



ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

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

Издается с 1999 года

2017

№ 2(38)

ДЕКАБРЬ

TECHNOLOGIES & QUALITY

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

Appears since 1999

2017

№ 2(38)

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 ГЕННАДИЕВНА СМIRНОВА
кандидат технических наук, доцент
Костромской государственной университет

ГРИГОРИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ БУКАЛОВ
доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

СЕРГЕЙ ИЛЬИЧ ГАЛАНИН
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, профессор,
Костромской государственной университет

ЖАННА ЮРЬЕВНА КОЙТОВА
доктор технических наук, профессор,
Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна

АНДРЕЙ РОСТИСЛАВОВИЧ КОРАБЕЛЬНИКОВ
доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ МАТРОХИН
доктор технических наук, профессор,
Ивановский государственный политехнический университет

СТАНИСЛАВ ВАСИЛЬЕВИЧ МИХАЙЛОВ
доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной 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

БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ СТАРОВЕРОВ
доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ТИТУНИН
доктор технических наук, профессор,
Костромской государственной университет

СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ УГРЮМОВ
доктор технических наук, профессор,
Поволжский государственный технологический университет

(Йошкар-Ола)

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

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 KISELYOV
Doctor of Technical Sciences, Professor,
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

STANISLAV VASILYEVICH MIKHAYLOV
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State 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

БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ СТАРОВЕРОВ
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ТИТУНИН
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Kostroma State University

СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ УГРЮМОВ
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Volga State University of Technology

(Yoshkar-Ola)

85 ЛЕТ ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В КОСТРОМЕ

15 октября 1932 года в Костроме был открыт первый в стране льновтуз – Текстильный институт (КТИ). Его создание было вызвано острой необходимостью обеспечения инженерными кадрами бурно развивающейся в стране текстильной промышленности. За годы второй пятилетки (1932–1937) планировалось построить в стране 12 льнофабрик, в два раза увеличить мощность льнопрядильных производств. Выбор Костромы связан в первую очередь с тем, что здесь были сосредоточены: Всесоюзный государственный льняной трест и четыре крупных предприятия по производству льняной пряжи, тканей и технической ленты: крупнейшая в стране и мире льняная фабрика, преобразованная в 1936 году в льнокомбинат имени В. И. Ленина, большая льняная фабрика «Искра Октября», льноткацкая фабрика, которая с 1957 года стала называться фабрика имени Октябрьской революции» и фабрика «Лента». С 1930 года началось строительство льнокомбината системы инженера И. Д. Зворыкина [1, с. 7].

Первоначальная структура вуза отражала структуру промышленности региона. В его составе было три факультета: прядения, ткачества и первичной обработки льна. Эта тенденция сохранилась на многие годы. Промышленность региона развивалась. С появлением потребности в специалистах открывались новые направления подготовки. Так, уже в 1938 году был создан механико-энергетический факультет, на котором готовили не только специалистов по ремонту и эксплуатации оборудования, но в обязательном порядке читался курс «Основы проектирования текстильных машин». Первые в стране учебники по проектированию прядильного и ткацкого оборудования были созданы профессором В. Н. Аносовым. По предложению профессора М. И. Худых, создавшего научную школу по обеспечению надежности и долговечности текстильного оборудования, подготовка инженеров-механиков стала проводиться по специализациям. С 1952 года Костромской текстильный институт готовит инженеров по специальности «Машины и аппараты текстильной промышленности», а с 1959 – по первой нетекстильной специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструмент». Развитие и становление этих направлений подготовки связано с открытием в Костроме предприятий машиностроительного ком-

плекса, ориентированных на производство текстильного оборудования, таких как завод красильно-отделочного оборудования (в настоящее время АО «Цвет»), завод «Костроматекстильмаш», Костромское СКБТМ и крупное станкостроительное предприятие «Костромской завод автоматических линий».

С 1959 года КТИ стал готовить инженеров для лесопромышленного комплекса. К этому времени деревообработка в Костромской области сформировалась в отдельную отрасль промышленности. Открытие в 1962 году в КТИ кафедры механической технологии древесины послужило одной из причин переименования Костромского текстильного института в технологический [2, с. 41].

В постперестроечные годы произошла реструктуризация промышленности в стране в целом, и Костромской области в частности. Результатом этого явилось закрытие ряда предприятий текстильной отрасли, машиностроения, лесопромышленного комплекса. Это вызвало закономерное снижение набора студентов и востребованности выпускников соответствующих специальностей. Реакцией вуза на эти события стал поиск своего места в новых условиях, а также изменения в структуре направлений подготовки.

В 1990 году началась подготовка по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств», а в 1994 – по специальности «Системы автоматизированного проектирования».

21 июня 1995 года вуз получил статус университета, который был подтвержден Постановлением Минобрнауки России от 28 мая 1997 года об аттестации [1, с. 180]. С этого времени в Костромском государственном технологическом университете стал развиваться целый ряд новых для него инженерных направлений: «Управление качеством», «Управление в технических системах», «Информационные системы», направления, связанные с технологией и дизайном ювелирных изделий.

Новым этапом в развитии вуза явилось создание на его базе опорного университета, который с 3 июля 2016 года стал называться Костромским государственным университетом. Теперь это многопрофильный вуз, инженерное образование в котором является только одним из направлений подготовки. Новый статус потребовал пересмотра концепции инженерного

образования, приведения ее в соответствие с требованиями времени.

Сейчас во всем мире интенсивно развиваются процессы, связанные с радикальными изменениями системы образования, с развитием его массовости и повышением ценности знаний. Изменилась система приема в университеты, отношение к инженерному образованию со стороны абитуриентов, изменились требования к подготовке студентов со стороны Минобрнауки России. Изменяется структура высшего образования в целом. Промышленный сектор – основной потребитель специалистов инженерных направлений подготовки, значительно переформатировался. Изменилось не только и не столько технологическое содержание производства, сколько специализация предприятий. Все это происходит на фоне новой промышленной революции в ведущих мировых экономиках.

Инженерное образование в Костроме не может существовать вне рамок этих процессов. Наоборот, именно развитие инженерных школ может стать драйвером роста экономики области. Это требует не только пересмотра учебных планов, но и изменения сути образовательных программ инженерных направлений подготовки.

Традиционно в СССР в основе образовательных программ лежало ядро общих инженерных дисциплин, после освоения которых студенты переходили к изучению специальных дисциплин. Далее проводилась специализация студентов по видам деятельности. Эта система имела свои достоинства и недостатки. Самым большим недостатком такой системы была оторванность теоретических знаний студентов, полученных на первых курсах от реальных задач их специальности. Эта проблема решалась по-разному. В учебный план вводились регулярные практики студентов, содержание учебных задач в курсах различных дисциплин включало задачи, возникающие при работе той или иной техники. В Костромском технологическом институте, именно для поднятия актуальности теоретических дисциплин и повышения уровня их преподавания, Всеволодом Николаевичем Аносовым была создана кафедра теории механизмов и машин и проектирования текстильных машин. Позже этот формат кафедры был возрожден Георгием Константиновичем Кузнецовым, учеником В. Н. Аносова. Такой формат позволил интенсифицировать переход знаний из теоретической плоскости в реальное производство и задач реального производства в сферу исследований. Это позволяло начинать профессиональную подготовку студентов с младших курсов и избежать потери актуальности знаний при

переходе к специализации, интенсифицировать научную деятельность преподавателей.

Сейчас, в условиях массового высшего образования, учебные группы состоят из большого числа не определившихся студентов. Студентов, которые не совсем понимают, кем они будут, какие профессиональные задачи им предстоит решать. Поэтому необходимо раннее включение студентов в профессиональную деятельность, что позволит им с интересом и осмысленно подходить к процессу приобретения знаний и умений. Обучение в университете должно быть направлено на создание нового в науке и технике, нового в технологиях, на решение задач реальной экономики. В процессе обучения необходимо вовлекать студентов в инженерную деятельность, делать осмысленным освоение новых знаний.

Это потребует новых компетенций преподавателей, создания системы профессионального роста для преподавателей инженерных дисциплин, развития их компетенций в области современных технологий и актуальных направлений науки. Развитие инженерного образования невозможно, без развития прикладных и фундаментальных исследований в технических науках, именно эти исследования являются основой для актуализации образовательных программ, наряду с развитием партнерства с технологическими компаниями региона. Направлениями развития инженерных прикладных исследований могут быть: новые материалы, аддитивные технологии, цифровое проектирование и цифровое производство, робототехника и др. В этих направлениях сейчас ведется интенсивная работа преподавателями университета. Национальная технологическая инициатива [3] – отечественная система, определяющая основные и наиболее перспективные направления прикладных исследований, может стать опорой для развития новых, рыночно ориентированных прикладных исследований в Костромском государственном университете.

Отдельного внимания требует развитие технологического предпринимательства. В развитых странах предпринимательство в области новых технологий является одной из крупных статей экономики, и это направление, напрямую связанное с деятельностью университетов, должно найти свое место в инженерных образовательных программах.

Задачи, стоящие перед инженерными школами, нельзя решать в изоляции. Не может быть локальной инженерной школы, которая будет решать локальные проблемы одного региона. Кострома находится в зоне влияния крупных столичных технических университе-

тов. Единственным путем сохранения инженерных школ в Костроме является их вывод на новый уровень, опережающий развитие таких школ в стране. Это привлечет в Костромской государственный университет и студентов, и партнеров. И, безусловно, необходимым условием для решения поставленных задач является создание новых лабораторий, оснащенных современным технологическим оборудованием и аппаратурой для проведения исследований.

Одним из приоритетных направлений развития инженерного образования должно стать

взаимодействие с университетами и компаниями-партнерами – лидерами в отдельных отраслях знаний. Это изменит позицию нашего университета в системе инженерного образования страны, позволит подняться на лидирующий уровень по отдельным направлениям, развить традиционные научные и образовательные направления.

Инженерным школам Костромского государственного университета по силам решить эти сложные задачи и стать одним из ведущих российских центров инженерных компетенций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волкова Е. Ю. КГТУ – 75 лет. История и современность. – Кострома : Костромаиздат, 2007. – 248 с.
2. Костромской государственный технологический университет. 1932–2012. 80 историй к 80-летию / Автор-состав. Е. Ю. Волкова – Кострома : Костромаиздат, 2012. – 216 с.
3. НТИ [Электронный ресурс] // Официальный сайт Агентства стратегических инициатив. – URL : <http://www.nti2035.ru>.

*П. Н. Рудовский, доктор технических наук, профессор
А. Р. Корабельников, доктор технических наук, профессор*

КАЧЕСТВО ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ

УДК 339

Красавчикова Анна Павловна

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет

krasav-anna@yandex.ru

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НЕКОММЕРЧЕСКИМ ПАРТНЕРСТВОМ «АССОЦИАЦИЯ СЫРОДЕЛОВ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ»

В статье рассмотрен ассортимент сыров ведущих производителей Костромской области. Исследованы потребительские предпочтения при выборе производителя и сорта сыра, представленного в магазине «Сырная биржа», а также выявлены наиболее часто встречающиеся дефекты сыров. Проведена оценка качества сорта «Костромской» различных производителей. Проведен анализ состава по информации, указанной на упаковке выбранных для исследования сыров, а также дана оценка влияния пищевых добавок, используемых в производстве сыров, на организм человека. Результаты исследований имеют практическую значимость для потребителей и производителей сыров.

Ключевые слова: ассортимент, классификация, технология производства, оценка качества, пороки, состав.

Сыр известен с глубокой древности и всегда был одним из популярных продуктов. Это питательный натуральный высококалорийный пищевой продукт, который получают путем ферментативного свертывания молока, изъятия сырной массы и ее дальнейшей обработки и созревания.

В настоящее время в мире насчитывается около 500 видов сыра [1]. Они различаются по особенностям технологии приготовления, внешним признакам и органолептическим показателям.

Сыры делятся на четыре основных класса: твердые, полутвердые, мягкие и рассольные. Каждый из этих классов, в свою очередь, подразделяется на отдельные подклассы и группы [2]. Выработка каждого вида сыра характеризуется конкретными технологическими режимами, изложенными в технологических инструкциях.

Кострома издавна славится своими сырами: «Кострома – сырная столица Центральной России». В области производят продукцию 11 сырзаводов. 7 крупных (рис. 1) объединены в некоммерческое партнерство «Ассоциация сыроделов Костромской области», созданное в 2010 г. организатором Сырной биржи при поддержке областной администрации. Сырная биржа открылась впервые в истории Костромы в 2009 году.

«Ассоциация Костромских сыроделов» в магазине «Сырная биржа» представляет ши-

рокий ассортимент сыров, различных по цене и вкусу.

Наиболее широкий ассортимент сыров представлен ООО «Багица». Его ассортимент отличается наличием рассольных сыров, относящихся к национальной кавказской кухне. У всех сыроделов, кроме ООО «Багица», в ассортименте присутствует сорт сыра «Костромской». Сорта «Пошехонский», «Российский» производят на Мантуровском, Вохомском, Буйском, Островском заводах. Сорт «Голландский» производят заводы Буя, Мантурова, Островского. В ассортименте Островского сырзавода имеются маложирные сорта сыра, а именно «Прибалтийский» (9 % жира) и «Литовский» (15 % жира). Буйский сырзавод известен сортами сыра «Мааздам» и «Гауда». Сусанино отличается своим сыром «Сусанинский». Самый узкий ассортимент имеет завод Солигалича, где производят только «Костромской» и «Пошехонский». «Сметанковый» и «Сливочный» сорта сыра есть только у Вохомского завода.

Цены у всех заводов примерно одинаковы, более высокими ценами отличается Апраксинский завод.

Для исследования потребительских предпочтений был проведен опрос покупателей. Опрос является наиболее эффективным и традиционным методом изучения потребительских предпочтений. Из представленных производителями на Сырной бирже самыми популярными сырами у покупателей, как показал опрос, яв-

ляются апраксинские и вохомские – 20 %, мантуровские и буйские сыры – 15 %, сусанинский – 12 %, островские – 10 % и солигалический – 8 % (рис. 2).

Самыми покупаемыми сортами сыров являются: «Костромской» – 14 %, «Сулугуни», «Воскресенский» и «Голландский» – по 10 %,

остальные сыры пользуются меньшим спросом у костромского потребителя (рис. 3). Однако наиболее востребованным продуктом на рынке твердых и полутвердых сыров в крупных городах России в настоящее время является сыр «Российский» [3].

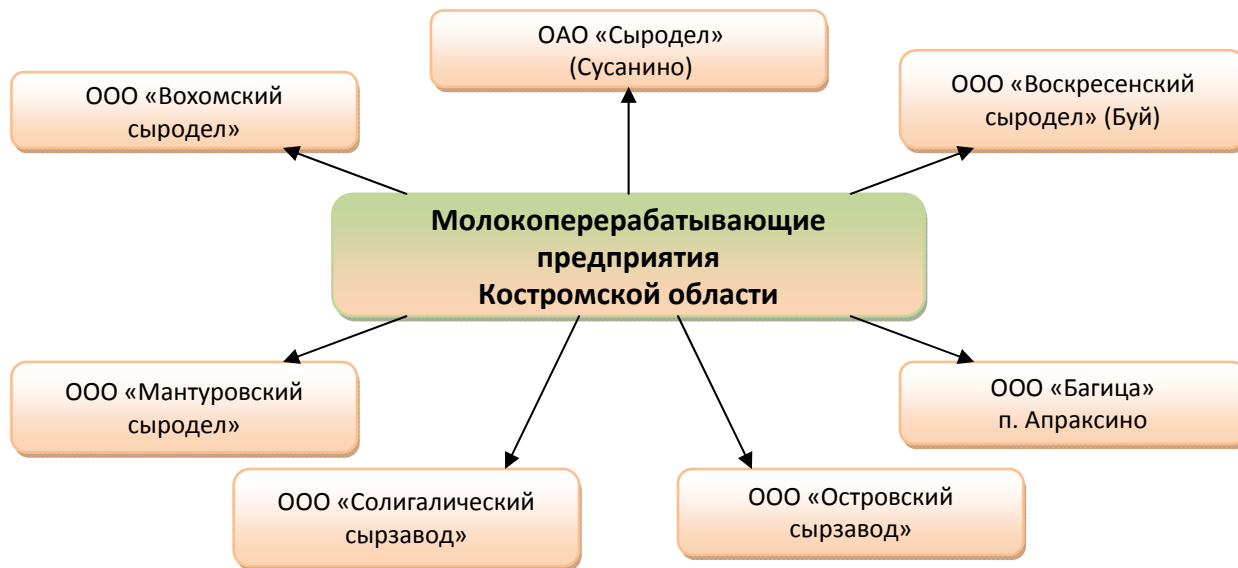


Рис. 1. Молокоперерабатывающие предприятия, объединенные в некоммерческое партнерство «Ассоциация сыроделов Костромской области»

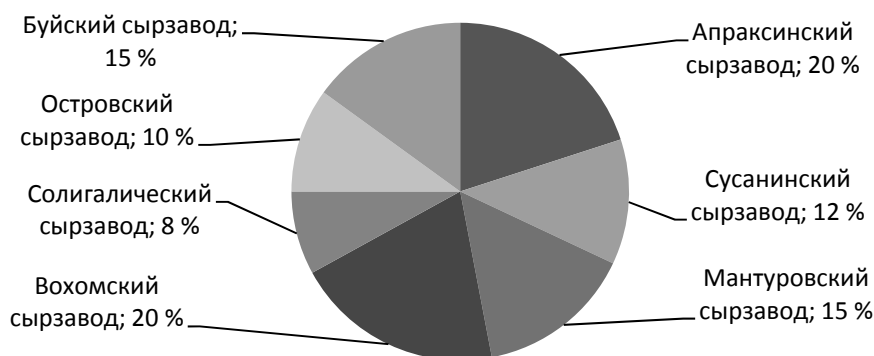


Рис. 2. Предпочтения потребителей в отношении производителя сыра

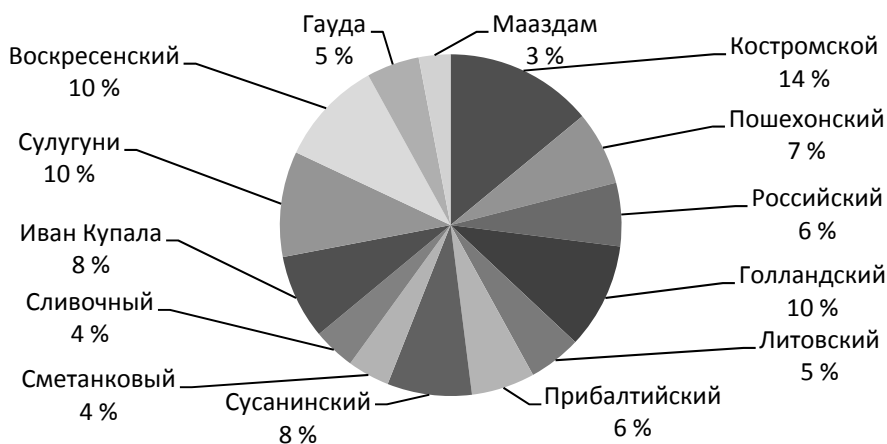


Рис. 3. Предпочтения потребителя в отношении выбора сорта сыра

25 % респондентов внимательно подходят к покупке сыра и обращают внимание на состав, однако 75 % считают это ненужным.

Большинство покупателей (65 %) довольны качеством приобретаемой продукции, а 35 % сталкивались с некачественными сырами. Самыми распространенными дефектами, отмечаемыми покупателями, являются: запах – 10 % и незрелость – 8 %, остальные дефекты встречались реже, но исходя из этого можно сказать, что сыры, продаваемые в данном магазине, не всегда надлежащего качества.

Основным документом, регламентирующим качество и безопасность сыров, является Технический регламент на молоко и молочную продукцию [4]. Кроме него, в настоящее время действуют более 20 стандартов на сыры и сырные продукты и ожидается введение еще четырех.

Качество сыров определяют органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, энергетическая, пищевая и биологическая ценность, а также безопасность продукта для здоровья потребителей. Качество сыров формируется во время технологического процесса их производства и зависит от многих факторов.

Для оценки качества выбран сыр сорта «Костромской» различных производителей, а именно: Сусанино, Солигалич, Вохма, Островское, Мантурово и Буй (Воскресенье). Данный сорт сыра относится к полутвердым сырам с жирностью 45 % [5].

Анализ органолептических показателей [6], качества упаковки и маркировки исследуемых сыров представлен в табл. 1.

Все исследуемые сыры по органолептическим показателям относятся к высшему сорту, так как общее число баллов находится в диапазоне от 87 до 100. Однако сыры вохомского и мантуровского производства по общей сумме баллов близки к сырам первого сорта. На это повлияли: вкус, запах, консистенция и рисунок.

Анализ состава сыров проводился на основе информации, полученной с упаковки исследуемых образцов. Состав объектов исследования представлен в табл. 2. Все исследуемые образцы сыра содержат в своем составе пищевые добавки, а именно E252, известную также под названиями: нитрат калия, калиевая селитра и калий азотнокислый [7]. Консервант калия азотнокислого (E252) – это пищевая добавка, подавляющая активность микроорганизмов и соответственно увеличивающая срок хранения продукта. С другой стороны, она негативно воздействует на организм человека, оказывает канцерогенный эффект. E252 запрещена в производстве продуктов для детского питания. Нитрат калия обладает слабым антимикробным действием, поэтому зачастую он используется лишь для дальнейшего его превращения в нитриты. При использовании в пищевых продуктах следует учитывать, что самопревращение нитрата калия в нитриты происходит бесконтрольно, и это может быть опасно для здоровья. В некоторых странах происходит отказ от использования нитрата калия в пищевой промышленности.

Краситель пищевой аннато (E160b) используется как пищевой краситель, придающий продуктам желтый и оранжевый цвет, а также немного острый аромат с оттенками муската или орехов. Аннато может вызывать аллергию у людей с повышенной чувствительностью к ряду пищевых продуктов, но в целом является натуральным безопасным красителем.

Хлорид кальция (E509) принадлежит к группе эмульгаторов и чаще всего применяется в пищевой промышленности как отвердитель. E509 компенсирует низкий уровень содержания кальция в молоке, а также его потерю после пастеризации. В России применение такой добавки строго регламентировано. В Европейском союзе она считается безопасной, и ее можно использовать в качестве ингредиента к некоторым продуктам и лекарствам.

Таблица 1

Оценка органолептических показателей, качества упаковки и маркировки сыра «Костромской»

| Показатель | Производитель | | | | | |
|-----------------------|---------------|-----|-------|-----------|-----------|------------|
| | Сусанино | Буй | Вохма | Мантурово | Солигалич | Островское |
| Вкус и запах | 41 | 45 | 40 | 42 | 43 | 42 |
| Консистенция | 22 | 24 | 23 | 21 | 24 | 24 |
| Рисунок | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 |
| Цвет теста | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Внешний вид | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 10 |
| Упаковка и маркировка | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ИТОГО | 90 | 96 | 88 | 88 | 92 | 91 |

Таблица 2

Состав объекта исследования – сыра «Костромской»

| Место производства | Состав |
|--------------------|--|
| Солигалич | Молоко цельное, молоко обезжиренное, закваска, молокосвертывающий фермент, хлористый кальций (E509), калиевая селитра (E252). ПЦ: ж – 26,3 г; б – 25,2 г ЭЦ – 345 Ккал |
| Сусанино | Пастеризованное молоко с использованием мезофильных молочнокислых микроорганизмов, сычужно-говяжий фермент препарата животного происхождения СГ-50, поваренная пищевая соль, хлористый кальций (E509), консервант калия азотнокислого (E252) ПЦ: ж – 26,3 г; б – 25,2 г ЭЦ – 351 Ккал |
| Буй | Нормализованное молоко с использованием мезофильных молочнокислых микроорганизмов, сычужно-говяжий молокосвертывающий фермент препарата животного происхождения СГ-50, поваренная пищевая соль, хлористый кальций (E509), консервант калия азотнокислого (E252). ПЦ: ж – 30,5 г; б – 23 г ЭЦ – 377 Ккал |
| Вохма | Пастеризованное молоко с использованием молочнокислых организмов, сычужно-говяжий молокосвертывающий фермент препарата животного происхождения «Клери-чи 96/04», поваренная пищевая соль, хлористый кальций (E509), консервант калия азотнокислого (E252), краситель пищевой аннато (E160b). ПЦ: ж – 25 г; б – 26 г ЭЦ – 329 Ккал |
| Мантурово | Пастеризованное коровье молоко с использованием мезофильных молочнокислых микроорганизмов, сычужно-говяжий молокосвертывающий фермент препарата животного происхождения «Экстра», пищевая поваренная соль, хлористый кальций (E509), консервант калия азотнокислого (E252), краситель пищевой аннато (E160b). ПЦ: ж – 25 г; б – 26 г ЭЦ – 329 Ккал |
| Островское | Молоко цельное, молоко обезжиренное, изготовлено с использованием мезофильных молочнокислых микроорганизмов, молокосвертывающего сычужно-говяжьего ферментного препарата животного происхождения СГ-50, калий азотнокислый, хлористый кальций (E509), поваренная пищевая соль. ПЦ: ж – 26,3 г; б – 25,2 г ЭЦ-351 Ккал |

В результате исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Ассортимент сыров, реализуемых НП «Ассоциация сыроделов Костромской области», довольно разнообразен, насчитывается более 15 сортов: они отличаются по вкусу, состоянию сырного теста, цвету и форме упаковки.

2. Потребительские предпочтения отданы сортам сыра: «Костромской», «Сулугуни», «Воскресенский», «Голландский».

3. По органолептическим показателям все образцы соответствуют требованиям нормативной документации.

4. Все образцы содержат в своем составе пищевые добавки E509 и E252.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виды сыра [Электронный ресурс] : кулинарный портал. – URL : <https://www.kulina.ru/articles/35097> (дата обращения: 22.11.2017).
2. ГОСТ Р 52686–2006. Сыры. Общие технические условия. – М. : Стандартинформ, 2007. – 14 с.
3. Демьянченко Н. Обзор потребительских предпочтений на рынке сыров [Электронный ресурс] // Российский продовольственный рынок. – 2016. – № 5. – URL : <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=2298> (дата обращения: 22.11.2017).
4. ТР ТС 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс». – URL : <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 22.11.2017).
5. ГОСТ 32260–2013. Сыры полутвердые. Технические условия. – М. : Стандартинформ, 2013. – 18 с.
6. ГОСТ Р ИСО 5492–2005. Органолептический анализ. Словарь. – М. : Стандартинформ, 2007. – 15 с.
7. Пищевые добавки [Электронный ресурс] // Мое право. – URL : <http://moepravo.guru/vozvrat-i-obmen/obsshaya-informatsiya/sostav/pishhevye-dobavki/e252.html> (дата обращения: 22.10.2017).

УДК 339

Денисенко Татьяна Анатольевна

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет

dta0801@mail.ru

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ

В статье рассматриваются потребительские предпочтения жителей Костромы и предъявляемые ими требования к качеству рыбных консервов. В соответствии с требованиями нормативных документов определено качество реализуемых в городе рыбных консервов с добавлением масла различных марок. На основании маркетинговых исследований и результатов физико-химического анализа рыбных консервов с добавлением масла определен наиболее конкурентоспособный образец.

Ключевые слова: конкурентоспособность, потребительские предпочтения, показатели качества, экспертиза, фальсификация.

В настоящее время в связи с нестабильностью в экономике уровень доходов и потребительская способность россиян снижаются. Поэтому все больше внимания потребитель уделяет соответствию качества цене продукта.

Использование рыбных консервов в рационе человека является альтернативой потребления натуральной рыбы. Консервы из рыбы позволяют за относительно небольшую стоимость получить уже готовый к употреблению продукт, с сохранением вкусовых ощущений. В зависимости от технологии производства ассортимент рыбных консервов подразделяется на натуральные, закусочные, рыборастворительные консервы и консервы для детского и диетического питания.

Натуральные консервы (в собственном соку, в бульоне, в желе) вырабатывают без добавления продуктов, изменяющих натуральный вкус и запах свежей рыбы. Изготавливают натуральные консервы с добавлением поваренной соли, специй или без специй из рыб осетровых, лососевых, а также палтуса, жирной сельди, ставриды, скумбрии и др. Используют их для приготовления салатов, первых и вторых блюд.

Закусочные консервы (в томатном соусе, в масле, в масляно-томатной заливке, рыбные паштеты и паста) вырабатывают с добавлением продуктов, позволяющих использовать в пищу эти консервы сразу после вскрытия.

Качество любых рыбных консервов должно соответствовать требованиям ГОСТ. Оценку качества рыбных консервов проводят по внешнему виду, внутреннему состоянию банок, органолептическим и физико-химическим показателям содержимого, упаковке и маркировке [1].

Показатели качества рыбных консервов подразделяют на общие и специальные, то есть обязательные для определенного вида консервов. Общие показатели согласно ГОСТ – это цвет, запах, консистенция продукта, содержание примесей и соли. К специальным относятся определение количества основного продукта, то есть рыбы по соотношению к заливке, порядок укладки, состояние кожных покровов и костей, прозрачность масла, желе, цвет соуса, кислотность [2].

На костромском рынке представлен огромный ассортимент продуктов питания торговых сетей разного ценового уровня. Опрос 100 костромичей показал, что порядка 85 % жителей города употребляют рыбные консервы и большинство респондентов (48 %) отдадут предпочтение рыбным консервам в масле, преимущественно скумбрии (36 %) (рис. 1, 2). При покупке консервов современный потребитель обращает внимание на состав и срок годности продукта. Однако это не всегда оправдывает ожидания покупателя в отношении вкуса и качества продукта. Во многом это зависит от добросовестности производителя.

Чтобы проверить качество рыбных консервов с добавлением масла, реализуемых в розничных сетях города, было закуплено и отправлено на экспертизу в МБУ «Городская служба контроля качества потребительских товаров и услуг» 5 образцов скумбрии атлантической натуральной с добавлением масла (табл. 1). Выбор данного вида консервов обусловлен результатами опроса потенциальных потребителей и тем, что данный вид консервов используется во многих кулинарных рецептах, а его стоимость в магазинах наиболее приемлема для покупателя.

По результатам экспертизы установлено, что лишь образцы № 3 и № 5 соответствуют

требованиям стандартов [1–3]. Образцы № 1 и № 4 не прошли экспертизу по содержанию поваренной соли в продукте, процент ее содержания ниже нормируемого показателя. Это может спровоцировать развитие вредной микрофлоры, поскольку соль является консервантом для рыбных консервов. Образец № 2 не соответствует требованиям стандарта по консистенции, у данного образца мясо рыбы сухое и плотное, что говорит о нарушении технологии приготовления.

Результаты проверки соответствия заявленной и теоретической (расчетной) энергетической ценности продукта показали, что у образцов № 2 и № 3 расчетные значения немного выше, чем указанные производителем в маркировке. В данном случае это является введением потребителя в заблуждение, следовательно, – информационной фальсификацией.

Конкурентоспособность исследуемых образцов оценивалась с помощью экспертной группы из 14 человек по органолептическим показателям (вкус, запах, состояние рыбы, консистенция мяса рыбы, цвет мяса рыбы). Используя пятибалльную систему оценки, установлено, что лучшими рыбными консервами являются консервы ТМ «Русский рыбный мир». Поэтому данный образец № 5 «Русский рыбный мир» принимается за эталон для расчета комплексных показателей конкурентоспособности, представленных в табл. 2 [4, с. 184–185].

Показатели конкурентоспособности свидетельствуют о том, что образцы № 1 ТМ «Мыс

Таран», № 2 ТМ «Акварин», № 3 ТМ «Толстый боцман» уступают образцу-эталону на 2, 16 и 11 % соответственно. Такой уровень конкурентоспособности для данных образцов определяется низким уровнем потребительских (органолептических) свойств, и у образца № 2 ТМ «Акварин» цена превышает розничную цену образца-эталона. Образец № 4 ТМ «РосКон» выигрывает у образца-эталона по экономическим показателям на 15 %. Это связано с тем, что у образца № 4 самая низкая цена из отобранных образцов. Следовательно, наиболее конкурентоспособным по экономическим показателям, является образец № 4 ТМ «РосКон».

Проведенный анализ потребительских свойств и конкурентоспособности рыбных консервов позволил сделать следующие **выводы**:

1. 85 % жителей города употребляют рыбные консервы и предпочтение отдают рыбным консервам в масле, преимущественно скумбрии.

2. Результаты физико-химической экспертизы показали, что лишь два образца скумбрии атлантической натуральной с добавлением масла соответствуют требованиям стандарта.

3. Установлена информационная фальсификация по энергетической ценности у исследуемых образцов.

4. Образцом, удовлетворяющим требованиям качества и наиболее конкурентоспособным, является скумбрия атлантическая торговой марки «Русский рыбный мир».

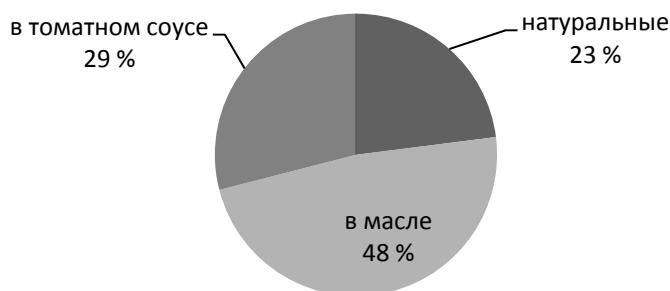


Рис. 1. Предпочтение покупателей к определенному виду рыбных консервов

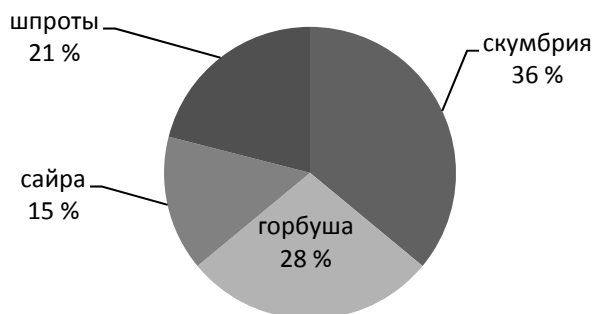


Рис. 2. Предпочтение покупателей к разновидностям рыбы в консервах

Таблица 1

Характеристика объекта исследования – скумбрии атлантической натуральной с добавлением масла

| Номер образца | Торговая марка | Место покупки | Цена, руб. | Масса нетто, г |
|---|----------------------|--------------------------|------------|----------------|
| Образец №1  | «Мыс Таран» | Минимаркет «Магнит» | 38,00 | 250 |
| Образец №2  | «Аквамарин» | Гипермаркет «Наш» | 46,90 | 240 |
| Образец №3  | «Толстый Боцман» | Универсам «Десяточка» | 44,80 | 240 |
| Образец №4  | «РосКон» | Торговый центр «Адмирал» | 35,80 | 250 |
| Образец №5  | «Русский рыбный мир» | Универсам «Гулливвер» | 43,00 | 250 |

Таблица 2

Комплексные показатели конкурентоспособности рыбных консервов по органолептическим свойствам

| Показатель | Значение показателя | | | |
|--|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Образец № 1 | Образец № 2 | Образец № 3 | Образец № 4 |
| Комплексный показатель K_y | 0,82 | 0,87 | 0,88 | 0,91 |
| Цена С, руб. | 38,00 | 46,90 | 44,80 | 35,80 |
| Комплексный экономический показатель K_3 | 0,84 | 1,04 | 0,99 | 0,79 |
| Интегральный показатель К | 0,98 | 0,84 | 0,89 | 1,15 |

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- ГОСТ 13865–2000. Консервы рыбные натуральные с добавлением масла. Технические условия. – Минск : Межгосуд. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2009. – 6 с.
- ГОСТ Р 51074–2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – М. : Стандартинформ, 2006. – 25 с.
- ГОСТ 11771–93. Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Упаковка и маркировка. – М. : Стандартинформ, 2010. – 12 с.
- Иванова О. В., Смирнова Н. А., Дворецкая М. С. Разработка методики оценки конкурентоспособности текстильных штор // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 6. – С. 182–185.

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 677.023

Брут-Бруляко Альберт Борисович

доктор технических наук, профессор

Романов Владимир Викторович

кандидат технических наук, доцент

Хомяков Евгений Сергеевич

старший преподаватель

Костромской государственной университет

abbb1935@mail.ru, wwr52@rambler.ru, hes_math@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕМАТЫВАНИЯ НА НАТЯЖЕНИЕ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ

Приведены результаты экспериментов по влиянию скорости перематывания льняной пряжи на уровень натяжения нити перед формируемой бобиной. Эксперименты проводились на специальном стенде, который позволяет устанавливать фиксированную скорость движения нити с шагом 100 м/мин. Диапазон скоростного режима составлял от 100 до 800 м/мин. Суммарная нагрузка в натяжном приборе устанавливалась на четырех уровнях. Контроль натяжения движущейся нити производился специальной электронной аппаратурой.

Ключевые слова: скорость, натяжение, пряжа, бобина, нагрузка, прибор.

Первые теоретические исследования влияния скорости перематывания пряжи и влияния направляющей поверхности на натяжение нити приведены в работах [1–3].

Предложенные в этих работах формулы не позволяют рассчитать натяжение движущейся нити после натяжных приборов мотальных машин, которые используются в промышленности.

Экспериментальные исследования [4–6], проведенные на кафедре технологии и проектирования тканей и трикотажа КГТУ, подтвердили теоретические выводы ранее выполненных работ.

Для реальной оценки влияния скорости перематывания на натяжение льняной пряжи после натяжного прибора мотальной машины на кафедре были проведены экспериментальные исследования на специально изготовленном стенде. На стенде льняная пряжа сматывалась с прядильного початка, проходила через двухзонный натяжной прибор, снятый с мотальной машины МЛМ-2, и транспортирующим устрой-

ством отводилась из зоны натяжения. Между натяжным и транспортирующим устройствами расположен датчик натяжения нити, информация с которого поступает на аппаратный комплекс «Тумаг-А». На этом комплексе информация обрабатывается и записывается на ЭВМ.

Транспортирующее устройство приводится в движение от двигателя постоянного тока и имеет потенциометр для регулирования частоты вращения приводного шкива.

Прядильный початок устанавливается на расстоянии 120 мм от баллоноограничителя. Эксперименты проводились с льняной пряжей 33,5 и 50 текс. Скоростной режим движения нити устанавливался на следующих уровнях: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 м/мин. Суммарная нагрузка в натяжном приборе составляла: 60, 72, 84, 96 сН.

Результаты замеров натяжения льняной пряжи 33,5 текс после двухзонного натяжного прибора в зависимости от скорости движения нити и шайбовой нагрузки приведены в табл. 1.

Таблица 1

Натяжение льняной пряжи 33,5 текс после натяжного прибора МЛМ-2 в зависимости от скорости движения нити и шайбовой нагрузки

| Скорость нити, м/мин | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 |
|-----------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Натяжение нити при нагрузке 60 сН | 18,65 | 20,62 | 22,4 | 23,4 | 28,0 | 31,2 | 34,0 | 36,3 |
| Натяжение нити при нагрузке 72 сН | 21,4 | 23,8 | 25,7 | 27,9 | 30,8 | 33,8 | 36,1 | 39,1 |
| Натяжение нити при нагрузке 84 сН | 24,7 | 27,0 | 31,4 | 33,8 | 36,1 | 38,3 | 41,0 | 45,8 |

Результаты, приведенные в табл. 1, показывают, что при увеличении скорости движения нити в 8 раз натяжение нити увеличивается только в 1,9 раза. Разрывная нагрузка льняной пряжи 33,5 текс составляет 738,8 сН. Технологический процесс перематывания льняной пряжи в производстве осуществляется на скорости 600 м/мин и при суммарной шайбовой нагрузке 60 сН, что обеспечивает натяжение нити 31,2 сН, или 4,2 % от разрывной нагрузки P_p .

В результате аппроксимации данных натяжения пряжи (см. табл. 1) получены следующие зависимости натяжения от скорости перематывания:

- при нагрузке 60 г

$$F = 14,95 + 0,026V; \quad (1)$$

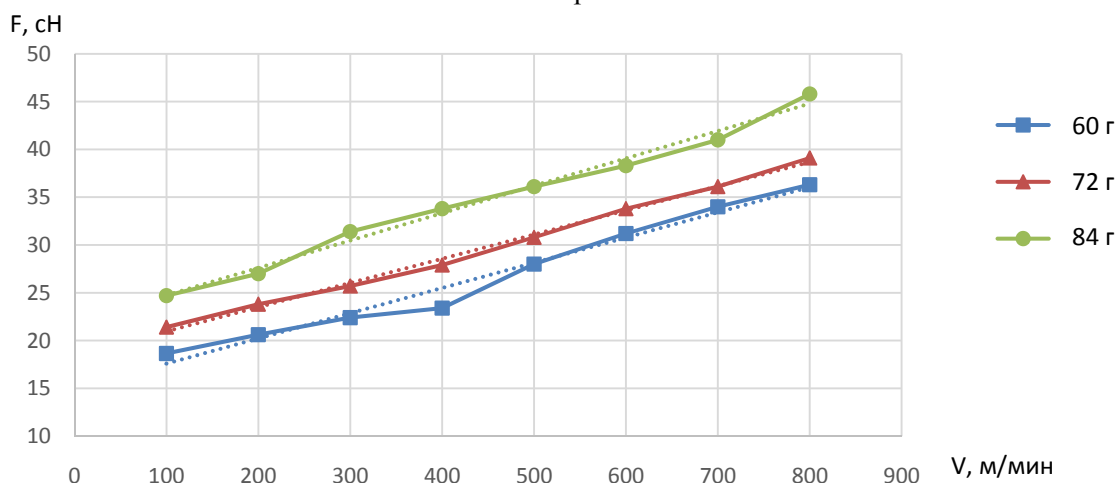


Рис. 1. Зависимость натяжения льняной пряжи 33,5 текс от скорости перематывания

Результаты замеров натяжения льняной пряжи 50 текс после двухзонного натяжного прибора в зависимости от скорости движения нити и шайбовой нагрузки приведены в табл. 2.

Результаты, приведенные в табл. 2, показывают, что при увеличении скорости движения нити в 8 раз натяжение нити увеличивается в 2,1 раза. Разрывная нагрузка льняной пряжи 50 текс составляет 1044,7 сН. В производственных условиях перематывание льняной пряжи 50 текс осуществляется на скорости 600 м/мин и при суммарной шайбовой нагрузке 72 г. При этих условиях натяжение нити составляет 40,3 сН, или 3,85 % от P_p .

В результате аппроксимации данных табл. 2 получены следующие уравнения зависимости натяжения нити от скорости перематывания:

- при нагрузке 60 г

$$F = 17,39 + 0,034V; \quad (4)$$

- при нагрузке 72 г

$$F = 18,43 + 0,025V; \quad (2)$$

- при нагрузке 84 г

$$F = 21,86 + 0,028V; \quad (3)$$

где F – натяжение нити, сН;

V – скорость движения нити при перематывании, м/мин.

Относительная ошибка полученных уравнений составляет не более 5 % при доверительной вероятности $P_d = 0,95$.

Графики натяжения льняной пряжи 33,5 текс в зависимости от скорости движения нити и шайбовой нагрузки представлены на рис. 1.

- при нагрузке 72 г

$$F = 19,16 + 0,036V; \quad (5)$$

- при нагрузке 84 г

$$F = 24,84 + 0,037V; \quad (6)$$

- при нагрузке 96 г

$$F = 28,94 + 0,038V. \quad (7)$$

Относительная ошибка полученных уравнений составляет не более 5 % при доверительной вероятности $P_d = 0,95$.

Графики натяжения льняной пряжи 50 текс в зависимости от скорости движения нити и шайбовой нагрузки представлены на рис. 2.

Таблица 2

**Натяжение льняной пряжи 50 текс после натяжного прибора МЛМ-2
в зависимости от скорости движения и шайбовой нагрузки**

| Скорость нити, м/мин | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Натяжение нити при нагрузке 60 сН | 22,6 | 24,7 | 27,9 | 30,1 | 32,2 | 36,7 | 39,7 | 49,1 |
| Натяжение нити при нагрузке 72 сН | 24,2 | 27,1 | 29,9 | 32,4 | 36,7 | 40,3 | 43,4 | 51,1 |
| Натяжение нити при нагрузке 84 сН | 28,3 | 33,2 | 37,3 | 39,5 | 41,6 | 45,6 | 49,1 | 57,4 |
| Натяжение нити при нагрузке 96 сН | 34,3 | 36,9 | 41,5 | 42,8 | 45,2 | 49,7 | 54,1 | 63,7 |

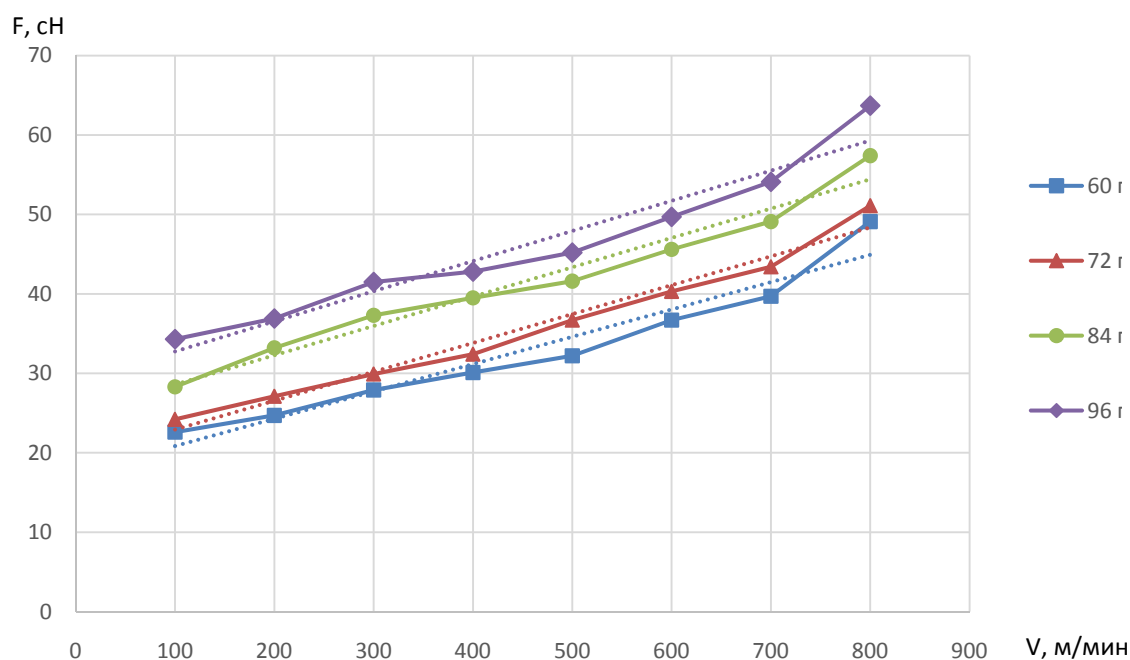


Рис. 2. Зависимость натяжения льняной пряжи 50 текс от скорости перематывания

Стенд, на котором проводили эксперименты, обеспечивает только поступательное движение нити, а переносное движение нити для раскладки ее вдоль образующей бобины отсутствует. Поэтому уровень натяжения зафиксирован несколько ниже, чем в производственных условиях. В эксперименте было важно оценить соотношение натяжения при разных скоростях, чтобы получить информацию о характере изменения натяжения при конкретных условиях увеличения скорости движения нити. В любом случае увеличение натяжения нити после двухзонного натяжного прибора гораздо

меньше для каждой льняной пряжи, чем увеличение скорости при ее движении. Результаты расчетов показывают, что при увеличении скорости перематывания на 100 м/мин натяжение нити увеличивается на 25 %.

На основании проведенных исследований сделаны следующие **выводы**.

1. Получены математические выражения натяжения льняной пряжи в зависимости от скорости движения нитей.

2. При увеличении скорости перематывания льняной пряжи в 8 раз натяжение ее увеличивается только в 2 раза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Ефремов Е. Д. Определение скорости движения нити в вершине баллона сматывания на мотальной машине М-150 // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1959. – № 5. – С. 104.
- Минаков А. П. Основы механики нити // Научно-исследовательские труды МТИ. – 1941. – Вып. 1–49. – С. 3.

3. Ефремов Е. Д. О влиянии направляющих устройств на натяжение движущейся нити // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1960. – № 1. – С. 86.
4. Брут-Бруляко А. Б., Ступников А. Н. Влияние положения початка и скорости перематывания на натяжение льняной пряжи // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2002. – № 4–5. – С. 67–69.
5. Брут-Бруляко А. Б., Ступников А. Н., Поповецкая Ю. А. Влияние скорости перематывания на натяжение хлопчатобумажной пряжи // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008. – № 4. – С. 59–62.
6. Брут-Бруляко А. Б. Совершенствование технологии переработки льняной пряжи. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2009. – 227 с.

УДК 677.023.758

Яминова Заррина Акрамовна

кандидат технических наук

Ишматов Аскар Базарович

доктор технических наук, профессор

Технологический университет Таджикистана, г. Душанбе, Республика Таджикистан

ishmat_0405@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛОПКОШЕЛКОВОЙ ПРЯЖИ

В качестве одного из вариантов утилизации отходов шелкомотальных производств, позволяющих получать из них продукцию высокого качества, предложена технология переработки по хлопковой технологии смеси волокон штапельированного шелкового волокна и низкосортного хлопка. Возможность такой переработки обеспечивается близостью ряда физико-механических показателей этих волокон. Получение пряжи возможно при любом соотношении двух названных компонентов в смеси. Поэтому выбор состава базируется на соотношении «цена – прочность пряжи». В работе проведена наработка пряжи из пяти вариантов хлопкошелковой смеси с разным процентным содержанием компонентов и анализ физико-механических свойств полученной пряжи. По результатам испытаний рациональным соотношением хлопка к шелку является 73,4 : 26,6. Экспериментальная пряжа использовалась в качестве утка при производстве ткани «Адрас» арт. Тадж 11. При этом был получен значительный экономический эффект.

Ключевые слова: отходы, натуральный шелк, хлопок, волокнистая масса, комбинированная пряжа.

Известно, что в зависимости от выбранного ассортимента продукции должны задаваться физико-механические и технико-экономические показатели используемой пряжи. Одна из задач, решаемых нами в данной работе, заключалась в том, чтобы выбрать такую сортировку хлопка и шелка и такой технологический процесс для выработки комбинированной хлопкошелковой пряжи, при которых затраты на сырье и обработку были бы минимальными, а выработанная продукция соответствовала ГОСТ. Здесь необходимо иметь в виду, что стоимость сырья в себестоимости пряжи составляет около 70...80 % и оптимальный выбор сырья для выработки пряжи требуемого качества приобретает очень большое значение.

Проведенные поиски по оптимизации вышеуказанных показателей показали [1, 2], что самым быстрым и эффективным способом утилизации различных шелковых отходов с не-

большими объемами, образующимися на кокономотальных фабриках Республики Таджикистан, является переработка их в хлопкопрядильном производстве Душанбинского производственного объединения «Нассочи Точик» по предлагаемой нами технологии.

Сущность вышеуказанной технологии получения хлопкошелковой пряжи заключается в выработке хлопкошелковой пряжи из отходов натурального шелка с добавлением низких сортов хлопковых волокон. При этом учитывалось, что натуральный шелк и хлопок являются волокнистыми материалами натурального происхождения и по отдельным физико-механическим свойствам они более близки друг к другу, чем химические волокна. Для переработки волокон шелковых отходов по технологии хлопкопрядильного производства были предварительно выбраны тип и сорт хлопкового волокна, физико-механические показатели которого близки к волокнам шелковых отходов. Таким оказалось хлопковое волокно

5-го типа II сорта, показатели которого приведены в табл. 1.

Предварительно очищенные от посторонних примесей шелковые отходы, от которых также был частично удален серицин [3], подвергались дополнительным операциям резки (по установленной длине), растрепывания, разрыхления, штапелирования и чесания. Обработанная таким образом шелковая волокнистая масса прессовалась в кипы по (50 ± 2) кг. Эти кипы

вместе со стандартными кипами хлопкового волокна, имеющими массу (200 ± 5) кг, устанавливались на транспортер автоматического кипоразрыхлителя АПК-3. В результате формировались смеси с различным соотношением шелка и хлопка, которые вновь подвергались операциям разрыхления, трепания, чесания, предпрядения и прядения по существующей на производстве кардной системе.

Таблица 1

Физико-механические свойства волокна, полученного из отходов шелка и хлопкового волокна

| Показатель | Единица измерения | Штапелированное волокно натурального шелка | Хлопковое волокно |
|----------------------------------|-------------------|--|-------------------|
| Линейная плотность | мтекс | 183 | 165 |
| Относительная разрывная нагрузка | сН/текс | 22,13 | 24,2 |
| Разрывная нагрузка | сН | 4,1 | 4,0 |
| Штапельная длина | мм | 32...35 | 31...31 |
| Содержание примесей | % | 3...4 | 2,5 |

Для проведения экспериментов по определению рационального состава смеси по показателям «цена – качество» были приняты следующие соотношения шелковых отходов к хлопку: 33,3 : 66,6; 50 : 50 и 73,4 : 26,6 [4].

Учитывая, что волокно в один дозирующий бункер подается с двух кипоразрыхлителей, требуемый состав смесей обеспечивается при установке кип на конвейер по схеме, приведенной на рисунке.

Для проведения испытаний было подготовлено по 500 кг шелковых отходов и хлопкового волокна. Хлопковое волокно из хлопкоочистительных заводов поступало на прядильную фабрику в стандартных кипах в спрессованном виде, поэтому волокна шелковых отходов после

чистки, резки и разрыхления также были спрессованы в кипы.

При разрыхлении их на разрыхлительно-трепальном агрегате использовались шестикипные автоматические кипоразрыхлители АПК-3 с нижним отбором волокна разрыхляющими барабанами.

Согласно существующей на фабрике технологии в разрыхлительно-очистительном агрегате на каждую пару кипоразрыхлителей АПК-3 установлен один дозирующий бункер ДБ-1, предназначенный для выравнивания по массе потока волокон от кипоразрыхлителей, смешивания, разрыхления и частичной очистки волокна от сорных примесей.

| Состав смеси, хлопок : шелк | № АПК-3 | | | | | | | |
|-----------------------------|---------|---|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | ХВ | ШВ | ХВ | ШВ | ХВ | ШВ |
| 100 : 0 | 1 | 2 | ХВ | ХВ | ХВ | ХВ | ХВ | ХВ |
| | 1 | 2 | ХВ | ШВ | ШВ | ХВ | ШВ | ШВ |
| 66,6 : 33,3 | 1 | 2 | ХВ | ШВ | ШВ | ХВ | ШВ | ШВ |
| | 1 | 2 | ШВ | ШВ | ХВ | ШВ | ШВ | Н |
| 50 : 50 | 1 | 2 | ШВ | ШВ | ХВ | ШВ | ШВ | Н |
| | 1 | 2 | ШВ | ШВ | ХВ | ШВ | ШВ | ШВ |
| 26,6 : 73,4 | 1 | 2 | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ |
| | 1 | 2 | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ |
| 0 : 100 | 1 | 2 | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ |
| | 1 | 2 | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ | ШВ |

ХВ – хлопковое волокно; ШВ – шелковое волокно; Н – незагруженный бункер.

Рис. 1. Схема установки кип на агрегат кипоразрыхлителя

От дозирующих бункеров быстроходный конденсор подает волокно в камеру головного питателя ПГ-5. В состав разрыхлительно-очис-

тительного агрегата также входит осевой двухбарабанный наклонный очиститель ОН-6-4.

Разрыхленное и очищенное волокно по трубопроводу поступает к пневматическому распределителю РВП-2, который с помощью конденсоров распределяет поток волокон по двум трепальным машинам.

Волокнистый материал, сформированный в виде холста, подается на чесальные машины ЧММ-14. Поступающий волокнистый материал представляет собой пучки спутанных волокон, в которых еще сохраняются соринки, узелки волокон и короткие волокна.

Выравнивание лент и распрямление волокон производится на ленточных машинах Л2-50-1, где устраняются почти полностью все недостатки чесальной ленты: большая неравномерность по толщине и малая распрямленность волокон. На ленточных машинах после одновременного вытягивания нескольких лент осуществляется соединение этих лент, то есть процесс сложения.

На ровничных машинах первого и второго перехода Р-192-5 происходит формирование из ленты более тонкого слегка крученого продукта – ровницы с уменьшенной неровнотой по линейной плотности.

Выработка пряжи, по своим свойствам отвечающей государственным стандартам, осуществлялась на оборудовании, установленном на прядильной фабрике ПО «Нассочи Точик», а именно на кольцепрядильных машинах П-76-5М. Основные технологические параметры процесса: частота вращения верете-

на 9000 об/мин, крутка 998 кр./м. При переработке всех пяти смесок с различным соотношением шелка и хлопка получена пряжа линейной плотности 20,2 текс. Результаты анализа физико-механических и технико-экономических показателей пряжи приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, наилучшим вариантом смеси по соотношению «цена – качество» является смесь, состоящая из 26,6 % шелковых волокон, полученных из шелковых отходов, и 73,4 % хлопковых волокон. При этом прочностные характеристики смесовой пряжи увеличиваются на 24 % относительно хлопчатобумажной пряжи соответствующей толщины. В то же время себестоимость пряжи увеличивается также на 13,8 %.

Полученная хлопкошелковая пряжа линейной плотности $T = 20,2$ текс использовалась в утке при выработки плательной ткани «Адрас» арт. Тадж 11 на ткацкой фабрике «Ходжентатлас» Согдийской области. В качестве основы использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотности $T = 20,0$ текс. За время апробации выработано 10 258 пог. м ткани первого сорта. Обрывность при этом по всем переходам ткацкого производства снизилась на 10...15 %. Экономический эффект от применения в утке рекомендуемой пряжи составил 56 345 сомони, или 375 633,4 руб. Новизна способа получения хлопкошелковой пряжи из отходов натурального шелка и низких сортов хлопка подтверждена патентом на полезную модель Республики Таджикистан.

Таблица 2

Технологические показатели хлопкошелковой пряжи

| Сырьевой состав пряжи, х/б : шелк, % | Показатель | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | разрывная нагрузка P, сН | разрывное удлинение L, % | себестоимость в % от х/б пряжи |
| 100 : 0 | 12,73 | 6,95 | 100 |
| 73,4 : 26,6 | 15,72 | 6,62 | 113,8 |
| 50 : 50 | 17,12 | 6,19 | 127,3 |
| 33,3 : 66,6 | 18,58 | 6,05 | 142,5 |
| 0 : 100 | 20,32 | 5,11 | 177,4 |

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Ишматов А. Б. Совершенствование технологии получения и подготовки нитей натурального шелка к ткачеству : дис. ... д-ра техн. наук. – Кострома : КГТУ, 2013. – 410 с.
- Яминова З. А. Использование шелковых отходов для шлихтования и получения бикомпонентной пряжи : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Иваново : ИГХТУ, 1989. – 20 с.
- Рудовский П. Н., Ишматов А. Б., Яминова З. А. Применение серицина для шлихтования основ // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 6. – С. 98–101.
- Ишматов А. Б., Рудовский П. Н. Получение пряжи из отходов шелкомотальных фабрик // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2012. – № 1(28). – С. 18–20.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

(производство текстильной и легкой промышленности)

УДК 547.633.6

Гладий Юрий Петрович

кандидат химических наук, доцент

Костромской государственной университет

timber72gr@mail.ru

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СПЕКТРА МОЛЕКУЛЫ КРАСИТЕЛЯ МЕТИЛОВОГО ОРАНЖЕВОГО

В статье отражены результаты проведения методом РМЗ квантово-химического расчета электронных спектров молекулы красителя метилового оранжевого. Изменения в строении молекулы в результате протонирования одного из атомов азота азогруппы и образования в молекуле хиноидной структуры приводят к перераспределению электронной плотности в молекуле. Замена одной хромофорной группы на другую приводит к существенному изменению спектра поглощения только в длинноволновой области – исчезает интенсивная линия 348,3 нм, но появляется другая интенсивная линия 450,7 нм. Согласно теории цвета белый свет можно рассматривать как результат сложения основного и соответствующего ему дополнительного цветов. При этом отраженные лучи, дополнительные к поглощенным лучам, будут определять окраску вещества. Для красителя метилового оранжевого расчеты дают замену желтого цвета (дополнительного к ультрафиолетовой линии) на красный (дополнительный к синей линии), что мы и наблюдаем в опыте.

Ключевые слова: квантово-химический расчет, структура, электронный спектр, хромофорные группы, цвет, кислотность.

Краситель метиловый оранжевый применяется в аналитической химии в качестве индикатора. В щелочной среде этот краситель имеет желтый цвет, а в кислой среде – красный, при этом граница перехода для водных растворов лежит в области pH 3,1...4,4. Изменение его окраски связано с изменением строения молекулы при переходе от щелочной среды к кислой (рис. 1). В кислой среде происходит протонирование одного из атомов азота азогруппы $-N=N-$, которое приводит к ее исчезновению, но при этом в молекуле образуется хиноидная структура [1, с. 290].

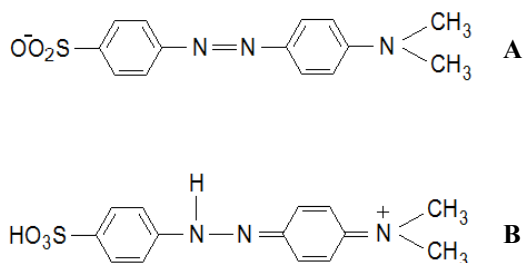


Рис. 1. Структура молекулы красителя метилового оранжевого в щелочной (А) и кислой среде (В)

Целью любого исследования является установление связи между строением и свойствами вещества. Целью настоящей работы является теоретический расчет оптических спектров молекул и определение цвета красителя метилового оранжевого только по известной структурной формуле его молекул. А если смотреть в общем, то попытаться ответить на вопрос, интересующий огромное число исследователей: насколько квантово-химические расчеты способны предсказывать цветовую окраску новых синтезируемых соединений, количество которых неуклонно растет.

Теоретические положения

Цвет вещества зависит от энергии возбуждения, необходимой для перевода молекулы из основного состояния в возбужденное. Наличие в молекулах ненасыщенных групп атомов, называемых хромофорами, увеличивает степень делокализации электронов и уменьшает энергию возбуждения молекулы. Поглощение падающего излучения в ультрафиолетовой или видимой областях спектра в результате возбуждения π -электронов кратных связей вызывает ощущение цвета.

Оптические спектры испускания появляются при переходе электронов с возбужденных уровней энергии в атомах и молекулах на ос-

новые уровни. Излучаемая при этом длина волны определяется разностью энергий уровней и определяется по формуле

$$\lambda = \frac{hc}{\Delta E},$$

где h – постоянная Планка;

c – скорость света;

ΔE – разность энергий уровней.

Длины волн, соответствующие таким переходам, могут лежать в инфракрасном и видимом диапазонах в зависимости от строения молекул и существующих в них энергетических уровней.

Спектры поглощения появляются при селективном поглощении энергии молекулой и переходе электронов с основных уровней на возбужденные.

Большое значение в процессах поглощения света молекулами имеет разность энергий их граничных молекулярных орбиталей – верхней занятой (ВЗМО) и нижней свободной (НСМО). Переход электронов с одной орбитали на другую обычно обуславливает длинноволновую полосу поглощения, которая и определяет цвет соединения.

Методика расчета

Квантово-химические расчеты молекул красителя метилового оранжевого проведены с помощью комплекса программ HyperChem [2–4]. На первом этапе проводилась оптимизация геометрии молекул с помощью метода молекулярной механики ММ+, а затем с помощью квантово-химического полуэмпирического метода PM3 (Parameterized Model revision 3). В этом методе свойства молекулярной системы, определяемые расположением атомов и электронным строением, и ее энергию находят путем решения уравнения Шредингера. При этом используется ряд упрощений и пренебрежений, мало влияющих на результаты расчета, но существенно сокращающих время вычисления. Оптимизация геометрии заключается в вариации параметров молекулы так, чтобы достичь структуры, соответствующей минимуму полной энергии молекулы.

На втором этапе проводился расчет возбужденных состояний молекул. При этом полная волновая функция записывается в виде линейной комбинации определителей, отвечающих различным электронным конфигурациям (метод конфигурационного взаимодействия). Конфигурация с минимумом энергии соответствует основному состоянию, а остальные – воз-

бужденным состояниям. Расчеты показывают, что для структуры А энергия верхней занятой молекулярной орбитали (ВЗМО) равна $-6,17$ эВ, а энергия нижней свободной молекулярной орбитали (НСМО) равна $1,21$ эВ. Для структуры В соответствующие значения энергий равны $-11,86$ эВ и $-5,62$ эВ.

При образовании оптических спектров рассматривались переходы электронов между занятыми (основными) уровнями энергии и свободными (возбужденными) уровнями с максимальной энергией возбуждения 11 эВ. Число рассматриваемых конфигураций в структурах А и В при этом равнялось 79 и 107 соответственно.

Результаты расчетов спектров молекул приведены в таблице и на рис. 2.

Таблица
Длины волн (нм) и относительные интенсивности спектральных линий в структурах А и В красителя метилового оранжевого

| Структура А | Структура В |
|----------------|----------------|
| 348,25 (0,657) | 450,69 (0,890) |
| 243,99 (0,243) | 279,39 (0,096) |
| 233,22 (0,326) | 212,91 (0,476) |
| 226,86 (0,239) | 206,38 (0,537) |
| 215,20 (0,886) | 196,72 (0,164) |
| 209,95 (0,621) | 172,72 (0,120) |
| 198,12 (0,134) | 166,50 (0,095) |
| 172,79 (0,183) | |

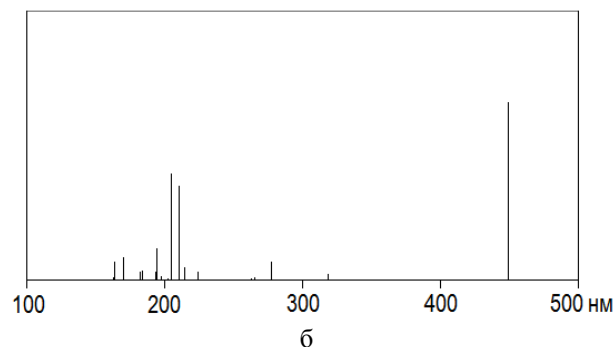
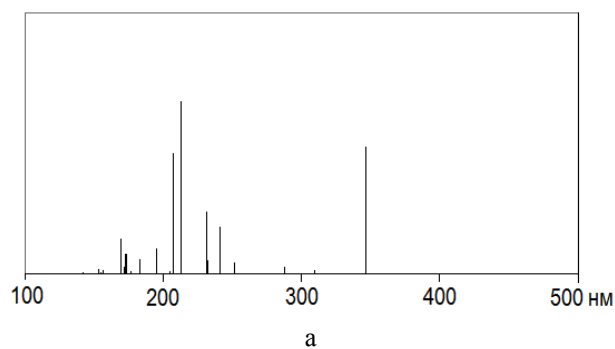
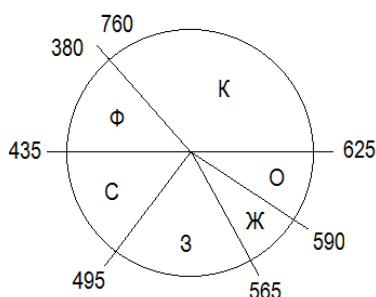


Рис. 2. Электронные спектры молекулы красителя метилового оранжевого в щелочной (а) и кислой (б) среде

Обсуждение результатов

Расчеты показывают, что при изменении структуры красителя изменения в спектрах молекул в области 170...240 нм незначительные. Существенные изменения наблюдаются в длинноволновой области – исчезает интенсивная линия 348,3 нм, но появляется другая интенсивная линия 450,7 нм.

Для описания цвета принято выделять три основных цвета – красный, желтый и синий. Основными они называются потому, что ни один из этих первичных цветов не может быть получен никакой комбинацией других цветов. Попарное смешивание двух основных цветов позволяет получить три дополнительных цвета – оранжевый, зеленый и фиолетовый. Диаграмма образования цветов с учетом величины цветовых интервалов представлена на рис. 3. При этом следует иметь в виду, что четкой границы между цветами нет. Различные сочетания основных и дополнительных цветов с учетом их различной интенсивности позволяют получить все цвета в видимом диапазоне.



| Цвет | | Диапазон длин волн, нм |
|------------|---|------------------------|
| Красный | К | 625...760 |
| Оранжевый | О | 590...625 |
| Желтый | Ж | 565...590 |
| Зеленый | З | 495...565 |
| Синий | С | 435...495 |
| Фиолетовый | Ф | 380...435 |

Рис. 3. Диаграмма образования дополнительных цветов

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основы органической химии : учеб. пособие для вузов / С. Э. Зурабян, А. А. Кост, А. П. Лузин, Н. А. Тюкавкина. – М. : Дрофа, 2006. – 556 с.
2. Инструкция по работе с программой HyperChem. HyperChem for Windows. Release 8.0. Hypercube Inc., 2007 [Электронный ресурс]. – URL : hyperchem.software.informar.com/8.0/ (дата обращения: 25.09.2017).
3. Гладий Ю. П. Строение макромолекулы целлюлозы. Квантово-химический расчет // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 5. – С. 25–28.
4. Гладий Ю. П. Отнесение частот в ИК-спектрах лигнина на основе квантово-химического расчета // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2016. – № 1(36). – С. 78–80.

Белый свет является составным. Он может быть получен при сложении трех основных цветов – красного, желтого и синего. Также белый цвет получается при сложении основного цвета и соответствующего ему дополнительного цвета, например красного с зеленым, желтого с фиолетовым или синего с оранжевым.

При попадании света на вещество происходит селективное поглощение излучения, связанное с возбуждением электронов и переходом их на более высокий уровень. Оставшаяся не поглощенная часть излучения будет восприниматься как окраска вещества. Другими словами, отраженные лучи являются дополнительными к поглощенным лучам.

Из диаграммы (см. рис. 3) следует, что у красителя метилового оранжевого для линии поглощения 348,3 нм в структуре А дополнительным цветом будет желтый. Для линии поглощения 450,7 нм в структуре В дополнительным цветом будет красный, и эти цвета мы и наблюдаем в опытах.

Выводы

1. Изменение строения молекулы красителя метилового оранжевого при изменении кислотности среды приводит к перераспределению электронной плотности в молекуле.
2. Изменение энергетических уровней молекулы изменяет спектр поглощения в длинноволновой области с 348,3 на 450,7 нм.
3. Отраженные лучи, дополнительные к поглощенным, изменяют цвет красителя с желтого на красный при переходе от щелочной среды к кислой.
4. Квантово-химические расчеты в принципе позволяют вычислять цвет новых синтезируемых соединений только по геометрии молекул, образующих это вещество.

УДК 677.86.5

Нехаева Яна Викторовна

магистрант

Костромской государственной университет

tsymlyakova93@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ДОЛИ ЭНЕРГИИ, РАССЕИВАЕМОЙ В ТКАНИ ПРИ УДАРЕ¹

Энергия, рассеиваемая в ткани, находящейся в контакте между двумя соударяемыми телами, может выступать в качестве единичного показателя для оценки способности ткани предохранять от ударов малой интенсивности. Такие удары характерны для травм, получаемых при работе ручным инструментом. Существующие методы оценки доли энергии, рассеиваемой в ткани, находящейся в контакте двух соударяемых тел, обладают недостаточной точностью. Недостаточная точность объясняется тем, что величина энергии удара оценивается по площади отпечатка в пластичном материале. Первичным показателем при этом выступают геометрические размеры отпечатка, который не имеет четких границ. Точность измерения можно существенно повысить, если оценивать энергию удара по перемещению тела, находящегося под действием сил сухого трения.

Ключевые слова: энергия удара, рассеивание энергии, ткани, пакеты тканей, средства индивидуальной защиты рук, рукавицы, перчатки.

Для защиты рук рабочего от удара в настоящее время широко используются средства индивидуальной защиты (СИЗ) рук в виде рукавиц и перчаток. Их назначение очень разнообразно. В ГОСТ 12.4.010–75 приводится классификация СИЗ в виде рукавиц. Одним из признаков классификации являются защитные свойства. Стандартом установлены следующие:

- для защиты от механических воздействий: истирания;
- для защиты от повышенных температур: теплового излучения, контакта с нагретыми поверхностями, искр, брызг, расплавленного металла, окалины;
- для защиты от воды и растворов солей;
- для защиты от кислот: концентрированных кислот, растворов кислот средней концентрации;
- для защиты от щелочей: от растворов щелочей низкой концентрации;
- для защиты от нефти и нефтепродуктов: сырой нефти, масел и твердых нефтепродуктов.

Согласно ГОСТ 12.4.252–2013 перчатки выпускаются с следующими защитными свойствами:

- для защиты от механических воздействий: истирания, проколов, порезов, вибрации;
- для защиты от повышенных температур: теплового излучения, открытого пламени, искр, брызг расплавленного металла, окалины, контакта с нагретыми поверхностями от 40 до 400 °С;

- для защиты от пониженных температур;
- для защиты от нетоксичной пыли: мелкодисперсной пыли, крупнодисперсной пыли;
- для защиты от рентгеновских излучений;
- для защиты от радиоактивных загрязнений;
- для защиты от растворов кислот (по серной кислоте);
- для защиты от растворов щелочей (по гидроксиду натрия);
- для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ;
- для защиты от органических растворителей, в том числе лаков и красок на их основе;
- для защиты от нефти, нефтепродуктов, масел, жиров;
- для защиты от вредных биологических факторов (микроорганизмов);
- для защиты от электрического тока;

Из приведенных классификаций видно, что даже те СИЗ рук, которые предназначены для защиты от механических воздействий, не предусматривают защиту от удара, в то время как удар является наиболее распространенным воздействием на руки рабочего.

В исследовании [1] вводится новый единичный показатель – «доля энергии, поглощаемой телом при ударе», который позволяет оценить способность ткани или пакета ткани защищать от удара. В этой же работе предпринята попытка теоретической оценки величины этого показателя. Однако предложенный авторами подход позволил лишь выделить основные факторы, влияющие на него. Поэтому дальнейшие исследования проводились экспериментальными

© Нехаева Я. В., 2017.

¹ Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора П. Н. Рудовского.

методами. Авторами предложена методика [2] экспериментального определения доли энергии удара, поглощаемой тканью, обоснована форма индентора [3], с помощью которого проводятся испытания. Результаты испытаний ряда тканей, предназначенных для изготовления СИЗ, приведены в исследовании П. Н. Рудовского и М. С. Нехорошкиной [4]. В конечном итоге новый единственный показатель должен войти в состав комплексного показателя [5], характеризующего качество СИЗ рук.

Следует отметить, что методика, описанная в указанных работах, имеет ряд принципиальных недостатков, которые не позволяют достичь требуемой точности оценки способности защищать от ударов.

Энергия, поглощенная тканью или пакетом тканей, оценивается деформацией пластилиновой пластины.

Эта деформация оценивалась по диаметру отпечатка, полученного при ударе. Следует отметить, что отпечаток, полученный на пластине, не имеет четкой границы, особенно, если между ударяющим и ударяемым телами располагался испытываемый образец ткани. Еще одним существенным недостатком метода является то, что механические характеристики пластины существенно зависят от температуры. Это требует контроля температуры в помещении и поддержания ее на постоянном уровне.

В связи с этим методика измерения энергии удара, поглощенной тканью или пакетом тканей, нуждается в усовершенствовании.

Известно, что при ударе двух тел их кинетическая энергия перераспределяется между телами и преобразуется в кинетическую энергию движения тел после удара и энергию деформации соударяющихся тел. Для оценки энергии, поглощаемой тканью при ударе, необходимо контролировать ряд параметров, таких как скорости тел до удара и после него и деформации тел после удара. Для сокращения количества таких параметров в качестве модели процесса принят абсолютно неупругий удар. В этом случае тела после удара движутся с одной скоростью. Согласно теореме Карно [6]

$$T_1 = \frac{M_1}{M_1 + M_2} T_0, \quad (1)$$

где T_1 – кинетическая энергия системы соударяющихся тел после удара;

M_1 – масса ударяющего тела;

M_2 – масса ударяемого тела;

T_0 – кинетическая энергия системы соударяющихся тел до удара.

Если масса ударяемого тела много больше массы ударяющего, то есть $M_2 \gg M_1$, то

$$\frac{M_1}{M_1 + M_2} \approx 0.$$

В этом случае по формуле (1) получим $T_1 \approx 0$, то есть при ударе почти вся кинетическая энергия расходуется на деформацию соударяющихся тел. Если ударяемое тело до удара неподвижно, то для оценки энергии удара необходимо контролировать кинетическую энергию ударяющего тела, а после удара деформацию соударяемых тел. Для дальнейшего сокращения числа контролируемых параметров необходимо выбрать материалы соударяемых тел таким образом, чтобы деформацией одного из них можно было пренебречь.

В одном из вышеуказанных исследований [2] в качестве ударяемого тела была принята пластилиновая пластина, закрепленная на стальном бруске массой 20 кг, а в качестве ударяющего использовался стальной шар массой 0,5 кг. Недостатки методики с использованием пластилиновой пластины в качестве абсолютно неупругого тела указаны выше.

В качестве модели абсолютно неупругого тела может быть использована конструкция, изображенная на рисунке.

Устройство состоит из массивного корпуса 1, на верхней грани которого имеется призматическая канавка. В канавке размещается цилиндрический шток 2, на левом конце которого имеется площадка 7 с закрепленным на ней образцом испытываемой ткани или пакета тканей 6. Шток прижимается к канавке плоскими пружинами 3, закрепленными на корпусе при помощи болтов 4. Смещению штока препятствуют силы сухого трения, которые являются непотенциальными и не приводят к накоплению энергии. Положение штока контролируется с помощью индикатора часового типа 5.

Процесс измерения проходит в следующем порядке. Удар по образцам, как и в испытаниях [2], наносится маятником, который устанавливается на фиксированной высоте и в нужный момент отпускается. Таким образом, к моменту нанесения удара по площадке 7 маятник всегда обладает одной и той же кинетической энергией. Очевидно, что эта энергия при ударе рассеивается в образце ткани и переходит в работу по перемещению штока 2. При ударе по металлической площадке 7 без образца рассеивание энергии практически не происходит, и энергия маятника расходуется на перемещение штока. Это перемещение принимается за

начальное при определении энергии, рассеиваемой в образце. Таким образом, перед началом испытаний наносится удар по площадке без образца и фиксируется происходящее при этом

перемещение штока l_0 . В момент удара шток индикатора 5 отводится от штока 2. Это делается для того, чтобы исключить повреждение индикатора.

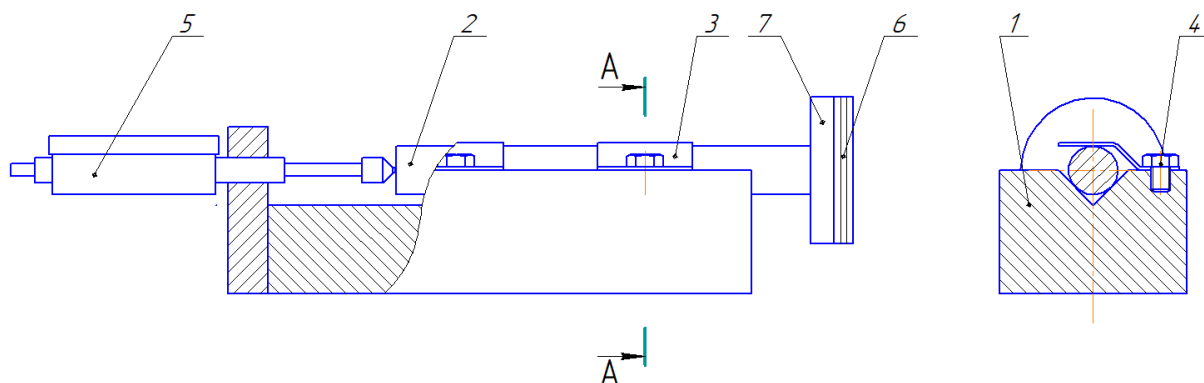


Рис. Устройство для регистрации энергии удара

Перед началом испытаний шток 2 возвращается в исходное положение. При испытаниях образец ткани 6 крепится на площадке 7 и по нему наносится удар маятником. После нанесения удара измеряется перемещение штока l_1 . Доля энергии, рассеянной в образце ткани при ударе, рассчитывается по формуле

$$E = \frac{l_0 - l_1}{l_0} \quad (2)$$

Очевидно, что при ударе маятник должен разогнать шток, преодолевая силу инерции, и сдвинуть шток, преодолевая силу трения. Для снижения погрешности при измерении следует снижать силу инерции, необходимую для разго-

на штока, что можно сделать за счет уменьшения его массы, изготавливая шток полым.

Выводы

1. Существующие методы оценки доли энергии, поглощаемой тканью или пакетом тканей, расположенных между двумя соударяющимися телами, обладают недостаточной точностью.

2. Использование перемещения тела, находящегося под действием сил сухого трения, в качестве единичного показателя для оценки энергии удара позволяет существенно поднять точность оценки доли энергии, рассеиваемой в ткани при ударе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нехорошкина М. С., Рудовский П. Н. Исследование поглощения энергии при изменении формы ткани в процессе внедрения инородного тела // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 1(343). – С. 165–166.
2. Нехорошкина М. С., Рудовский П. Н. Методика определения доли энергии удара, поглощенной тканью или пакетом ткани // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 1(355). – С. 53–56.
3. Обоснование формы индентора при экспериментальном исследовании способности ткани предохранять от удара / М. С. Нехорошкина, П. Н. Рудовский, Г. К. Букалов, Е. В. Кривошеина // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5. – С. 40–42.
4. Рудовский П. Н., Нехорошкина М. С. Оценка способности тканей защищать от ударов : монография. – Саарбрюкен (Германия) : Lambert Academic Publishing, 2015. – 92 с.
5. Рудовский П. Н., Нехорошкина М. С. Разработка комплексного показателя для оценки средств защиты рук от ударов малой интенсивности // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 5(358). – С. 35–40.
6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. – М. : Высшая школа, 1986. – 416 с.

ДИЗАЙН

УДК 658.512.23

Разумова Елизавета Сергеевна

магистрант

Безденежных Алла Германовна

кандидат технических наук, доцент

Заева Надежда Александровна

старший преподаватель, член творческого союза художников

Костромской государственной университет

razumova.liz@yandex.ru, agranov2@yandex.ru, jv_pigop@mail.ru

МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УКРАШЕНИЙ-ТРАНСФОРМЕРОВ

В статье сделана попытка анализа творческих подходов к конструированию ювелирных украшений-трансформеров. Представлен краткий обзор исторических и современных аналогов украшений с элементами трансформации. Произведен анализ их конструкционного строения и особенностей технологического исполнения. Выделены основные пункты, которые следует определить на первых этапах проектной деятельности. Предложен четкий алгоритм действий, предусматривающий успешную реализацию творческого проекта. Описан процесс формирования идеи, художественного проектирования и конструкторского осмысления авторского кольца-трансформера.

Ключевые слова: ювелирное изделие, системный подход, конструкция, функциональность, трансформер, композиционное решение.

Драгоценность ювелирных изделий и их материальная ценность не требуют особых разъяснений. Но, кроме того, ювелирные изделия – это прекрасный способ заявить о себе, подчеркнуть свою внешность, выделить харизму, отразить свое мироощущение и настроение. Ювелирные украшения способны многое сказать о своем владельце без слов. Они отражают его вкус, статус, мировоззрение [1, 2].

Наиболее ярко современные мировые тенденции выражаются в украшениях-трансформерах. Практически в каждой коллекции, выпускаемой известными ювелирными домами, есть украшения-трансформеры. Трансформер – это украшение, меняющее свой вид или функцию за счет вращения вокруг оси или отсоединения элементов. Трансформирование – это способ предать изделию многофункциональность, вариативность, возможность самому стать ювелиром и в полной мере отразить чувство стиля и художественный вкус.

Первые трансформирующиеся украшения появились еще в конце XVIII века. Корсажные, например, могли разделяться на женскую брошь и мужскую заколку для галстука. Позже, в начале XIX века, в моду вошли брил-

лиантовые диадемы. А поскольку стоимость такой диадемы была очень высока, то ювелиры делали так, чтобы украшение могло преобразоваться, например в кольцо. В XX веке эту традицию поддержал ювелирный дом Cartier (рис. 1). В тридцатые годы XX века здесь придумали знаменитые тиары-броши из цитринов с бриллиантами и аквамарин с бриллиантами. При необходимости центральные элементы тиар можно было прикрепить к браслету, соединить вместе и получить брошь, прикрепить к цепочке и носить как кулон. В тридцатые годы создателями дома Ван Клиф была придумана технология изменяющихся украшений [3, 4]. Они разработали золотую цепочку с цветком, которую можно носить как кольцо, пояс, браслет или брошь. В 1954 году дом Ван Клиф создал по заказу своей знатной клиентки, герцогини Виндзорской, украшение-трансформер из желтого золота и бриллиантов с рубинами, получившее название «Молния» (рис. 2). Особенностью этого украшения было то, что оно растягивалось как застежка-молния и становилось колье (см. рис. 2а), а в застегнутом виде носилось на руке в виде браслета (см. рис. 2б) [4]. С тех пор идея трансформирующихся украшений активно используется ювелирами и дизайнерами.



Рис. 1. Колье-диадема ювелирного дома Cartier



Рис. 2. Трансформер колье-браслет Van Cleef and Arpels. 1954 год

Современные ювелирные изделия-трансформеры имеют игровой момент, притягивающий внимание потребителя. Для потребителя ювелирного изделия становится интересен процесс игры, в которую вовлекает ювелирное изделие, – возможность видоизменять, комбинировать, властвовать над вещью.

Сама цель современного ювелирного изделия-трансформера – это вовлечь обладателя в свою игру. Поэтому на рынке появляются все новые и новые виды ювелирных изделий-трансформеров, каждый производитель ювелирной продукции стремится удивить либо широким спектром возможностей ювелирного изделия, либо необычностью механизма.

С распространением информационных технологий ювелирные изделия-трансформеры получили новые, ранее не относящиеся к ювелирным украшениям, функции: запоминающие устройства, наушники к телефонам.

Основной вопрос при создании и производстве украшений-трансформеров – это технологичность [5, 6]. Конструктивные элементы, выбор трансформирующего механизма, выбор материалов и технологий изготовления – от этих параметров может зависеть основной дизайн украшения. Например, в колье со съемной брошью композиция броши должна быть одновременно и целым, и частью композиции колье. В ювелирных изделиях с поворачивающимися элементами необходимо создать не одну композицию, а две или больше. Для ювелирных изделий-трансформеров особенно сложен вопрос функциональности [7]. Основным положительным моментом трансформеров – несколько изделий в одном, но в процессе эксплуатации раскрываются недостатки: хрупкие механизмы трансформации, поломки и потери декоративных деталей, подвесок, конструктивных элементов. Поэтому при проектировании изделия нужно четко понимать, на какое количество трансформаций должна быть рассчитана конструкция трансформера. Для повседневного варианта вполне подойдут конструкции без сложных соединений.

На основе изучения аналогов выделены главные этапы разработки украшения-трансформера [3, 6]:

- 1) определение вида изделия;
- 2) определение задачи трансформации;
- 3) определение принципа трансформации;
- 4) поиск технологического решения;

С учетом проведенного анализа создается проект эстетической составляющей изделия.

1. Определить основной вид ювелирного изделия: кольцо, подвеска, брошь, серьги или колье. Наиболее активно разрабатывались кольца-трансформеры, и менее разнообразны серьги-трансформеры, хотя и кольца, и серьги – это наиболее востребованные ювелирные изделия.

2. Определить задачи трансформации. Необходимо решить, разрабатываемое ювелирное изделие-трансформер должно изменяться по внешнему виду или должно изменять свою функцию.

3. Определить принцип трансформации. Необходимо решить основную идею видоизменения ювелирного изделия: соединение-отсоединение, вращение или сдвиг.

4. Найти необходимое технологическое решение. Это наиболее сложный творческий процесс. Необходимо четко знать возможности производства и имеющиеся технологии, а также полный перечень оборудования, найти баланс между технологической и конструктивной частью изделия и дизайном [7, 8].

Рассмотрим вариант создания украшения-трансформера (рис. 3). Исходя из методов разработки украшения-трансформера, для проектирования выбрано кольцо, по задаче трансформации кольцо должно изменяться по внешнему виду с использованием вращательного принципа трансформации. Технологическое решение найдено за счет шарнирного соединения.



Рис. 3. Проект кольца-трансформера «Хурдэ»

Для композиционного решения была выбрана простая форма цилиндра, она наиболее грамотно сочетается с принципом вращательной трансформации. Конструкция кольца зеркально симметрична. Особую легкость украшению придают камни, закрепленные в касты и расположенные по форме цилиндра. Такой прием позволяет добиться легкости и игры камней [9]. Подсветка камня происходит не только снаружи, но и с внутренней стороны кольца. Движение двух частей происходит за счет шарниров, которые расположены по всей высоте цилиндра. Для соединения и закрытия кольца использована система замка-медальона. Дополнительное соединение происходит за счет верхнего элемента, который после трансформации становится подвеской. Двойная асимметричная шинка позволяет носить кольцо как на одном, так и на двух пальцах. Вдохновением для создания данного кольца послужил буддийский ручной молитвенный барабан хурдэ (рис. 4). Считается, что его вращение обладает мощным энергетиче-

ским действием, очищается не только карма того, кто в данный момент это колесо крутит, но и всех, о ком он в этот момент думает [8, 9]. Так как изделие трансформер отвечает всем современным мировым веяньям, было принято решение соединить в изделии восточные и западные философии и ценности, что в свою очередь подчеркивает элемент трансформации.

При раскрытии цилиндра во внутренней части находятся надписи Fides – вера, Spes – надежда, а соединяет две части кольца подвеска с надписью Amor – любовь. Три добродетели – важнейшие для многих народов. Изделие является светским, в декорировании не использованы символы какой-либо веры.

Кольцо спроектировано из серебра с последующим золочением. Для цветового решения были выбраны фианиты бриллиантовой огранки и огранки багет, а также холодная прозрачная эмаль. Все поверхности с эмалью расположены горизонтально, что позволяет получить яркий блик [10, 11]. Общее цветовое



Рис. 4. Буддийский ручной молитвенный барабан

решение мягкое, без резких контрастов. Все основные цвета хорошо сочетаются с цветом металла. Классическое сочетание золотой основы с черными камнями, которые подчеркивают основание цилиндра. Переключка синего и зеленого создает таинственность и гармонию. Синий цвет олицетворяет духовность, а зеленый – материальность. Камни бледно-сиреневого цвета выбраны для контраста. Сиреневый – цвет мудрости, твердости характера, магической силы, высоких моральных и духовных качеств [12].

Таким образом, получилось современное украшение, отвечающее мировым тенденциям ювелирной моды. Определены технологические и конструкционные требования к дизайну ювелирных изделий с трансформацией. На практике применен метод разработки украшения-трансформера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безденежных А. Г., Заева Н. А., Громова Е. И. Эстетика ювелирной формы – осознанное и бессознательное // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2016. – № 2. – С. 73–77.
2. 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.
3. Зябнева О. А. Дизайн ювелирных изделий-трансформеров. – М., 2011. – 116 с.
4. Куманин В. И., Зябнева О. А. Дизайн ювелирных украшений-трансформеров // Современные техника и технологии : сб. тр. XVI Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Томск, 2010. – Т. 3. – С. 242–244.
5. Яковлева О. Ю., Безденежных А. Г., Заева Н. А. Нейромаркетинговые технологии продажи ювелирных изделий с учетом психологии восприятия покупателей // Сб. тр. XVIII Всерос. науч.-практ. конф. и смотра-конкурса творческих работ студентов, аспирантов и преподавателей по направлению «Технология художественной обработки материалов» (г. Кострома, 12–15 октября 2015 г.) / под ред. С. И. Галанина. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2016. – С. 608–612.
6. Денисова О. И. Архитектура информационной системы дизайн-проектирования // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2007. – № 15. – С. 118–120.
7. Костюкова Ю. А. Исторические и современные аспекты взаимосвязи ремесленного и дизайнерского предметосозидания // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2007. – № 15. – С. 120–123.
8. Шутова А. С. Графика конструктивизма как система // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2015. – № 2. – С. 97–100.
9. Заева Н. А., Безденежных А. Г. Проектирование современных ювелирных изделий с подготовкой конструкторско-технологической документации : учеб. пособие. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2017. – 91 с.
10. Безденежных А. Г., Заева Н. А. Ювелирный гарнитур как продукт синтеза ювелирной техники и 3D-проектирования // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2015. – Т. 30. – № 4. – С. 125–131.
11. Создание серии конструкций ювелирной броши в стиле авангард с нестандартным креплением / Е. С. Разумова, А. Г. Безденежных, М. Г. Егорова, Н. А. Заева // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2016. – № 1(36). – С. 52–56.
12. Безденежных А. Г., Заева Н. А. Художественное 3D-проектирование серийных ювелирных изделий в программе Autodesk 3Ds Max Design 2013 : учеб. пособие. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2015. – 144 с.

УДК 669.1; 535.6; 745.5:673.1

Галанин Сергей Ильич

доктор технических наук, профессор

Ляпина Анастасия Сергеевна

магистрант

Костромской государственной университет

sgalanin@mail.ru, lasgirlru@gmail.com

КОЛОРИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ДЛЯ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ И БИЖУТЕРИИ

Исследованы колористические характеристики полированной и матированной поверхности ряда цветных металлов и сплавов, используемых при изготовлении ювелирных изделий и бижутерии, в цветовой модели RGB при различном освещении. Исследовано влияние композиций различных металлов и ювелирных вставок на локальный цвет изделия. Даны рекомендации по дизайн-проектированию ювелирных изделий и бижутерии из исследованных металлов и сплавов.

Ключевые слова: колористические характеристики цветных металлов и сплавов, измерение цвета, дизайн ювелирных изделий и бижутерии.

Дизайн современных ювелирных изделий (ЮИ) часто основан на сочетании в одном изделии различных металлов и сплавов и гармонии их цвета [1, 2]. Это позволяет художнику-проектировщику удовлетворить потребности самых капризных покупателей, воплощая в жизнь невероятные цветовые фантазии, не нарушая изысканность ювелирных изделий. Использование обширной цветовой гаммы различных металлов и сплавов может составить серьезную конкуренцию на рынке ювелирной продукции традиционным изделиям и сделать новый шаг в мире моды и стиля [3, 4]. При проектировании ЮИ должны соблюдаться композиционные и колористические законы, единые для всех видов изобразительного творчества и дизайна. Колористические характеристики изделий в ювелирном дизайне определяются применяемыми материалами, их сочетанием и технологией их обработки. Основанный на общих принципах проектно-художественной деятельности [5], ювелирный дизайн в то же время обладает и рядом специфических особенностей, обусловленных миниатюрностью предметов проектирования, применением разнохарактерных материалов, в том числе драгоценных металлов, камней и поделочных материалов.

Предлагаемый литературный обзор посвящен особенностям формирования цвета ЮИ и его восприятия человеком.

Цвет в дизайне ювелирных изделий

Цвет играет чрезвычайно важную роль, он часто является жизненно необходимым фактором коммерческого успеха производимой продукции. Воспринимаемый нами цвет предмета

зависит от множества факторов: его размера, фактуры и текстуры поверхности, освещения, цвета и освещенности фона и окружения [6]. Цвет ЮИ зависит от коэффициента отражения материалов: какая часть видимого спектра отражается лучше, такого цвета и воспринимается изделие [7, 8]. Несмотря на цвет, металлические материалы обладают средней насыщенностью цвета и высокой яркостью, причем в зависимости от обработки насыщенность может сильно падать, а яркость сильно возрастать, как у полированной поверхности.

Известно, что основная цветовая палитра металлов, используемых в ЮИ, весьма ограничена и насчитывает по сути два цвета – золотистый и серебристый [9, 10]. С самого зарождения ювелирного искусства металл являлся основным материалом для изготовления ЮИ и определял цвет изделия. Но уже древнеегипетские ювелиры не только применяли различные техники его обработки, но и умели также с помощью различных добавок изменять его цвет – от белого до зеленого и розового, и расширяли цветовую гамму, используя изумруды, гранаты, аметисты и жемчуг.

Использование более широкой гаммы цветов – один из методов расширения возможностей дизайн-проектирования ЮИ. Для этого пользуются следующими приемами.

1. **Использование новых сплавов и лигатур.** Золото один из самых распространенных металлов в производстве украшений. Но в силу постоянно меняющихся модных тенденций в дизайне и в технологиях оно приобретает достаточно необычный и нетрадиционный внешний облик. Под ЮИ из золота, как правило, подразумевают украшения из желтого, красно-

го, розового или белого золота, так как это самые популярные оттенки сплавов этого металла. Но существуют и другие цвета золота [11].

Например, *фиолетовое золото*, также известное как «аметистовое». Сплав впервые был получен египетскими ювелирами во времена фараона Тутанхамона и воссоздан в начале XX века американским физиком Робертом Вудом. Нежный прозрачный фиолетовый оттенок образуется за счет соединения золота и алюминия. В настоящее время его используют редко и только в качестве декоративных вставок, так как соединение недостаточно прочно, пластично и плохо поддается обработке.

Шоколадное золото по своему составу не отличается от розового или красного золотого сплава, в качестве легирующей добавки используется медь. Но необходимый коричневый оттенок получается с помощью специальной сложной неоднократной химической обработки изделия. Таким образом, окраска формируется только в поверхностном слое (как и у черного золота). Фиолетовое, шоколадное и *черное золото* – это лишь малая часть оттенков (на практике их насчитывается более 40), которые используются мастерами при создании современных коллекций [12].

Для изготовления бижутерии, помимо драгоценных, используются *цветные металлы*, в основном сплавы на основе меди теплых оттенков близких к золоту: латунь, томпак, бронзы, а также холодных оттенков, близких к серебру: мельхиор и нейзильбер. Изменением состава сплавов на основе меди можно добиваться широкой гаммы цветов и оттенков.

Также используются родий, иридий, титан, осмий, различные металлические гальванические и конверсионные покрытия различных цветов и оттенков [1, 13–21].

2. Сочетание металлов разных цветов в одном изделии. Сплавы золота описанных цветов и оттенков редко используются как единственный основной металл для ЮИ, но они отлично дополняют металлы более привычных цветов. Например, в кольце ювелирного дома *Boucheron* сочетаются желтое, розовое, белое, черное золото и керамика [22]. Способ может создать множество вариантов дизайна одной модели, но выбор сочетаний необходимо подчинять объективным законам колористики, а не сводить к простому перебору всех имеющихся металлов. Необходим учет цвета сплава конкретного состава, влияния технологии обработки поверхности металла и параметров освещения на его цветовые характеристики [23].

3. Использование вставок. Драгоценные и ювелирные вставки, различные металлические и неметаллические покрытия, в том числе горячие и холодные эмали, имеют широчайшую цветовую гамму и могут определять цвет изделия, минимизировав или максимизировав декоративную роль металлов и сплавов.

Каждый материал обладает яркостью, а их сочетания контрастностью. Абсолютная контрастность – разность относительных яркостей материала, относительная контрастность – отношение абсолютной контрастности к относительной яркости. Абсолютная контрастность – определяющий фактор восприятия ЮИ [24].

Большинство наиболее часто встречающихся в ЮИ сочетаний металлических материалов обладают хорошо заметным или повышенным контрастом. Анализ современного ювелирного дизайна показывает, что развитие идет по двум направлениям: нарастание контраста для вечерних украшений и снижение контраста для повседневных украшений [25]. Все материалы, применяемые в ЮИ, обладают своей собственной цветовой палитрой, которая зависит от множества факторов. Поэтому анализ влияния этих факторов на цвет изделий является актуальной задачей современного ювелирного дизайна [23].

Колористические характеристики металлов

Исследования колористических характеристик металлов – одно из направлений в ювелирном дизайне. К примеру, расширению возможности дизайна ЮИ на основе создания цветовой палитры сплавов золота 585 пробы посвящена работа [26]. В ней исследованы технологические возможности получения сплава на основе анализа параметров R, G, B. Предложенная компьютерная методика выбора золотого сплава определенного цвета по этим параметрам выявила необходимость формирования сплавов заданной цветовой палитры.

Металловедческим аспектам расширения цветовой гаммы используемых металлов посвящена работа [24], в которой рассматривается влияние цвета как физической характеристики материала на эстетические и декоративные свойства ЮИ. Установлена закономерность визуального восприятия палитры золота, серебра и меди, а также их сплавов в зависимости от условий освещения. На этой основе даны рекомендации для проектирования ЮИ.

В статье [14] исследовалась полированная и матовая поверхность восьми металлов и сплавов при освещении образцов лампой дневного света белого и желтого цвета. Сделана

ны выводы, что при переходе от матовой к полированной поверхности уменьшаются отличия в цвете при различном освещении: дневном белом и дневном желтом. Даны рекомендации по сочетанию нескольких металлов в одном изделии и выявлены достаточно близкие по цветовым характеристикам матовые поверхности металлов.

Восприятие цвета человеком

Цвет – субъективный феномен и существенно зависит от наблюдателя, что затрудняет его измерение [6]. Психофизиологический механизм восприятия цвета – явление сложное. Цвет – ощущение, возникающее в головном мозге после того, как он обработал сигнал, посланный сетчаткой глаза, возбужденной так называемым стимулом. Мозг может обработать сигнал, поступающий не только от органа зрения, но из собственных участков, таких как, например, зоны памяти. Вообще, цвет – эфемерное понятие, так как связано исключительно с «потребителем» (человеком, другим живым существом), подобно тому, как свет может существовать только при его движении. Понятия «свет» и «цвет» очень тесно связаны друг с другом. Только свет (часть излучения в диапазоне 370...770 нм, которую эффективно воспринимает глаз человека) позволяет нам что-нибудь увидеть. В данном случае немаловажную роль в цветовосприятии играет источник освещения [24].

Существуют также другие факторы восприятия цвета человеком, которые обычно редко учитываются: возраст, социальное положение, настроение, состояние здоровья, время года и многие другие [26]. Все эти факторы в комплексе с условиями наблюдения должны учитываться для корректного отображения и, соответственно, восприятия цвета.

На восприятие цвета в равной степени влияет не только свойство поверхности поглощать часть спектра, а часть отражать, но и то, какой источник света используется. От его спектрального состава (цветовой температуры) зависит цвет видимой нами поверхности [27].

Проблемами цвета занимается ряд научных дисциплин, изучающих цвет с разных сторон. Физику прежде всего интересует энергетическая природа цвета, физиологию – процесс восприятия цвета человеком и превращения его в цвет, психологию – проблема восприятия цвета и воздействия его на психику [28], способность вызывать различные эмоции, биологию – значение и роль цвета в жизнедеятельности живых организмов и растений. В современной науке о цвете важная роль принадлежит и математике, с помощью которой разрабатываются

методы описания и измерения оттенков цвета.

Характер ощущения цвета зависит как от суммарной реакции чувствительных к цвету рецепторов глаза (человека), так и от соотношения реакций каждого из трех типов рецепторов [29]. Суммарная реакция чувствительных к цвету рецепторов глаза определяет светлоту цвета, а соотношение ее долей – цветовой тон. С изменением мощности изменяется светлота, а с изменением длины волны – визуально воспринимаемый цветовой тон и насыщенность цвета. Первоначальное представление о светлоте и цветовом тоне можно проиллюстрировать, поместив окрашенную поверхность частично на прямой солнечный свет, а частично в тень. Обе части ее имеют одинаковый цветовой тон, но разную светлоту. Совокупность этих характеристик обозначается одним термином «цвет». Из приведенного примера можно сделать вывод, что качественные субъективные характеристики цвета – это цветовой тон и насыщенность, а субъективная количественная характеристика – светлота.

Цветовой тон, насыщенность и светлота – три субъективно воспринимаемых глазом признака хроматических цветов.

Цветовой тон – субъективный признак цвета, который познается через ощущения и определяется словами «синий, зеленый, красный, желтый» и т. д. Наши ощущения субъективны и зависят не только от спектрального излучения, отражения или пропускания, но и от тонкости восприятия, эмоционального состояния, профессионализма, тренированности, национальности и многих других факторов.

Насыщенность цвета – второй субъективный признак цвета, характеризующий силу, интенсивность ощущения цветового тона [30]. Насыщенность цвета проявляется максимально, если предметы освещены светом этого цвета. Натренированный наблюдатель при дневном освещении различает до 180 цветовых тонов и до 16 ступеней (градаций) насыщенности. Таким образом, пространство цветового охвата человека состоит из 1880 оттенков чистых цветов, а оттенки смешанных цветов представляют очень большое, но конечное множество цветов. При пониженном освещении число различимых цветов заметно сокращается. Кроме того, резко меняется представление о цветовом тоне, если освещение цветное.

Светлота – третий субъективный признак, характеризующий ощущения объективной величины яркости цвета. Когда одновременно рассматриваются разно окрашенные предметы, отчетливо видно, какие из них светлее, какие темнее, хотя они и различны по цветовому тону.

При сопоставлении цвета в свете и тенях отдельных предметов видны различия в освещенности и цвета разных участков рассматриваемого объекта. Например, окрашенные в желтые цвета предметы более светлые, а окрашенные в фиолетовые цвета – более темные.

Передача светлотного и цветового контраста во многом зависит от чувствительности глаза, которая непостоянна и способна изменяться под действием внешних и внутренних стимулов. Глаз реагирует не на всякое раздражение, а только на достигшее определенной величины [31]. Эту минимальную разницу между двумя степенями яркости, которую способен замечать глаз, психологи называют порогом чувствительности. Для того чтобы заметить и выразить тончайшие изменения света и цвета, глаз наблюдателя должен обладать высокой чувствительностью, которая дается от природы и развивается в процессе обучения [32].

Цвет – физическое явление, которое можно описать математически, но цвет воспринимается человеком субъективно. Однако есть признаки цвета, воспринимаемые практически всеми людьми: цветовой тон, насыщенность и светлота, а также контраст между двумя цветами. Но эти признаки воспринимаются по-разному в зависимости от принадлежности человека к определенной группе [33].

Для изучения колористических характеристик ЮИ необходимо рассмотреть восприятие цвета внутри этих групп.

Цветовые предпочтения различных групп потенциальных покупателей ювелирных изделий

При проектировании любой вещи, предназначенной для человека, необходимо учитывать цветовые предпочтения потребителя. Факторы, влияющие на выбор того или иного цвета, можно подразделить на объективные, субъективные и индивидуальные [34].

По **объективным** факторам все цвета можно разделить на две группы.

Группа А. Простые, чистые, яркие цвета. Контрастные сочетания. Они действуют как сильные, активные раздражители, удовлетворяют потребности людей со здоровой, цельной, не утомленной нервной системой: детей, подростков, молодежи, людей физического труда, людей, обладающих кипучим темпераментом и открытой, прямой натурой. Цветовые решения ЮИ, подходящие под это описание:

- большой контраст между используемыми материалами;
- преобладание ярких контрастных вставок.

Группа Б. Смешанные, приглушенные, разбеленные, зачерненные, ахроматические цвета, нюансные сочетания. Цвета группы Б скорее успокаивают, чем возбуждают; они вызывают сложные, неоднозначные эмоции, нуждаются в более длительном созерцании для их восприятия, удовлетворяют потребность в тонких и изысканных ощущениях, возникающую у субъектов достаточно высокого культурного уровня.

По указанным причинам цвета группы Б предпочитают людьми среднего и пожилого возраста, интеллигентного труда, людьми с утомленной или тонко организованной нервной системой. Цветовые решения ЮИ, подходящие под это описание:

- небольшой контраст между металлами;
- сочетание только теплых или только холодных металлов;
- использование полированных поверхностей;
- использование вставок сближенных цветов с металлом;
- использование вставок одного цвета или оттенков одного цвета.

Закономерная картина цветовых предпочтений может временно нарушаться колебаниями моды.

Субъективные факторы подразделяются на групповые и индивидуальные.

Групповые: цвет природной среды, этническая группа, культурные традиции, классовая принадлежность, мода, стиль в искусстве. Влияние этой группы факторов комплексно отражается в искусстве всякого культурно-исторического региона.

Индивидуальные: возраст, пол, культурный уровень, образование, род деятельности, особенности нервно-психического склада (характер, темперамент, бытовая среда).

Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что существует биологическая врожденность предпочтений цветов. Так, дети в возрасте до одного года независимо от расы и места проживания обнаруживают одинаковые предпочтения: красный, оранжевый и желтый они предпочитают зеленому, голубому и фиолетовому [35].

Популярность различных цветов среди подростков и взрослых распределяется следующим образом: голубой, зеленый, красный, желтый, оранжевый, фиолетовый, белый.

При решении конкретной задачи проектирования какого-либо объекта для небольшой социальной группы можно получить представление о цветовых предпочтениях потребителя путем тестового опроса. Начиная с XIX века эти

опросы проводили психологи с целью выявления цветов, предпочитаемых различными возрастными или социальными группами. Так, например, австрийский физик Франц Экснер, предложив большому числу испытуемых выбрать из набора цветных поверхностей ту или иную, пришел к выводу, что предпочтение отдается тем цветам, которые согласно теории Юнга – Гельмгольца соответствуют основным ощущениям красного, синего, зеленого.

У. Уинч с целью определения цветового предпочтения у детей младшего и среднего школьного возраста (мальчиков и девочек) провел эксперимент с двумя тысячами школьников, предложив каждой из групп написать в порядке предпочтения цвета: белый, черный, красный, зеленый, желтый и синий. У мальчиков (7–8 лет) самым любимым цветом оказался красный, а на втором или третьем месте – желтый. У девочек этого же возраста на первом месте был синий.

Уинч изучал различное воздействие цвета в зависимости от пола. Путем опросов двух групп, состоящих из мужчин и женщин, он пришел к выводу о различном порядке предпочтения цветов. В результате он получил перекрестно-чередующуюся схему предпочтения цветов у мужчин и женщин: зеленый – синий; синий – зеленый; красный – белый; белый – красный; желтый – желтый; черный – черный. Но внутри всякой группы испытуемых имеются свои отклонения, зависящие от характера, воспитания и других индивидуальных особенностей человека. Если для какой-то группы характерно ярко выраженное предпочтение красного цвета, то это не исключает и того, что какой-то член этой группы предпочитает красному другой какой-либо цвет. Результаты опросов никогда не составляют 100 % в пользу того или иного цвета.

В этих опытах, так же как и в ряде других, проводимых психологами, цвет обычно не предъявлялся испытуемым, а только назывался. Таким образом, объектом исследования был идеально обобщенный цвет, существующий где-то в представлении. Однако при одном и том же наименовании такой цвет может быть весьма различным по цветовому тону. Например, красный может быть и алым, и бордовым, и в зависимости от этого нравиться субъекту больше или меньше. В сознании испытуемых при одном и том же наименовании могут возникать представления о различных цветах. Но эстетика изолированного цвета именно и предполагает вы-

яснение отношения к идее того или иного цвета, представляющего совокупность различных конкретных цветов, синтезированную умом или памятью. Встречаясь с каким-либо цветом в своей жизни неоднократно в разных предметных ситуациях, человек вырабатывает свое отношение к нему, положительное или отрицательное – что в свою очередь, несомненно, оказывает определенное воздействие на восприятие конкретного цвета [36].

Исходя из вышесказанного для проведения исследований цветовых предпочтений групп потенциальных покупателей лучше предоставлять изображения того или иного цвета.

Выводы

1. Цвет – одна из главных характеристик ЮИ, именно его, наряду с формой, мы замечаем при знакомстве с изделием.

2. Существует несколько способов расширения палитры ЮИ: изменение лигатуры (новые виды золота), сочетание нескольких металлов в одном изделии, использование цветных покрытий и использование вставок (эмаль, драгоценные камни и т. д.).

3. Цвет – физическое явление, определяемое с помощью приборов и описываемое математическими моделями (RGB, CMYK и т. д.), но в то же время восприятие цвета человеком субъективно и зависит от ряда факторов (природные способности, возраст, опыт работы с цветом и т. д.).

4. Несмотря на особенности восприятия цвета каждым человеком, существует ряд факторов, воспринимаемых каждым человеком: светлота, цветовой тон, насыщенность, светлотный контраст и цветовой контраст. У каждого свой порог чувствительности к светлотному и цветовому контрасту, но он есть у всех.

5. Если говорить о восприятии цвета дизайнером ЮИ, то в силу образования и опыта работы (и часто возраста) он может определить намного больше цветовых оттенков, чем среднестатистический покупатель ЮИ. Следовательно, возникает необходимость создания методики подбора цвета, не зависящей от субъективной оценки.

6. Разные группы людей воспринимают цвета и их контрасты по-разному, следовательно, при проектировании ЮИ, нацеленных на определенную покупательскую группу, необходимо учитывать особенности восприятия цвета внутри нее.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Галанин С. И., Собельман Е. Д., Колупаев К. Н. Исследование декоративных свойств цветных гальванических покрытий на поверхности серебра [Электронный ресурс] // Дизайн. Теория и практика. – 2010. – Вып. 5. – С. 16–30. – URL : enidtp.ru (дата обращения: 05.09.2017).
2. Гой М. В. Дизайн ювелирных изделий из золотых сплавов 585 пробы различной цветовой палитры : дис. ... канд. техн. наук. – М. : МГУПИ, 2009. – 102 с.
3. Марченков В. И. Ювелирное дело : практ. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2004. – 289 с.
4. Галанин С. И., Арнольди Н. М., Зезин Р. Б. Технология ювелирного производства / под общей ред. Ю. А. Василенко. – М. : СПМ-Индустрия, 2017. – 511 с.
5. Judd D. V. Color in business, science and industry. – New Jersey : John Wiley & Sons, 1975. – 401 p.
6. Соколова М. Л. Металлы в дизайне. – М. : МИСИС, 2003. – 176 с.
7. Моринова Л. В. Расчет оптических характеристик двойных и тройных неупорядоченных сплавов золота : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 1998. – 21 с.
8. Соколов А. В. Оптические свойства металлов. – М. : Наука, 1961. – 464 с.
9. Ковалёв Л. А., Крайнов С. Н., Куманин В. И. Материалы ювелирной техники. – М. : МГАПИ, 2000. – 128 с.
10. Новиков В. П. Книга начинающего ювелира. – СПб. : Политехника, 2001. – 415 с.
11. Луговой В. П. Технические аспекты дизайна ювелирных изделий // Наука и техника / Белорусский нац. технич. ун-т. – 2011. – № 4. – С. 75–79.
12. Ситникова Т. Б., Пономарёва К. С. Нестандартное золото. Модные тенденции его использования // Наука и образование в области технической эстетики, дизайна и технологии художественной обработки материалов : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. вузов России. – СПб. : ФГБОУ ВПО СПГУТД, 2015. – С. 373–376.
13. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Принципы создания современных ювелирно-художественных изделий // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2013. – № 1. – С. 19–21.
14. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Выбор конструкционных металлов и сплавов для ювелирных изделий на основе анализа их цветовых характеристик // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 1. – С. 21–24.
15. Галанин С. И., Колупаев К. Н. Дизайн, материалы и технология изготовления современных ювелирно-художественных изделий : монография. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. – 183 с.
16. Галанин С. И., Агафонов В. О., Галанина А. С. Исследование блеска поверхности и цвета патины на латунях // Мир гальваники. – 2009. – № 1(09). – С. 38–42.
17. Галанин С. И., Галамий Ю. В. Исследование формирования цветных конверсионных пленок на поверхности серебра [Электронный ресурс] // Дизайн. Теория и практика. – 2010. – Вып. 5. – С. 86–99. – URL : enidtp.ru (дата обращения: 05.09.2017).
18. Галанин С. И., Висковатый И. С. Электрохимическое формирование декоративных пленок на поверхности серебра 925 пробы // Дизайн. Материалы. Технология. – 2015. – Т. 4. – №. 39. – С. 56–60.
19. Галанин С. И., Висковатый И. С., Гладий Ю. П. Декоративное электрохимическое анодирование поверхности сплава серебра 925 пробы // Сб. тр. XVIII Всерос. науч.-практ. конф. и смотр-конкурса творческих работ студентов, аспирантов и преподавателей по направлению «Технология художественной обработки материалов» (г. Кострома, 12–15 октября 2015 г.) / под ред. С. И. Галанина. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2016. – С. 56–65.
20. Галанин С. И. Декоративная электрохимическая и химическая обработка поверхности ювелирно-художественных сплавов [Электронный ресурс] // Научный вестник КГТУ : сетевой электронный научный журнал. – 2014. – № 2. – URL : http://vestnic.kstu.edu.ru (дата обращения: 25.08.2017).
21. Галанин С. И., Шорохов С. А. Декоративная электрохимическая обработка поверхности металлов и сплавов : монография. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2015. – 151 с.
22. Ювелирный дом Boucheron [Электронный ресурс]. – URL : goldunionhouse.com (дата обращения: 05.09.2017).
23. Ляпина А. С. Совершенствование дизайна ювелирных изделий на основе анализа их колористических характеристик : магистерская дис. по направлению подготовки 29.04.04 «Технология художественной обработки материалов». – Кострома : КГУ, 2017. – 158 с.
24. Петров А. А. Цветовой дизайн металлических художественных изделий : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2005. – 19 с.

25. Ювелирная мода: особенности, тенденции, модели, производители и отзывы [Электронный ресурс]. – URL : <http://fb.ru/article/246930/yuvelirnaya-moda-osobennosti-tendentsii-modeli-proizvoditeli-i-otzyivy> (дата обращения: 05.09.2017).
26. Галанин С. И., Чайковская М. Г., Белкина Т. Л. Особенности субъективного восприятия в зависимости от профессиональной деятельности и возрастной категории человека // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. – 2007. – Т. 13. – № 4. – С. 22–27.
27. 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.
28. Lobel T. Sensation: The New Science of Physical Intelligence. – N. Y. : Simon and Schuster, 1976. – 256 p.
29. Сергеев Е. Ю. Вспомогательные (прикладные) дисциплины. Фотодело : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский гос. ун-т сервиса и экономики, 2010. – URL : <https://www.litres.ru/sergeev-evgeniy-urevich/vspomogatelnye-prikladnye-discipliny-fotodelo> (дата обращения: 05.09.2017).
30. Яшухин А. П., Ломов С. П. Живопись : учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агар, 1999. – 232 с.
31. Большая медицинская энциклопедия / под ред. Петровского Б. В. – М. : Советская энциклопедия, 1979. – Т. 11. – 544 с.
32. Шашлов Б. А. Цвет и цветовоспроизведение. – М. : Книга, 1986. – 280 с.
33. Папанек В. Дизайн для реального мира. – М. : Д. Аронов, 2004. – 416 с.
34. Миронова Л. Н. Курс колористики для художников-дизайнеров : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Белорусская гос. акад. искусств, 2004. – URL : <http://mironovacolor.org> (дата обращения: 05.09.2017).
35. Селиванова Т. В. Цвет времени // Искусство. – 2008. – № 3. – С. 60–65.
36. Зайцев А. С. Наука о цвете и живопись. – М. : Искусство, 1986. – 190 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ

УДК 658.5, 681.518.3

Смирнова Светлана Геннадьевна

кандидат технических наук, доцент

Киприна Людмила Юрьевна

кандидат технических наук, доцент

Костромской государственной университет

sw_smirnova@mail.ru, lskipr@gmail.com

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯЖИ

Статья посвящена вопросам моделирования информационной системы управления качеством прядильного производства. Обозначены основные проблемы управления качеством процесса получения пряжи, решение которых возможно за счет внедрения на предприятии информационной системы, включающей компоненты поддержки принятия решений. Изменения процесса управления качеством производства пряжи, вызванные внедрением информационной системы управления качеством, отражены в информационно-функциональной модели «как должно быть» (TO-BE), описывающей информационную логистику в процессе управления качеством.

Ключевые слова: моделирование информационной системы, информационная система управления качеством, показатели контроля качества продукции, управление качеством, степень автоматизации измерения показателей контроля.

Управление качеством технологических систем осуществляют с целью приведения технологического процесса в такое состояние, при котором обеспечивается изготовление продукции в соответствии с установленными в технической документации параметрами и показателями качества при обеспечении максимальной производительности и минимума потерь от брака. Современная сложная и динамичная рыночная среда требует от текстильных предприятий модернизации своих систем управления качеством и информационных систем их поддержки [1]. Одним из основных направлений создания эффективной системы управления качеством является применение процессного подхода к организации и управлению технологией изготовления продукции [2].

Детальное изучение информационно-логистических процессов управления качеством прядильного производства позволило построить модели «как есть» информационной логистики управления качеством технологического процесса производства пряжи, представленные на рис. 1 и 2: на рис. 1 приведена контекстная диаграмма модели «как есть» управления качеством технологического процесса получения пряжи (декомпозиция 1-го уровня), на рис. 2 – мо-

дель «как есть» управления качеством технологического процесса получения пряжи (декомпозиция 1-го уровня).

Анализ модели «как есть» (AS-IS) управления качеством технологического процесса получения пряжи позволил сформировать перечень параметров качества процесса получения пряжи. В качестве объектов контроля выступали продукты и полупродукты прядильного производства, показателями контроля были их показатели качества, анализ показателей проводился по признаку «степень автоматизации измерения». Результаты анализа показателей контроля качества продукции по переходам прядильного производства по степени автоматизации их измерения представлены в табл. 1.

В результате анализа показателей контроля качества продукции по переходам прядильного производства по степени автоматизации их получения можно сделать вывод, что большинство показателей измеряются органолептически (вручную) и лишь часть показателей контроля качества можно получить в автоматизированном режиме на тех производствах, где внедрены системы типа КЛИА и Uster. К ним относятся показатели неровноты по линейной плотности, показатели длины волокон продуктов и полупродуктов прядения и др. На сегодняшний день внедрение этих систем в произ-

водство значительно ускоряет процесс контроля качества продуктов и полупродуктов в прядильном производстве, а также процесс обработки

полученных результатов, поскольку результаты измерений доступны для анализа в электронном формате [3–5].



Рис. 1. Контекстная диаграмма модели «как есть» управления качеством технологического процесса получения пряжи

Таблица 1

Характеристика показателей контроля качества продукции по переходам прядильного производства по степени автоматизации их измерения

| Объект контроля | Показатель контроля | Степень автоматизации измерения показателей контроля |
|-------------------------------------|--|--|
| Трепанный лен | Определение № волокна по показателям качества согласно ГОСТ 10330–76 | Ручное = органолептический |
| Лен чесаный в горсти Ч-302-Л АЧЛ | Вес двух горстей трепаного льна, закладываемых в колодку | Ручное |
| | Вес пачки чесаного льна | Ручное |
| | Вес горсти | Ручное |
| | Вес пачки | Ручное |
| | Влажность | Ручное |
| Лен чесаный в ленте С АЧЛ-140 | Коэффициент вариации по линейной плотности | Ручное |
| | Длина ленты в тазу | Ручное |
| | Влажность | Ручное |
| Лента с раскладок | Коэффициент вариации по линейной плотности | Ручное |
| | Количество присучек | Ручное |
| | Длина ленты в тазу | Ручное |
| | Вес ставки (6 тазов) | Ручное |
| | Влажность | Ручное |
| | Вес таза | Ручное |

Окончание табл. 1

| Объект контроля | Показатель контроля | Степень автоматизации измерения показателей контроля |
|-----------------------------|--|--|
| Лента с последнего перехода | Коэффициент вариации по линейной плотности | Ручное |
| | Структурная неровнота C_V^2 | Автоматизированное |
| | Параметры структуры волокон в ровнице: \bar{T}, C_1, l_{cp} | Автоматизированное |
| Ровница | Коэффициент вариации по линейной плотности | Ручное |
| | Плотность намотки | Ручное |
| | Масса катушки | Ручное |
| | Крутка ровницы | Ручное |
| | Влажность | Ручное |
| | Потеря веса при химической обработке | Ручное |
| | Белизна ровницы | Ручное |
| | Разрывная нагрузка, удлинение | Ручное |
| | Средний номер ровницы | Ручное |
| | Структурная неровнота C_V^2 | Автоматизированное |
| | Параметры структуры волокон в ровнице: \bar{T}, C_1, l_{cp} | Автоматизированное |
| Пряжа на шпуле | № пряжи при заправке на прядильную машину | Ручное |
| | Физико-механические показатели согласно ГОСТ 10078–85: | Ручное |
| | Отклонение от T номинального $\pm 3\%$ | Ручное |
| | Кондиционная линейная плотность, текс | Ручное |
| | Удельная разрывная нагрузка, сН/текс | Ручное |
| | Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, не более | Ручное |
| | Коэффициент вариации по линейной плотности, не более | Ручное |
| | Крутка пряжи | Ручное |
| | Удлинение пряжи | Ручное |
| | Влажность фактическая | Ручное |
| | Размер паковки (шпули) | Ручное |
| | Внешний вид пряжи на шпуле на загрязнение, белизну | Ручное |
| | Внешний вид в сравнении с фотоэталоном | Ручное |
| Пряжа на бобине | Плотность и качество намотки | Ручное |
| | Влажность | Ручное |
| Пряжа КЛА Uster | Средняя линейная плотность комплексов, мТекс | Автоматизированное |
| | Структурная неровнота C_V^2 | Автоматизированное |
| | Параметры структуры волокон в ровнице: \bar{T}, C_1, l_{cp} | Автоматизированное |
| | Средняя длина комплексов волокон l_{cp} | Автоматизированное |
| | Коэффициент вариации по длине C_1 | Автоматизированное |
| | Количество комплексов в поперечном сечении продукта | Автоматизированное |
| | Утолщения (+70 %) | Автоматизированное |
| | Утонения (-50 %) | Автоматизированное |
| Непсы (+280 %) | Автоматизированное | |

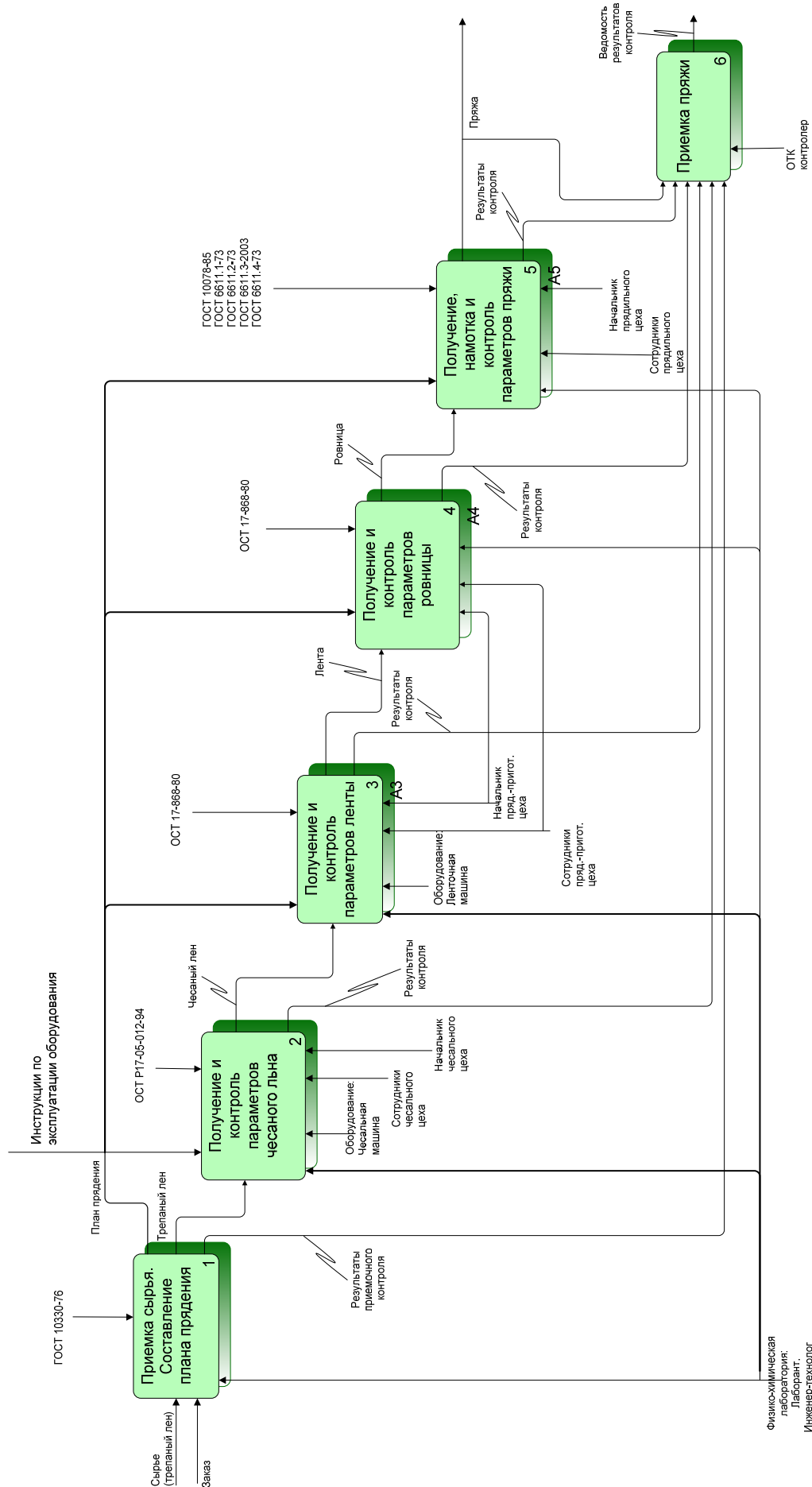


Рис. 2. Модель «как есть» управления качеством технологического процесса получения пряжи. Декомпозиция 1-го уровня

Еще одним недостатком существующего подхода являются ручные методы контроля, применение которых выдвигает высокие требования к опыту работника, проводящего измерения.

В результате анализа построенной модели были выявлены следующие основные проблемы управления качеством процесса получения пряжи:

- технический контроль параметров продукции, предусмотренный стандартами, выполняется вручную с использованием некоторой аппаратуры и приборов физико-механической лаборатории. Этот процесс трудоемок и не отличается оперативностью;
- производится только контроль параметров продукции каждого этапа на соответствие нормам, отсутствует анализ результатов и выработка управленческих решений;
- не уделяется должное внимание этапу принятия решений по настройке параметров оборудования и выдаче соответствующих указаний. Этот процесс не формализован, проводится только по мере требования управляющего персонала;
- настройка параметров технологического процесса производится силами персонала предприятия эмпирически на основе накопленного опыта и иногда носит

субъективный характер, то есть зависит от индивидуальных особенностей работника;

- отсутствие единого информационного пространства. Вся информация о ходе процесса (номенклатура показателей качества, фактические значения показателей качества и исходная информация для их определения, нормативы для показателей качества и т. д.) хранится в бумажном виде, что существенно усложняет оперативный доступ к ней, поиск и анализ;
- отсутствие единого хранилища данных по контролю качества.

Решить описанные выше проблемы возможно, внедрив на предприятии автоматизированную информационную систему управления качеством (менеджмента качества) (АСМК), которая включала бы компоненты системы поддержки принятия решений [2, 6–8]. Изменения, вызванные внедрением АСМК, находят свое отражение в информационно-функциональной модели «как должно быть» (ТО-ВЕ), описывающей информационную логику в процессе управления качеством. Контекстная диаграмма модели «как должно быть» и модель «как должно быть» управления качеством технологического процесса получения пряжи, декомпозиция 1-го уровня представлены на рис. 3 и 4.

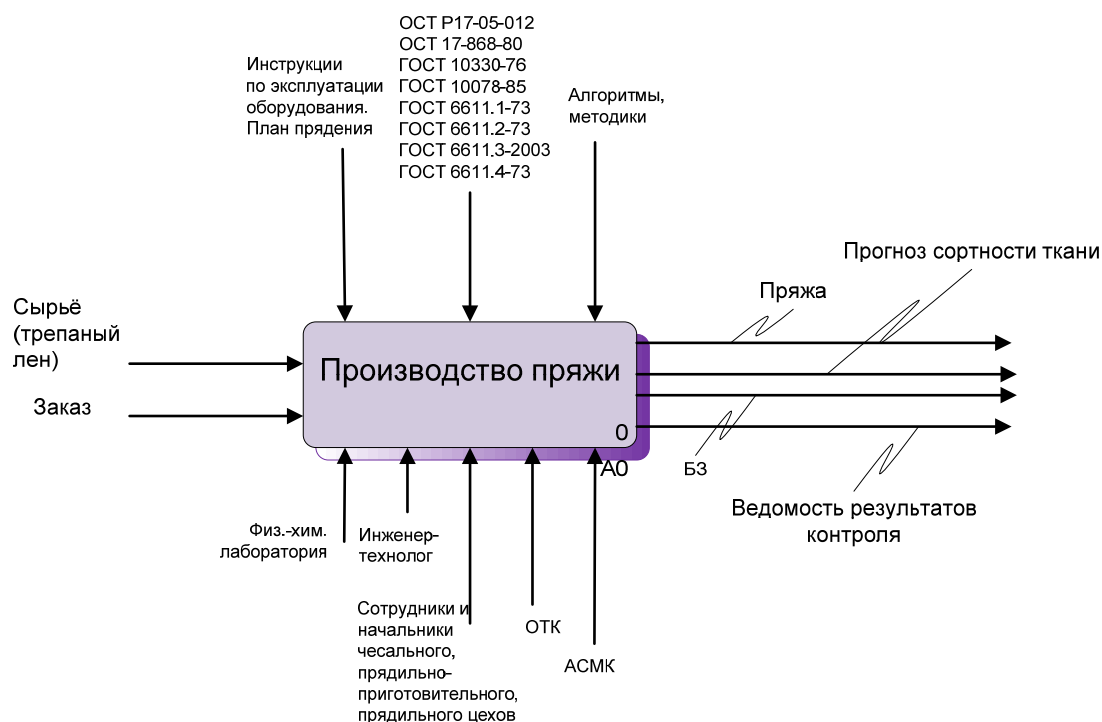


Рис. 3. Контекстная диаграмма модели «как должно быть» управления качеством технологического процесса получения пряжи

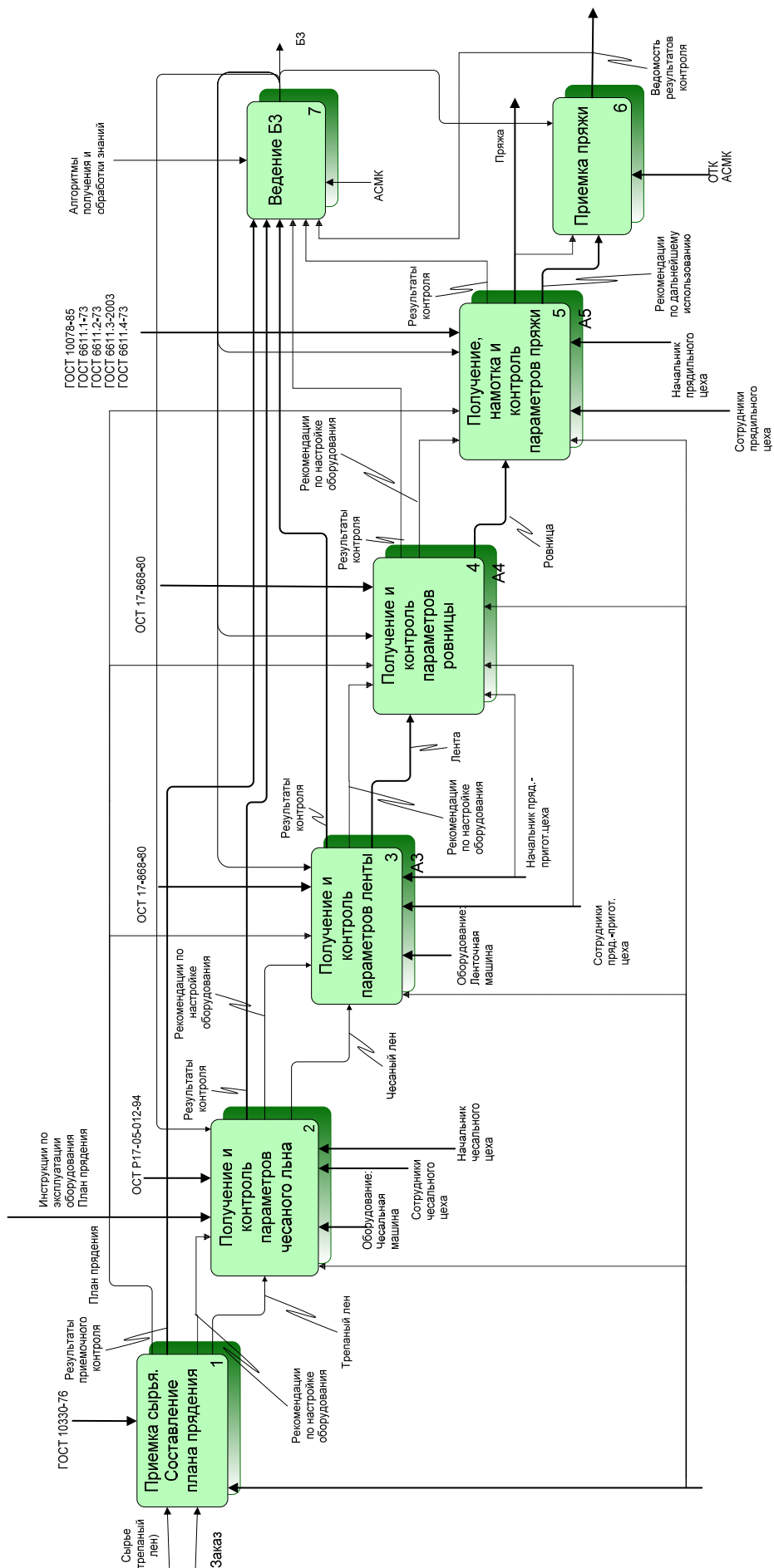


Рис. 4. Модель «как должно быть» управления качеством технологического процесса получения пряжи. Декомпозиция 1-го уровня

Предлагаемая АСМК выполняет следующие функции:

- автоматизированный контроль некоторых параметров продукции (например, внешний вид сырья, пряжи в сравнении с фотоэталоном с помощью алгоритмов обработки изображений);
- сбор и накопление информации о ходе технологического процесса (информация о контролируемых параметрах, настройках оборудования);
- анализ информации, выработка и выдача рекомендаций по настройке оборудования на основе накопленного опыта с помощью алгоритмов и методик обработки данных (СППР) на каждом этапе технологического процесса производства пряжи;
- современная система управления качества должна включать в себя подсистему, которая бы проводила анализ результатов и обеспечивала поддержку принятия решения [8].

Внедрение СППР в области выработки рекомендаций по настройке оборудования имеет большое значение, поскольку качество продукции на каждом этапе существенно зависит от выбранных параметров режима при заправке оборудования. Правильность выбора оптимальных настроек оборудования позволяет повысить качество продукции и существенно снижает процент выпуска продукции с дефектами.

С помощью накопленных данных система сможет сформировать прогноз о качестве пряжи, основываясь на результатах входного контроля сырья (трепаного льна) и результатах контроля продукта по переходам, а также определить оптимальные настройки оборудования всей технологической цепочки, корректируя их по мере прохождения процесса [9].

Внедрение АСМК позволит создать единое информационное пространство технологического процесса, оперативно получать, обрабатывать, анализировать информацию, вырабатывать и корректировать по ходу технологического процесса управленческие решения и прогнозы по дальнейшему использованию продукта [10, 11].

Подобная система может стать впоследствии одной из подсистем комплексной системы управления предприятием.

Выводы

На основе результатов анализа предметной области (управления качеством в процессе производства пряжи) и построенных моделей AS-IS и TO-BE можно выявить следующие требования к основному функционалу АСМК:

- система должна обеспечивать ведение базы знаний. Сюда относятся действия, связанные с управлением партиями (регистрацией партий поступившего сырья, просмотра информации о партиях, производство которых завершено), управлением поставщиками (добавление, просмотр, редактирование), пополнением базы знаний информацией для обучения системы;
- система должна обеспечивать сбор данных (ручной ввод, данные автоматизированного контроля) о ходе технологического процесса получения пряжи (контролируемые параметры продукции на каждом этапе), проводить интеллектуальный анализ на основе информации в базе;
- система должна обеспечивать прогнозирование сортности ткани по завершении процесса получения пряжи (на основе информации, накопленной в базе знаний).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смирнова С. Г., Киприна Л. Ю. Модернизация системы управления качеством прядильного производства на основе ИПИ-технологий // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5(353). – С. 147–150.
2. Киприна Л. Ю. Использование CALS-технологий в системе управления качеством на предприятиях текстильной промышленности // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011. – № 5(334). – С. 5–7.
3. Смирнова С. Г., Соркин А. П. Исследование качественных показателей пряжи, полученной из ровницы разной структуры // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009. – № 4С. – С. 56.
4. 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. – URL : <http://vestnik.kstu.edu.ru/Images/ArticleFile/2010-2-6.pdf> (дата обращения: 02.10.2017).
5. Киприна Л. Ю., Рудовский П. Н. Оценка качества структуры текстильных паковок с использованием современных информационных технологий: монография. – Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2011. – 111 с.
 6. Смирнова С. Г. Имитационное моделирование прочности мокрой бескруточной ровницы // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2012. – № 1(28). – С. 60–63.
 7. Смирнова С. Г. Информационная поддержка процесса моделирования прочности мокрой бескруточной ровницы [Электронный ресурс] // Научный вестник КГТУ. – 2012. – № 1. – URL : http://vestnik.kstu.edu.ru/Images/ArticleFile/Смирнова_Информационная_поддержка_процесса.pdf (дата обращения: 02.10.2017).
 8. Смирнова С. Г., Нехорошкина М. С. Подсистема автоматизированного расчета параметров штапельной диаграммы пряжи по результатам анализа спектра неровноты // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2011. – № 1(26). – С. 58–62.
 9. Киприна Л. Ю., Смирнова С. Г. Использование нечетких методов для оценки класса чистоты пряжи [Электронный ресурс] // Научный вестник КГТУ. – 2012. – № 1. – URL : http://vestnik.kstu.edu.ru/Images/ArticleFile/Киприна_Использование_нечетких_методов.pdf (дата обращения: 02.10.2017).
 10. Киприна Л. Ю., Громова Д. И. Анализ подходов к управлению качеством процессов текстильного производства // Производственная инфраструктура: экономические, технико-технологические, организационно-управленческие и информационные аспекты : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Кострома : КГУ им. Н. А. Некрасова, 2011. – С. 85–86.
 11. Смирнова С. Г., Киприна Л. Ю. Критерии выбора ERP-системы для управления качеством продукции прядильного производства // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2016. – № 1(36). – С. 60–62.

SUMMARY

Rudovsky P. N., Korabelnikov A. R.

THE 85TH ANNIVERSARY OF THE ENGINEERING EDUCATION IN KOSTROMA

QUALITY CONTROL IN MANUFACTURING SYSTEMS

Krasavchikova A. P.

Kostroma State University

krasav-anna@yandex.ru

THE ANALYSIS OF RANGE AND QUALITY ASSESSMENT OF CHEESE SOLD BY NON-COMMERCIAL PARTNERSHIP “ASSOCIATION OF CHEESE MAKERS OF KOSTROMA REGION”

The range of cheeses of the leading producers of Kostroma Region has been examined in the article. Consumer preferences at the choice of the producer and the types of cheese presented in “Cheese Exchange” shop, have been investigated; the most often found defects of cheeses have been revealed as well. Evaluation test of the type “Kostroma” of various producers has been carried out. The analysis of structure according to information specified on packing of cheeses chosen for a research has been carried out; and assessment of influence on a human body of nutritional supplements used in production of cheeses has been given either. Results of investigations are of practical significance for consumers and for producers of cheeses.

Keywords: assortment, classification, production technology, quality assessment, defects, ingredients.

Denisenko T. A.

Kostroma State University

dta0801@mail.ru

THE ANALYSIS OF CONSUMER PROPERTIES AND COMPETITIVENESS OF CANNED FISH

Consumer preferences of residents of Kostroma and the requirement shown by them to quality of fish canned food have been considered in the article. According to requirements of normative documents, the quality of various brands of fish canned food with oil addition, implemented in the said city, has been defined. On the basis of market investigations and results of the physicochemical analysis of fish canned food with oil addition, the most competitive brand has been defined.

Keywords: competitiveness, consumer preferences, indexes of quality, examination, falsification.

TEXTILE PRODUCTS TECHNOLOGIES AND MODERN MATERIALS

Brut-Brulyako A. B., Romanov V. V., Khomyakov Ye. S.

Kostroma State University

abbb1935@mail.ru, wwr52@rambler.ru, hes_math@rambler.ru

REWINDING SPEED INFLUENCE ON LINEN TENSION

Experimental findings on influence of linen rewinding speed on flaxen threads' tension level before the bobbin been formed have been adduced. Experiments were made at the express stand which allows establishing fixed traveling speed of thread in increments of 100 m per minute. Range of the high-speed mode was 100 m to 800 m per minute. Total pressure in the clamping device was established to be quadruple-deck. Stretch control of moving thread was made by means of an express electronic package.

Keywords: speed, tension, yarn, bobbin, loading, instrument.

Yaminova Z. A., Ishmatov A. B.

Technological University of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan

ishmat_0405@mail.ru

SILK-COTTON YARN PHYSICOMECHANICAL PROPERTIES RESEARCH

As one of materials recovery at silk-winding productions which allow receiving quality production from the recovered material, the cotton-technology of processing fibre mix of stapled silk fibre and low-grade cotton has been offered. Possibility of such processing is provided with a proximity of a number of physicomachanical indices of these fibers. Obtaining yarn is possible at any ratio of the said components in the mix. Therefore the choice of structure is based on the ratio "price-strength" of yarn. Turning yarn out from five silk-cotton mix varieties with the different component percentage and analysis of physicomachanical properties of the obtained yarn has been carried out in the work. According to tests, what is the rational cotton-silk ratio, is 73.4 to 26.6. The experimental yarn was used as weft by production of "Adras", fabric marking of Tajik goods 11. Considerable economic effect has been gained at that.

Keywords: materials recovery, natural silk, cotton, fibred mass, combined yarn.

MATERIAL SCIENCE (in the field of textile works and light industry)

Gladiy Yu. P.

Kostroma State University

timber72gr@mail.ru

METHYL ORANGE DYE MOLECULE QUANTUM-CHEMICAL CALCULATION

The article presents the quantum-chemical PM3 method calculation results for the electronic spectra of the methyl orange dye molecules. Molecule rearrangement as the result of protonating of one of the azo-group nitrogen atoms and quinoid structure formation in the molecule lead to electron density redistribution in the molecule. Substituting one chromophore group for another leads to major change in the absorption spectrum strongly in the long-wave region – the intense line 348.3 nm disappears, whereas another intense 450.7 nm line appears. According to colour theory, white light can be considered to be a mix of primary and corresponding complementary colours. At that, the reflected beams, complementary to the absorbed ones will determine the colour of the substance. The methyl orange dye calculations give substituting of yellow colour (complementary to UV lines) for red colour (complementary to the blue line); that is what we observe in the experiment.

Keywords: quantum-chemical calculations, structure, electronic spectrum, chromofore groups, colour, acidity.

Nekhayeva Ya. V.

Kostroma State University

tsymlyakova93@mail.ru

SUBSTANTIATION OF EXPERIMENTAL METHOD OF ASSESSMENT OF PORTION OF ENERGY DISSIPATED IN FABRIC AT SHOCK

Energy dissipated in fabric which is in bodily contact between two colliding solids can act as fabric's tamper-proof ability assessment simple index on the assumption of light shock. Such shocks are characteristic of injuries which can occur during the work by with hand-guided tool. The existing methods of assessment of portion of energy dissipated in fabric which is in bodily contact between two colliding solids, are of poor accuracy. Poor accuracy is explained by the fact that impact energy magnitude is assessed by indentation area in ductile material. What acts as the simple index at that, are indentation geometrical dimension, where there is lack of distinguished boundary. Measurement accuracy can be essentially enhanced if impact energy is assessed by motion of body under the action of dry friction force.

Keywords: impact energy, energy dissipation, fabrics, fabrics' batch, personal protection equipment for hands, gauntlets, gloves.

DESIGN**Razumova Ye. S., Bezdenezhnykh A. G., Zayeva N. A.**

Kostroma State University

razumova.liz@yandex.ru, agranov2@yandex.ru, jv_pirop@mail.ru

TRANSFORMER JEWELLERY DESIGN METHODS

The article aims at analysing creative approaches to transformer jewellery designing. A brief overview of the historical and contemporary analogues of jewellery with elements of transformation. The analysis of their structural composition and characteristics of technological fulfillment has been made. Main points which should be defined at the early stages of the project activities have been identified. A clear algorithm of actions that would permit a successful implementation of a creative project have been provided. The process of forming of an idea, the process of artistic design and the process of design solution for the author's personal transformer ring have been described.

Keywords: *jewellery, systemic approach, design, functionality, transformer, composition.*

Galanin S. I., Lyapina A. S.

Kostroma State University

sgalanin@mail.ru, lasgirlru@gmail.com

COLOURING CHARACTERISTICS OF A NUMBER OF NONFERROUS METALS AND ALLOYS FOR JEWELLERY AND COSTUME JEWELLERY

Colouring characteristics of polished and matted surface of a number of nonferrous metals and alloys used in jewellery and costume jewellery manufacture have been studied in the RGB colour model under different illumination. The effect of compositions of various metals and jewellery inserts on the article's local colour of has been studied. Recommendations have been given on the design-projection of jewellery and costume jewellery from the studied metals and alloys.

Keywords: *nonferrous metals' and alloys' colouring characteristics, colour measurement, jewellery and costume jewellery design.*

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF LIFE CYCLE SUPPORT OF MANUFACTURED ARTICLES**Smirnova S. G., Kiprina L. Yu.**

Kostroma State University

sw_smirnova@mail.ru, lskipr@gmail.com

DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL MODEL OF AN INFORMATION SYSTEM FOR MANAGING THE QUALITY OF YARN PRODUCTION

The article is devoted to the modelling of the information system for quality control of spinning production. The yarn production process quality management main problems, which can be solved by implementing an information system at an enterprise that includes decision-making support components. Changes in the quality management of yarn production process, caused by introduction of the quality management information system have been reflected in the "TO-BE" information-functional model describing information logistics in the process of quality management.

Keywords: *information system modelling, quality management information system, product quality control indices, quality management, control indices measurement automation degree.*

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]. После списка литературы на русском языке в статью должен быть представлен транслитерированный список литературы. При составлении списка литературы на латинице (References) русскоязычные источники необходимо транслитерировать, а иностранные источники привести в соответствии требованиям транслитерации. При транслитерации используется сайт: <http://www.transliter.ru/autotransl>.
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.
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).
14. Транслирированный список (References)

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

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. N., Zhukov V. I.

Kostroma State University

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

References

© 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](https://www.litres.ru/sergeev-evgeniy-urevich/vspomogatelnye-prikladnye-discipliny-fotodelo) (дата обращения: 05.09.2017).

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

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

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

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

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

Архивные материалы

Например:

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Рудовский П. Н., Корабельников А. Р. 85 ЛЕТ ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В КОСТРОМЕ | 3 |
| КАЧЕСТВО ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ | |
| Красавчикова А. П. АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НЕКОММЕРЧЕСКИМ ПАРТНЕРСТВОМ «АССОЦИАЦИЯ СЫРОДЕЛОВ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ» | 6 |
| Денисенко Т. А. АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ | 10 |
| ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ | |
| Брут-Бруляко А. Б., Романов В. В., Хомяков Е. С. ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕМАТЫВАНИЯ НА НАТЯЖЕНИЕ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ | 13 |
| Яминова З. А., Ишматов А. Б. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛОПКОШЕЛКОВОЙ ПРЯЖИ | 16 |
| МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ (производств текстильной и легкой промышленности) | |
| Гладий Ю. П. КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СПЕКТРА МОЛЕКУЛЫ КРАСИТЕЛЯ МЕТИЛОВОГО ОРАНЖЕВОГО | 19 |
| Нехаева Я. В. ОБОСНОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ДОЛИ ЭНЕРГИИ РАССЕИВАЕМОЙ В ТКАНИ ПРИ УДАРЕ | 22 |
| ДИЗАЙН | |
| Разумова Е. С., Безденежных А. Г., Заева Н. А. МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УКРАШЕНИЙ-ТРАНСФОРМЕРОВ | 25 |
| Галанин С. И., Ляпина А. С. КОЛОРИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ДЛЯ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ И БИЖУТЕРИИ | 29 |
| ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ | |
| Смирнова С. Г., Киприна Л. Ю. РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯЖИ | 36 |
| SUMMARY | 44 |
| ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ | 47 |

CONTENTS

| | |
|--|----|
| Rudovsky P. N., Korabelnikov A. R. THE 85TH ANNIVERSARY OF THE ENGINEERING EDUCATION IN KOSTROMA | 3 |
| QUALITY CONTROL IN MANUFACTURING SYSTEMS | |
| Krasavchikova A. P. THE ANALYSIS OF RANGE AND QUALITY ASSESSMENT OF CHEESE SOLD BY NON-COMMERCIAL PARTNERSHIP “ASSOCIATION OF CHEESE MAKERS OF KOSTROMA REGION” | 6 |
| Denisenko T. A. THE ANALYSIS OF CONSUMER PROPERTIES AND COMPETITIVENESS OF CANNED FISH | 10 |
| TEXTILE PRODUCTS TECHNOLOGIES AND MODERN MATERIALS | |
| Brut-Brulyako A. B., Romanov V. V., Khomyakov Ye. S. REWINDING SPEED INFLUENCE ON LINEN TENSION | 13 |
| Yaminova Z. A., Ishmatov A. B. SILK-COTTON YARN PHYSICOMECHANICAL PROPERTIES RESEARCH | 16 |
| MATERIAL SCIENCE (in the field of textile works and light industry) | |
| Gladiy Yu. P. METHYL ORANGE DYE MOLECULE QUANTUM-CHEMICAL CALCULATION | 19 |
| Nekhayeva Ya. V. SUBSTANTIATION OF EXPERIMENTAL METHOD OF ASSESSMENT OF PORTION OF ENERGY DISSIPATED IN FABRIC AT SHOCK | 22 |
| DESIGN | |
| Razumova Ye. S., Bezdenezhnykh A. G., Zayeva N. A. TRANSFORMER JEWELLERY DESIGN METHODS | 25 |
| Galanin S. I., Lyapina A. S. COLOURING CHARACTERISTICS OF A NUMBER OF NONFERROUS METALS AND ALLOYS FOR JEWELLERY AND COSTUME JEWELLERY | 29 |
| INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF LIFE CYCLE SUPPORT OF MANUFACTURED ARTICLES | |
| Smirnova S. G., Kiprina L. Yu. DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL MODEL OF AN INFORMATION SYSTEM FOR MANAGING THE QUALITY OF YARN PRODUCTION | 36 |
| SUMMARY | 44 |
| REQUIREMENTS TO REGISTRATION OF ARTICLES | 47 |

Научное издание

ТЕХНОЛОГИИ И КАЧЕСТВО

2017 – № 2(38)

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 05.12.2017. Дата выхода в свет 15.12.2017. Формат бумаги 60×84 1/8.
Печать трафаретная. Печ. л. 7,0. Заказ 379. Тираж 500 (1 з. 30).
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