

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет
Факультет технологий управления и гуманитаризации

ИННОВАЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ И УПАКОВКЕ

Материалы

75-ой научно-технической конференции профессорско-
преподавательского состава, научных работников, докторантов и
аспирантов БНТУ
26 апреля 2022 г

Минск
БНТУ
2022

Редакционная коллегия:

В.В. Кузьмич (председатель), И.И. Карпунин (зам. председателя),
А.В. Садовская (секретарь), Д.М. Медяк, В.Я. Семенько, И.И. Вага,
П.А. Кашевский

Составитель: А.В. Садовская, доцент кафедры «Промышленный дизайн и
упаковка» Белорусского национального технического университета,
кандидат технических наук

Издание содержит материалы, касающиеся развития современных упаковочных материалов, технологий производства и переработки упаковки; вопросов промышленного дизайна современного производственного оборудования, узлов и агрегатов; информационных технологий в производстве и развитии упаковки и оборудования. Предназначено для научно-педагогических работников, студентов, магистрантов и аспирантов.

©Белорусский национальный
технический университет, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Кузьмич В.В., Садовская А.В., Шункевич В.О., Остапенко И.В.</i> Визуальная метафора как инструмент упрощения содержания преподаваемого учебного материала	4
<i>Кузьмич В.В., Еркович В.В., Кашевский П.А., Микульчик С.Ю.</i> Примеры использования визуальной метафоры в процессе обучения	6
<i>Кузьмич В.В., Шункевич В.О., Остапенко И.В., Карпунин В.И.</i> QR-коды как альтернатива традиционным учебным приемам.....	8
<i>Остапенко И. В., Гуринович С. В.</i> Применение кейсовой технологии в преподавании компьютерных и философских ..	9
<i>Медяк Д.М.</i> Тренды графического дизайна в оформлении упаковочной продукции.....	12
<i>Молчан В.И., Садовская А.В., Франко Е.П.</i> Основные направления в разработке биоразлагаемых полимерных материалов.....	15
<i>Еркович В.В.</i> Экологические аспекты в образовательном процессе студентов специальности «Упаковочное производство»	17
<i>Кудина А.В.</i> Совершенствование нормативно-технического обеспечения в области безопасности упаковки из пластмассы	23
<i>Семашко М. Ю.</i> Мероприятия по стандартизации и унификации материалов упаковки, ограничивающих использование не перерабатываемых и сложно перерабатываемых материалов в Республике Беларусь.....	26
<i>Медяк Д.М., Костюк И.В.</i> Актуальность защиты упаковки от подделки.....	29
<i>Ешбаева Улбосин Жамаловна, Джалилов Анвар Абдугафарович</i> Изучение печатных свойств композиционных упаковочных материалов.....	34
<i>Ешбаева Улбосин Жамаловна, Сафаева Дилафруз Рузматовна, Нишионов Акбаржон</i> Обработка бумаги для упаковочной продукции с акриловой эмульсии.....	38
<i>Зык Н.В., Шункевич В.О.</i> Специфические особенности синтеза гексафторосиликатов щелочных, щелочнощелочных элементов и аммония с заданным содержанием основного вещества из SiF_6^{2-} -содержащих жидкофазных отходов производства стеклоизделий	41
<i>Коротыш Е.А.</i> Совершенствование оценки технологичности при производстве упаковочной продукции.....	44

УДК 676.1:621.798

ВИЗУАЛЬНАЯ МЕТАФОРА КАК ИНСТРУМЕНТ УПРОЩЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПРЕПОДАВАЕМОГО УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Кузьмич В.В. д.т.н., профессор, Садовская А.В. к.т.н.,
Шункевич В.О., Остапенко И.В.

Белорусский национальный технический университет
oup@bntu.by

Реализация учебных метафор предполагает применение приемов упрощения содержания излагаемого учебного материала через применение аналогий, направленных на создание внутренних связей нового содержания со старым хорошо известным. Важно отметить, что метафора не требует пояснения. К пониманию сути изучаемого явления через метафору учащийся должен прийти сам.

Важно отметить, что метафора не требует пояснения. К пониманию сути изучаемого явления через метафору учащийся должен прийти сам.

Механизм создания визуальной метафоры заключается в создании ассоциации между двумя понятиями. В визуальной метафоре характеристики средства выражения переносятся на тему посредством визуального образа. Следует отметить, что визуальная метафора имеет кроме глубокого осмысления еще одно важное свойство – это ее принадлежность к сфере бессознательного мышления [1]. Визуальная метафора, несет в себе огромную и концентрированную информацию не всегда соответствующую законам логики, а иногда и противоречащую им.

Метафора называет предметы не своими именами, а именами других вещей, обнаруживая в каждом явлении присутствие множества различных смыслов. Метафора может обнаружить присутствие в вещи полярных, противоположных начал. Вместе с тем, несмотря на нарушение правил логики, метафора вызывает чувство понимания какого-либо явления и получение удовольствия от этого понимания. Следует также отметить, что метафора воспринимается мгновенно, в то время как логические процедуры и операции являются, как правило, многоступенчатыми. Метафора не нуждается ни в пояснениях, ни в доказательствах, что говорит о том, что она связана с областью бессознательного мышления. Метафора не должна, быть абсолютно ясной и логичной. На самом деле лучшая метафора та, которая оставляет простор для подсознания, чтобы оно само пришло к собственным выводам [2].

Визуальная метафора может иметь вид конкретных предметов: это могут быть диаграммы, схемы-рисунки, интеллект-карты; это могут быть сюрреалистичные картинки без конкретного содержания – лишь линии, цвета, штриховка. С помощью визуальной метафоры мы можем обозначать события, состояния, чувства, работать в разных точках временной линии, планируя будущее, анализируя прошлое, осознавая настоящее.

Метафора – это представление, в котором могут быть воплощены принципы, противостоящие правилам формально-логического мышления. Метафора называет предметы не своими именами, а именами других вещей, обнаруживая в каждом явлении присутствие множества различных смыслов. Метафора может обнаружить присутствие в вещи полярных, противоположных начал. Вместе с тем, несмотря на нарушение правил логики, метафора вызывает чувство понимания какого-либо явления и получение удовольствия от этого понимания. Следует также отметить, что метафора воспринимается мгновенно, в то время как логические процедуры и операции являются, как правило, многоступенчатыми. Для того чтобы какое-либо логическое содержание было воспринято, необходимы пояснения, доказательства. Метафора не нуждается ни в пояснениях, ни в доказательствах, что говорит о том, что она связана с областью бессознательного мышления.

Для каждой стороны реальной жизни следует найти метафорическую параллель. Элемент неожиданности или какой-либо трюк под конец метафоры заставит обратить внимание и включить творческую активность. Визуальная метафора в рекламе – это сравнение предмета с чем-нибудь по одному или нескольким признакам. В отличие от сравнения, в котором приводится и то, что сравнивается, и то, с чем сравнивается, метафора содержит только второе, что заметно увеличивает и емкость, и выразительность образа.

В настоящее время визуальная метафора стала неотъемлемой частью исследования в области реконструкции познавательного процесса внутри самых разных форм человеческого мышления, так как все они в итоге реализуются в языке через различные механизмы изменения значений. При всем том, одной из важных и самых популярных тем являются такие метафоры, которые структурируют наше мышление и наши действия, побуждают и пробуждают сознательные навыки и закрепляют навыки организационные, помогающие сосредоточению и самореализации.

Литература

1. Глазунова О.И. Логика метафорических преобразований. СПб.: Университет-Книга, 2000. – 190 с.
2. Блэк М. Метафора // Теория метафоры / Отв. ред. Н.Д. Арутюнова. – М.: Изд-во «Прогресс», 1990.

УДК 676.1:621.798

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ МЕТАФОРЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Кузьмич В.В. д.т.н., профессор, Еркович В.В.,
Кашевский П.А., Микульчик С.Ю.

Белорусский национальный технический университет
oup@bntu.by

Для облегчения понимания и использования ассоциаций, связанных с изображением и для передачи дополнительной информации о смысле сообщения, в БНТУ на кафедре «Промышленный дизайн и упаковка» используется такой метод визуализации, как визуальная метафора [1].

Такие визуальные метафоры, как светофор, цепочка, шкала времени, спидометр позволяют отделить важный материал от несущественного (рис.1), представляют возможность пошагового понимания сути проблемы (рис.2), преобразуют ситуации или временные последовательности в реальные графические формы (рис.3).



Рисунок 1. «Светофор» – Три категории всех отходов, подлежащих трансграничной перевозке



Рисунок 2. «Цепочка» – Три главные условия для успешного создания инфографики



Рисунок 3. «Шкала времени» – Этапы работы маркетолога над созданием упаковки

Представленные метафоры структурируют наше мышление и наши действия, побуждают и пробуждают сознательные навыки и закрепляют навыки организационные, помогающие сосредоточению и самореализации.

Литература

1. Кузьмич В.В. Технологии визуализации в упаковочном производстве. Монография /В.В. Кузьмич // Минск: БНТУ, – 2014. – 397 с.

УДК 676.1:621.798

QR-КОДЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННЫМ УЧЕБНЫМ ПРИЕМАМ

Кузьмич В.В. д.т.н., профессор, Шункевич В.О.,
Остапенко И.В, Карпунин В.И.
Белорусский национальный технический университет
our@bntu.by

Уникальным механизмом для развития современного высшего образования являются цифровые технологии.

Одной из перспективных образовательных цифровых технологий является электронный формат учебных пособий с интерактивными заданиями, интеллект-картами, тестами, которые значительно повышают интерес студентов к изучаемой дисциплине.

Рекомендации ЮНЕСКО по использованию мобильных технологий в образовательном процессе вышли еще в 2015 году [1]. Сейчас самое время к ним прислушаться, тем более что разнообразие ресурсов, позволяющих применять мобильные устройства эффективно, впечатляет.

Так QR-коды на занятиях становятся альтернативой традиционным приемам и наглядно демонстрируют, что самые простые темы могут быть увлекательными и интересными (рис.1).

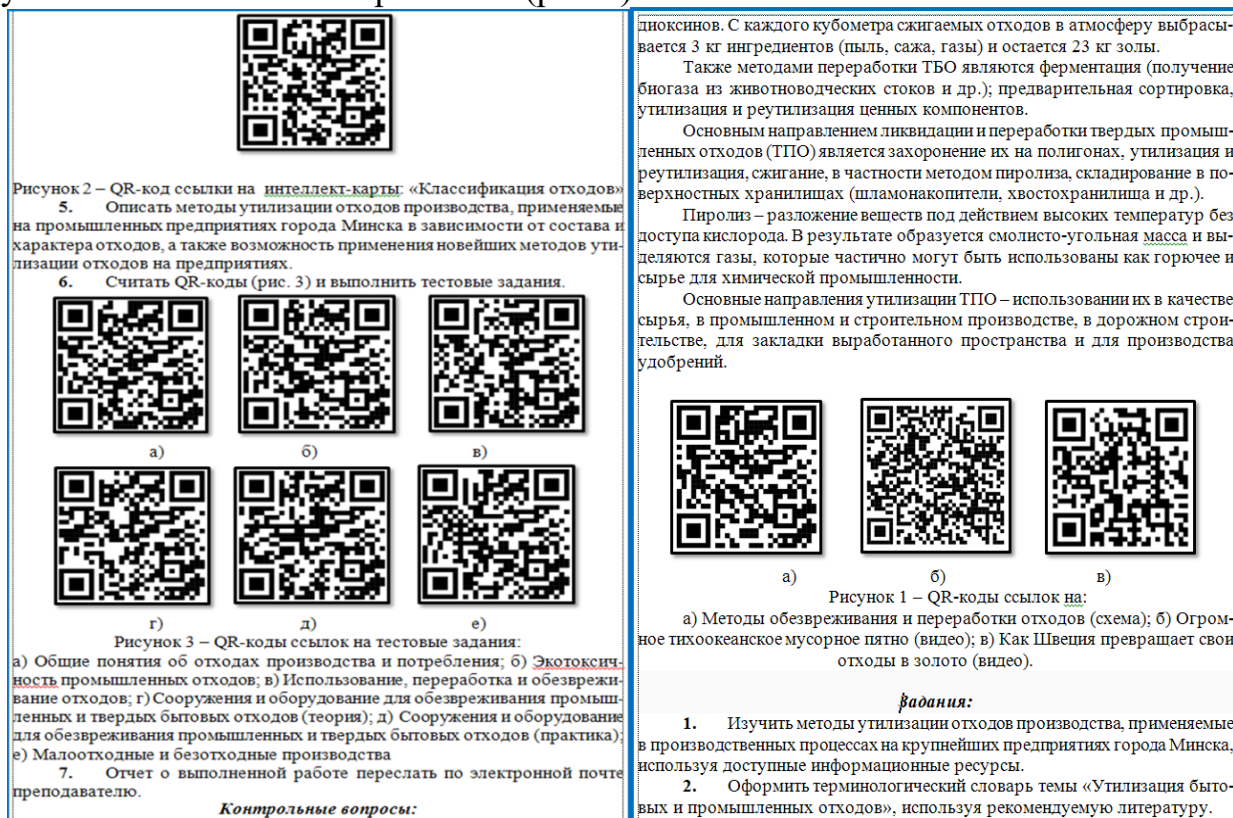


Рисунок 1. Страницы учебного пособия с QR-кодами

В учебном пособии по промышленной экологии, созданном сотрудниками кафедры «Промышленный дизайн и упаковка», широко используются QR-коды.

С помощью QR-кодов студентам предлагается выполнить интерактивные задания, приведены образцы выполнения работ, интеллект-карты по дисциплине, большое количество тестовых заданий, ссылки на видео.

Цифровые технологии помогают сделать образование доступным, более содержательным, качественным, удобным как для студента, так и для преподавателя.

Цифровые технологии дают возможность для быстрого обмена опытом, знаниями, информацией. Благодаря цифровым технологиям появилась возможность изменить вид и содержание учебных пособий, раздаточного материала, презентаций, лекций.

Литература

1. Кузьмич В.В. Технологии визуализации в упаковочном производстве. Монография /В.В. Кузьмич // Минск: БНТУ, – 2014. – 397 с.

УДК 37.01

ПРИМЕНЕНИЕ КЕЙСОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ И ФИЛОСОФСКИХ ДИСЦИПЛИН

¹Остапенко И. В., ²Гуринович С. В.

¹*Белорусский национальный технический университет,*

²*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*
inessaostapenko@gmail.com

Современный отечественный университет выстраивает образовательное пространство в контексте модели «Университет 3.0». Содержательной доминантой этой модели является обеспечение интеграции высшего образования, науки и производства, создание и развитие инновационной инфраструктуры для внедрения и экспорта научно-технических разработок университета.

Фундаментом реализации следует рассматривать, на наш взгляд, применение в процессе преподавания инновационных образовательных технологий. В ряду подобных остановимся на дидактическом потенциале «кейс - технологии» (англ. «case» - случай) и специфике её использования преподавателями компьютерных дисциплин для студентов кафедры «Промышленный дизайн и упаковка», а также философских дисциплин для студентов технических вузов, где эти дисциплины не являются профильными. Уточним, что в современной отечественной (постсоветской) педагогике

данная технология фигурирует как знаково-контекстная. В любом случае смысл сохраняется: и кейс, и контекст означают ситуацию, выступающую основным структурным элементом технологии.

Однако необходимы определённые содержательные коррективы. Если в сфере обучения бизнесу, маркетингу и т.п. кейсы представляют собой описание реальных профессиональных ситуаций, то философское знание оперирует преимущественно моделями, что объясняется самой природой философского знания. Более того, далеко не любая, даже самая типичная практическая ситуация может служить поводом для создания учебного кейса. Если речь идёт о философских дисциплинах, то существенным признаком кейсовой ситуации выступает проблемность. Итак, кейсовая образовательная технология основывается на целенаправленном процессе создания реальной или проективной проблемной ситуации.

Остановимся на характеристике последней более подробно. Фундаментом проблемной ситуации могут выступать следующие дидактические противоречия: между знанием и незнанием, между знаниями и умениями, познавательными потребностями и интеллектуальными способностями студентов.

Чтобы учебная проблемная ситуация стала эффективным дидактическим инструментом, конструирующим открытое исследовательское пространство, преподавателю необходимо учитывать многообразие проблемных ситуаций. В современной педагогике известно более 20 классификаций типов проблемных ситуаций по различным основаниям. Однако в учебной практике, как правило, встречаются не отдельные типы проблемных ситуаций, а их различные сочетания.

Можно выделить два наиболее общих случая последовательности различных типов проблемных ситуаций. Процесс усвоения одной и той же системы более или менее сложных знаний и способов действия может осуществляться: 1) как процесс, начинающийся с теоретических проблемных ситуаций и завершающийся проблемными ситуациями с неизвестными условиями действия; 2) с поиска конкретных неизвестных условий выполнения действия и завершаться теоретическими проблемными ситуациями, предполагающими формирование теоретического обобщения лишь на конечных этапах процесса мышления в последовательной системе проблемных ситуаций.

Реальный процесс мышления предполагает постоянные переходы от одних типов проблемной ситуации к другим. Выбор последовательности определяется педагогом в зависимости от конкретных условий обучения, уровня интеллектуальных способностей учащихся, специфики учебного предмета и т. п. Поскольку философские проблемы носят фундаментальный характер, описанный выше первый вариант проектирования проблемных ситуаций в кейсе применительно к преподаванию философских дисциплин может рассматриваться в качестве доминантного.

Из вышесказанного становится понятным, что кейсовая технология обучения философии не является универсальной, во всяком случае, в вузе. Максимальный эффект возможен, если преподаватель изначально закладывает в кейсы задания, содержащие актуальные, социально - и личностно-значимые проблемы, предполагающие вариативность решения, альтернативность позиций.

Обратимся к конкретным примерам из личной педагогической практики авторов.

Так, в рамках учебного курса «Графические компьютерные технологии в дизайне» были подготовлены кейсы «Разработка картонной упаковки: от концепции до макета» [1], «Адаптивный дизайн презентационного сайта», «Компьютерный проект рекламных материалов для сопровождения промышленных изделий».

Учебная дисциплина «Философия» в рамках темы «Глобализация. Глобальные проблемы человечества» включает в себя кейсы «Глобальный мир: взгляд в будущее», «Проблема утилизации отходов: современное состояние и пути решения», «От Человека – к Постчеловеку», «От гуманизма – к Трансгуманизму; в курсе «Эстетика» -- кейсы «О вкусах спорят?», «Золотая пропорция», «Икона и картина: сравнительный анализ»; в «Этике» -- «О середине в добродетели», «Смертная казнь, эвтаназия: за и против», «Биомедицинские казусы».

Интересным решением является использование кейсовой технологии для организации самостоятельной или дистанционной работы студентов по дисциплине «Компьютерное проектирование и конструирование оборудования» [2], в соответствии с их способностями и индивидуальными особенностями. Для этого, составляется индивидуальный план, готовятся: пакет учебной литературы, мультимедийный видеокурс [3], виртуальные обучающие программы и электронный «путеводитель». Последний содержит рекомендации по изучению материала, интерактивный электронный тест, набор лабораторных заданий, выполнение которых приводит к реализации целостного проекта.

Несмотря на тематическое многообразие кейсов, технология включает и определённые методологические инварианты, касающиеся отбора дидактических форм, методов, приёмов, отвечающих общей целевой установке технологической системы. В нашей практике оптимально эффективно показала себя форма семинарских занятий как итоговая на заключительном этапе проведения ситуационного анализа. Имеется ввиду, что лекция в русле концепции темы кейса, а также самостоятельная работа студентов выполняли не менее важную функцию предварительной подготовки со стороны как преподавателя, так и студентов. В качестве дидактических методов превалировали групповые (деление на команды), активные (дискуссионные, игровые). Взаимодействие всех субъектов кейсового анализа, безусловно, строится по законам диалога, пространства в смысловом отношении открытого, паритетного и т.п.

В заключении отметим что, кейсовая технология применительно к преподаванию философских наук предполагает активное включение навыков системного и сравнительного анализа, креативности, самостоятельности, умения работать в команде, критического мышления, тем самым способствуя формированию аналогичных академических и социально-личностных компетенций.

Литература

1. Остапенко, И. В. Разработка элементов интерактивного дизайна упаковки в учебном процессе / И. В. Остапенко, Е.К. Костюкевич // Международная заочная научно-техническая конференция "Химия.Технология. Качество. Состояние, проблемы и перспективы развития" - Магнитогорск. Гос. техн. университет им. Г. И. Носова, 2012. - С. 176-178.

2. Остапенко, И. В. Визуализация объемных образов объектов с использованием пакетов трехмерного моделирования / И. В. Остапенко // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 12-й Международной научно-технической конференции. Т. 4. - Минск : БНТУ, 2014. - С. 499-500.

3. Технологии разработки мультимедийных приложений : учеб.-метод. пособие для слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров / В.В. Сидорик, Л.И. Молчина, А.В. Манюкевич, В.В. Мельниченко, В.Ф. Одинокко, И.В. Остапенко; под общ. ред. В.В. Сидорика, Л.И. Молчиной. – Минск : БНТУ, 2013. – 108 с.

УДК 658.512.23

ТРЕНДЫ ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В ОФОРМЛЕНИИ УПАКОВОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Медяк Д.М., к.т.н, доцент
Белорусский национальный технический университет
Medyak@bntu.by

Благодаря развитию компьютерных и сетевых технологий сегодня любые тренды в очень короткое время становятся достоянием общественности и производителей продукции. А также сами информационные технологии создают новые тенденции и определяют моду. Кроме того, различные внешние факторы и события оказывают влияние на тренды в дизайне и неизменно находят в нем то или иное отражение.

Важнейшими функциями современной упаковочной продукции, кроме собственно хранения продукта, являются маркетинговая и социальная. Маркетинговая функция превращает упаковку товара в рекламный продукт, который однозначно должен привлекать внимание и быть в тренде. А социальная функция делает упаковку отражением социальных процессов в

обществе.

Современный графический дизайн использует множество различных средств не только графических, но и мультимедийных. Он затрагивает разные сферы: интернет, графика, реклама (бумажная, наружная, в интернете), издательская продукция, упаковка, одежда, аксессуары, архитектура и т.д. Однако каждая сфера жизнедеятельности имеет свои ограничения, поэтому тенденции графического дизайна могут быть воплощены не полностью или с учетом особенностей конечного продукта. Рассмотрим, какие тренды графического дизайна 2021 года [1] уже используются или могут быть применены в оформлении упаковки.

3D дизайн с видео эффектами и анимацией в непосредственном виде не может быть реализован на обычном картоне стандартными красками, однако здесь на помощь приходят интернет и мультимедиа технологии, которые позволяют «расширять» реальность за счет использования QR-кодов и специальных возможностей. Это так называемая «интерактивная упаковка с дополненной реальностью», к которой можно получить доступ с помощью смартфона, просматривая обычную неподвижную плоскую упаковку.

Органический или экологичный дизайн в последнее время приобретает особо активные и интересные формы. Он проявляется не только в изображении на упаковке экологических иллюстраций и надписей, использовании природных оттенков и текстур, плавности, естественности форм, но и в кардинальном изменении вида самой тары: берестяные лукошки, упаковка из прессованной травы, листья растений вместо упаковочной бумаги и т.п. [2]. Использование таких природных материалов поддерживает направление «тактильный дизайн» – создание у покупателя дополнительных ощущений от упаковки.

Тренд экологичности и натуральности дал начало еще одной тенденции – стремление к честности и прозрачности. В случае с упаковкой это означает использование прозрачных упаковочных материалов (пленок, стекла), чтобы покупатель мог видеть сам продукт и не обманываться красивой картинкой, избегать последующего разочарования.

Эмодзи дизайн (различные смайлы и другие значки, обозначающие эмоции), пришедший из интернет-мессенджеров, является современным графическим языком интуитивно понятным практически любому пользователю. Он может в наглядной форме донести посыл хорошего настроения и отношения к продукту особенно у молодежной аудитории. Также его можно использовать для кодирования информации на упаковке, эмодзи дизайн очень лаконичен.

Использование нетипичных персонажей (часто странных и смешных) [3] вместо традиционных или реалистичных изображений для оформления упаковки или формы тары, несомненно, вызовет интерес у детского сектора потребителей.

Хаотичная типографика – рукописные шрифты, нарушение правил в порядке букв и выравнивании, увеличенные размеры шрифта – также активно

привлекают внимание и делают акцент на торговой марке. При этом воплощается еще одна тенденция дизайна – минимализм в оформлении. Сегодня в больших торговых центрах среди множества ярких упаковок выделяются минималистичные одноцветные, двухцветные. В тоже время грамотный минимализм создает впечатление стиля и дороговизны товара, который не нуждается в кричащей рекламе.

Психоделия, комиксы и поп-арт – замысловатая цифровая графика и кислотные цвета отлично подходят для дизайна упаковок массовой продукции особенно пользующейся спросом у молодежи. Также для этой категории покупателей будет актуален тренд, использования монохромного дизайна в духе мистицизма и блек-металла.

Для возрастной группы покупателей актуально направление ретро и ретро-футуризма в совокупности с темами роботизации и покорения космоса, вызывающими легкую ностальгию по временам первых полетов в космос или наоборот, перекликающиеся с современными космическими проектами. Также данному сектору будет импонировать использование в оформлении репродукций известных живописных произведений.

Глассморфизм – эффект использования матового стекла, он дает ощущение глубины, воздушности и реалистичности плоской поверхности [4]. Данная тенденция нашла широкое применение в оформлении сайтов и интерфейсов программных продуктов, однако для привлечения внимания она также может применяться в упаковке, создавая, например, эффект присутствия чего-либо за якобы стеклянной матовой поверхностью.

Воксельный дизайн изображений как противоположность фотореалистичному изображению действительности может найти отклик у молодежной аудитории, увлекающейся компьютерными играми или у старшего поколения, ностальгирующего по временам молодости, когда игровая графика не отличалась высоким качеством.

Кроме того, существует мода на цвет, которую задают мировые производители красок, например, американская фирма Pantone Inc. Каждый год фирма назначает цвет года. Так в 2020 году был выбран глубокий синий, в 2021 два цвета – средний серый и теплый мягкий желтый, в 2022 – лавандовый.

Отслеживание трендовых направлений в графическом дизайне позволит упаковке товара всегда быть на пике моды.

Литература

1. Тренды дизайна 2021 // Дедлайн TV - Видеоуроки. Графика и дизайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/DZCnAG5k9S0>. – Дата доступа: 18.11.2021.

2. Какую упаковку хотят видеть потребители? Тренды дизайна упаковки в 2020 году // Марина Груздева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/T3Qm69J8SkY>. – Дата доступа: 18.11.2021.

3. Тренды в дизайне упаковки продукта / Арома Трейдинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/wKhqDOq7kQc>. – Дата доступа: 18.11.2021.

4. Топ-10 тренды графического дизайна 2021 / Графический дизайн // Алексей Sneptube. Графический дизайнер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/PMFdTj1pYB4>. – Дата доступа: 18.11.2021.

УДК 678

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

¹Молчан В.И. магистрант, ¹Садовская А.В. к.т.н., ²Франко Е.П. к.т.н.

Белорусский национальный технический университет

Белорусский государственный аграрный технический университет

Sadovskaya@bntu.by

Разработка новых упаковочных материалов, способных с одной стороны выполнять свои защитные свойства, а с другой не оказывать неблагоприятного влияния на окружающую среду является важной задачей, на решение которой направлено правительственные ограничения ряда стран по сокращению пластиковых отходов и значительное количество научных исследований, в том числе по разработке и производству биоразлагаемой упаковки, съедобных покрытий и пленок.

По данным Ассоциации European Bioplastics [2] производство биоразлагаемых материалов и сырья в конце 2023 году составит 2,62 млн. т (на 24% больше по сравнению с 2018 годом), а к 2025 году рынок биоразлагаемой пластиковой упаковки составит 12,06 млн. долл. (рост на 17% по сравнению с 2019 годом). Перспективность разработки биоразлагаемых (либо съедобных) покрытий (или пленок, упаковок) связана с тем, что такие покрытия могут наноситься или на другие упаковочные материалы (картон, бумага, фольга), а также размещаться между слоями материалов, или являются самостоятельными пленочными покрытиями, наносимыми на пищевые продукты (фрукты, ягоды, хлебобулочные изделия, кондитерские изделия) с целью защиты их от воздействия окружающей среды, пролонгирования сроков хранения, сохранения органолептических и физико-химических свойств продукции.

Увеличение сроков хранения продукции происходит благодаря низкой паропроницаемости пленок, что снижает уменьшение массы плодов и, как следствие, замедляет их старение, поэтому при разработке покрытий изучаются различные физико-механические свойства покрытия (толщина, непрозрачность, растворимость, скорость пропускания водяного пара). Съедобные пленочные покрытия на пищевых продуктах должны

соответствовать требованиям технической нормативно-правовой документации (ТР ТС 021, ТР ТС 029 и др.).

Съедобные пленки и покрытия являются альтернативой синтетическим пластикам, серьезно загрязняющую окружающую среду. Для создания съедобных пленок или покрытий используют различные комбинации биополимеров и добавок, которые диспергированы в воде. Основным сырьем являются белки (казеин, глютен, желатин, коллаген и т. д.), жиры (жирные кислоты, ацетоглицериды, глицериды), углеводы (эферы целлюлозы, декстрины, альгинаты, полисахариды, в т.ч. крахмалы и его производные), пюре фруктов и овощей (яблочное, морковное, тыквенное), агар-агар, пектин, ксантопротеиновая камедь, альгинат натрия, карбоксиметилцеллюлоза.

Так, например, известны исследования по созданию биоразлагаемых пленок из полимерной смеси, состоящей из натурального крахмала маниоки, казеина и желатина, с использованием сорбита в качестве пластификатора [1]. Плоды гуавы, покрытые этой пленкой, показали увеличение срока годности на два дня по сравнению с гуавой без покрытия.

Интерес к разработке и производству биоразлагаемой упаковки также растет, так как производители стремятся увеличить экологичность своей продукции, а общество снизить загрязнение окружающей среды после использования продукции. Выделяют три основные группы биоразлагаемых полимеров: полимеры, выделенные непосредственно из биомассы или природных материалов (полисахаридов или белков); синтезированных из мономеров (полилактидов PLA, сополимер бутиленадипата и бутилентерефталата PBAT); полимеры, синтезированные микроорганизмами (полигидроксиалканоатов PHA, полигидроксибутират PHB).

Перспективным является производство биоразлагаемых упаковочных материалов на основе полилактидов (PLA), полигидроксиалканоатов (PHA), полиэтиленфураноатов (PEF).

PEF является новым материалом и получают его поликонденсацией фурандикарбоновой кислоты (FDCA) и этиленгликоля. FDCA получают из фруктозного сиропа (сахаров). Компанией Avantium (Нидерланды) создана технология производства бутылок для жидкостей на основе PEF, известны также методы получения контейнеров из PEF, включающие: получение заготовки, содержащей сополимер PEF; экструдирование заготовки выдавливанием; формирование контейнера литьем под давлением. Также известны способы создания биоразлагаемых лотков из смесей термопластичного крахмала (TPS)/поли(молочной кислоты) (PLA) плоскощелевой экструзией, каландрированием и термопрессованием. Для снижения паропроницаемости гигроскопичных биоразлагаемых материалов предлагается покрытие лотков пчелиным воском. В Беларуси также ведутся работы по разработке способов синтеза полилактида (на ОАО «Могилевхимволокно», в Институте микробиологии НАН Беларуси), в Институте химии новых материалов НАН Беларуси разработан метод получения биоразлагаемых полилактидных пленочных материалов.

Таким образом, проведенный анализ показал мировое увеличение объемов производства упаковочных материалов с биоразлагаемыми, что связано с правительственными ограничениями, расширением ответственности производителей, а также более ответственным отношением к окружающей среде потребителей. Перспективным является как создание биоразлагаемых материалов на биооснове, а также производство съедобных покрытий. в том числе с использованием природным полимеров.

Литература

1. Глобальный рынок биопластиков должен вырасти на 36% за пять лет журнал "Тара и упаковка", 2021. - №1. – С. 21.

2. Michelly C.G. Effect of gelatin and casein additions on starch edible biodegradable films for fruit surface coating/ Michelly C.G. Pellá, Otavio A. Silva, Matheus G. Pella, Adriana G. Beneton, Josiane Caetano, Márcia R. Simão, Douglas C. Dragunski // Food Chemistry. – Volume 309, 30 March 2020.

УДК 002

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «УПАКОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

Еркович В.В.

Белорусский национальный технический университет

+375291586971@yandex.by

Одна из самых серьезных экологических проблем в мире является загрязнение бытовыми и техногенные отходы. Отходы на данный момент хранятся на свалках, закапываются в земле и в морских глубинах, но это далеко не надежный способ для защиты окружающей среды. Одноразовая посуда, упаковки, бутылки, пакеты — это все распространённые виды пластикового мусора, который мы потребляем каждый день. В мире инноваций и волнений о экологической ситуации ученые давно задумались о создании экологически чистой упаковки. На данный момент существует широкий выбор съедобного упаковочного материала.

Упаковка должна, во-первых, служить для сохранения качества продукции, предотвращения потерь ее массы, снижения нежелательных изменений химического состава и органолептических свойств (вкуса, запаха, консистенции, окраски, внешнего вида). Во-вторых, она должна создавать необходимые санитарные условия, предупреждающие загрязнение продуктов, обсеменение их микроорганизмами, поражение вредителями. В-третьих, она должна быть удобной при транспортировке, хранении и реализации продукта – легкой и прочной, оберегать товар от деформации.

Рассмотрим существующие аналоги.

Существует очень много разновидностей съедобных упаковочных пленок.

Основой для изготовления пленок выступают такие вещества, как яблочный жмых, рисовая шелуха, мясной или куриный бульон, сахарный сироп, фруктовый сок.

Один из вариантов представлен тонкой пленкой, полученной из натуральных материалов — решение, которое «вырастает» в результате процесса ферментации (рис. 1).



Рисунок 1– Съедобная упаковка, полученная методом ферментации

В производстве подобной съедобной упаковки используются культуры бактерий и дрожжей. Применение материал может найти в хранении сыпучих и полусыпучих продуктов, таких как семена, орехи, травы и салаты.

Беларусь не отстает от всех стран и создает экологическую упаковку из картофеля, кукурузы, бобов и крахмала. Изготовлены они на оборудовании из нержавеющей стали, материалы клинически чистые и биоразлагаемые.

Сегодня ученые предлагают несколько десятков различных съедобных пленок – толщиной от 0,02 до 0,5 мм, разных, с разными запахами. В них можно заворачивать практически все твердые, не содержащие воды, продукты. Они отлично подходят для сладостей, специй, чая и кофе, замороженного мяса (рис. 2).



Рисунок 2 – Съедобная пленка

Уже предложены антикариесные пленки с добавлением антимикробных добавок – куркумы и гвоздики. Впервые в мире белорусские ученые изобрели съедобную упаковку для тарталеток, для приправ к «Роллтону», для жарки мяса.

Белорусские химики участвуют и в международном проекте – создают пленки, сохраняющие антимикробные и антиоксидантные свойства добавок для хранения продуктов питания, которые разработали коллеги из Словакии [3].

Также имеются много патентов и статей на изобретение одноразовой съедобной посуды. Например, одноразовые съедобные стаканчики из яблочного пюре с добавлением пектина. В качестве наполнителей добавляли сушеные кальмары, сушеные рыбки, фисташки, арахис, хлопья овсяные, рисовые, гречневые. Получали стаканчики многослойным формованием съедобной пленки.

Еще один вариант съедобной посуды реализован в виде чашки-печенья (рис. 3).



Рисунок 3 – Съедобная упаковка из печенья

Бисквитная чашка изнутри покрыта специальной глазурью, которая некоторое время не дает жидкости протекать, удерживая ее внутри.

Такой вариант материала более прочный и позволяет придать ему нужную форму для реализации дизайнерского замысла. Такое свойство выгодно отличает этот материал от предыдущего.

Хорошей влагостойкостью и большим периодом хранения обладают стаканчики из водорослей и других растительных материалов (рис. 4).

Такие стаканчики можно хранить до семи дней в холодильнике, либо до трех дней при комнатной температуре. Требования к упаковке обуславливаются свойствами размещаемой в ней продукции, условиями ее реализации и определяются исходя из того, для кого предназначена эта продукция [1].



Рисунок 4 – Съедобная упаковка из водорослей

Съедобная посуда может быть использована для подачи салатов, мясных изделий и холодных закусок в ресторанах, кафе и заведениях быстрого питания. К такой посуде относят посуду из отрубей (рис. 5).



Рисунок 5 – Съедобная посуда

Одна из самых распространенных причин загрязнения мирового океана пластмассовые бутылки. И в Лондоне молодая компания *Skipping Rocks Lab* занялись этой проблемой и решили ее, создав съедобную обертку для жидкостей, по виду напоминающую большую каплю, которую назвали *Ooho!*

Изготовлена капля из экстракта бурых морских водорослей и хлорида кальция, которые образуют гелеобразную структуру, которая действует как эластичная мембрана, удерживает воду внутри и съедобна на 100%. Такая капля помещается в гигиенический контейнер — наружную мембрану. Перед употреблением воды ее нужно удалить и потом надкусить *Ooho!* и выпить воду. Наружная мембрана не съедобна, но разлагается через четыре-шесть недель.

Ooho! имеет срок хранения всего несколько дней и тем самым потребитель получает гарантированную свежесть воды (рис. 6) [4].



Рисунок 6 – Ooho! - съедобная обертка для жидкостей

В наше время большое значение в жизни университета и общества имеет экологический аспект. Всё чаще данный вопрос встаёт на обсуждение среди студентов. Важно чтобы студенты были заинтересованны данным вопросом и пытались искать какие-либо пути его решения.

Различные мероприятия положительно сказываются на вовлечённость участников образовательного процесса, способствуют активной коммуникации между всеми участниками обучения вне учебного расписания в различных вопросах.

Студенты Факультета технологий управления и гуманитаризации, обучающиеся по специальности «Упаковочное производство», представили свои проекты упаковок, которые имеют экологическую направленность и индивидуальный, креативный подход.

В проекте Климович Виктории отражено стремление упорядочивания бытовых отходов. В проекте представлена экологически выгодная упаковка для лекарств, так как утилизация испорченного препарата осуществляется на каждом из этапов доставки до клиента и минимизирует беспорядочные бытовые отходы. На упаковке имеется вещество-хамелеон, нанесённое на ампулы. Оно является термоактивным и имеет свойство менять цвет с синего-голубого на зелёный, как только допустимые пределы температуры нарушены. Отслеживая цвет каждой ампулы и контрольный тестер можно принимать решение о годности препарата

Также проект Монид Дарьи «Чайная церемония» направлен на уменьшение упаковочных (бытовых) отходов. В проекте была разработана подарочная упаковка для чая. Она выполнена из дерева и композитного мраморного шпона, что позволит оставить на своей кухне упаковку и использовать многократно ее в дальнейшем. В одной упаковке собрано 6 сортов чая из Китая. Каждый сможет выбрать свою аромагию чая, которая будет соответствовать настроению.

Упаковка Гаргун Аллы для компании «Aris Universe» позволяет не только заботиться об окружающей среде, но и окунуться в мир творчества.

Используемый материал Richlite является одним из лучших, так как устраняет сразу несколько проблем: вторичная переработка бумажных отходов; снижение вырубки лесов, так как вторичная переработка позволяет снизить потребность в свежей древесине; целлюлоза хорошо перерабатывается после его использования и Richlite можно использовать вторично; так как данный материал в свою основу включает в основном бумажные отходы, то утилизация материала не будет представлять большой угрозы для окружающей среды и возможно даже его разложение под воздействием природных условий.

Демеденко Анна также в своём проекте позаботилась об охране природы и всех живых существ. Принимая во внимания эту проблему, она разработала полностью экологичную упаковку. Она предназначена для продажи корма животным в таких местах как зоопарки, экопарки, парки и заповедники. Выбор товара, который размещается в данной упаковке не случаен. Он продиктован желанием привлечь внимания как можно большего количества людей к проблемам исчезновения некоторых видов животных. Проект предполагает финансирование различных организаций по защите животных средствами, полученными от реализации этого товара. Упаковка, разработанная в данном проекте, не только не наносит вред окружающей среде и на 100% утилизируется, но имеет другое необычное свойство: она полностью съедобна. В основу состава данной упаковки положена смесь отрубей, которая выдерживается в специально подготовленных формах при высокой температуре. Предполагается, что после покупки товара животных можно покормить не только содержимым упаковки, но и ей самой.

Проект Котовича Романа содержит упаковку для грибов, которая сделана из разлагающейся бумаги и содержит споры грибов. После использования упакованного продукта необходимо поместить упаковку в землю и через какое-то время вырастут грибы.

Каждый проект вышел уникальным и своеобразным, сочетающим в себе интересную задумку и ее воплощение в форме. Пропорции отдельных групп упаковок, их технологическое решение, сочетание удобства и привлекательности, позволят улучшить состояния окружающей среды и сохранить все эстетические составляющие.

Литература

1. Ефремов, Н. Ф. Конструирование и дизайн тары и упаковки: учебник для вузов / Н. Ф. Ефремов, Т. В. Лемешко, А. В. Чуркин. – М.: МГУП, 2004. – 424 с.
2. Съедобная упаковка – это экологично, безопасно и удобно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://foodsmi.com/a1249/>. – Дата доступа: 08.04.2022.
3. Белорусские ученые изобрели съедобную упаковку [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minsknews.by/belorusskie-uchenye-izobrelis-edobnuyu-upakovku/>. – Дата доступа: 10.04.2022.

4. Посуда, которую можно есть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://np-mag.ru/dela/otvetstvennyvybor/sedobnaya-posuda-10-primerov/> . – Дата доступа: 13.04.2022.

УДК 664.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ УПАКОВКИ ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Кудина А.В. к.т.н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет
kudina.anna@tut.by

Одной из актуальных экологических проблем современного мира является загрязнение окружающей среды пластиковыми материалами, которые не подвергаются интенсивному разложению.

Основной сферой применения пластмасс является упаковка пищевых продуктов и товаров бытового назначения, а также производство емкостей для ее хранения и транспортировки. Поэтому в большей части проблема загрязнения окружающей среды связана с возникновением большого объема отходов от упаковки.

По данным Европейской Ассоциации производителей пластиковых изделий Plastics Europe выпуск в 2020 году составил 367 млн. тонн. На переработку уходит приблизительно 9 % пластика, 12 % сжигается, а оставшиеся 79 % попадают на свалку и попадают в окружающую среду. Прогноз ООН по ожидаемым количествам непереработанного пластика выглядит ориентировочно так: рост до 250 млн. тонн в 2025 году. Как известно, для разложения пластика необходимы столетия, но может быстро видоизмениться до мельчайших частей, сохраняя свою молекулярную структуру. В этом виде он представляет собой особую опасность. При этом негативное влияние оказывают токсические примеси, добавляемые в пластиковые массы для придания разнообразных потребительских свойств: стабилизаторов, красителей, биоцидов, тяжелых металлов. По мере распада пластиков эти канцерогены освобождаются и попадают в окружающую среду. Таким образом, проблема разложения пластмасс становится вызовом для биологического разнообразия всей планеты.

В целях решения данной проблемы странами принимаются законодательные акты, направленные на снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду. Регулирование сферы обращения с отходами в странах Европейского Союза (ЕС) осуществляется рамочным законодательством ЕС об отходах, законодательством ЕС об операциях по обращению с отходами и законодательством по отдельным видам отходов.

Многие страны на сегодняшний день отказались от использования тонких полимерных пакетов или сократили их применение (ограничение применением только в обоснованных гигиенических случаях, например, при упаковывании кулинарной продукции без первичной упаковки). При этом запрет не налагается на биоразлагаемые полимерные пакеты.

Анализ мероприятий, направленных на отказ или ограничение применения перерабатываемых материалов приведен в Таблице 1.

Таблица 1 - Анализ отказа или ограничений, введенных в странах ЕАЭС

Германия	Установление оплаты за пластиковые пакеты
Франция	Полный запрет на использование полиэтиленовых пакетов
Латвия	С 1 января 2019 г. в торговых местах не выдаются бесплатные полимерные пакеты. Ведутся работы по замене полимерных пакетов упаковкой из натуральных волокон.
Бельгия	С 1 сентября 2018 года запрет на использование одноразовых пластиковых пакетов для упаковывания пищевых продуктов. Пакеты должны содержать не менее 40% биоразлагаемых ресурсов.
Италия	Запрет на использование одноразовых полиэтиленовых пакетов в торговых предприятиях.
КНР	Запрет на производство, продажу и использование любой полиэтиленовой упаковки и пакетов, толщина которых менее 0,025 мм

В рамках выполнения плана мероприятий, направленных на поэтапное снижение использования полимерной упаковки с ее замещением на экологически безопасную упаковку, по реализации данных положений Госстандартом Беларуси разработан проект изменений № 4 в технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки» (ТР ТС 005/2011) устанавливающий обязательные для соблюдения требования к различным видам упаковки во всех государствах – членах Евразийского экономического союза (ЕАЭС)[1].

Проект изменения предусматривает внесение нижеперечисленных положений, направленных на облегчение утилизации упаковки и исключение загрязнения окружающей среды:

- ограничение применения поливинилхлоридных (ПВХ) этикеток на упаковке из полиэтилентерефталата (ПЭТ);

- ограничение использования легких полимерных пакетов (толщиной до 50 мкм);

– введение маркировки упаковки из оксобиоразлагаемых, оксоразлагаемых и биоразлагаемых материалов для информирования потребителя, позволяющую идентифицировать упаковку для правильного использования отходов такой упаковки – введение знака (маркировки) «упаковка из оксоразлагаемого (оксобиоразлагаемого) полимерного материала».

Следует отметить, что Стратегическими направлениями развития евразийской экономической интеграции до 2025 г., утвержденными решением Высшего Евразийского экономического совета от 11 декабря 2020 г. № 12, предусмотрено изучение вопроса о введении поэтапного запрета на ввоз и производство одноразового пластика, в том числе пакетов[1].

В Беларуси в 2020 г. была начата реализация «Программы разработки государственных стандартов Республики Беларусь на основе международных и европейских стандартов в области установления требований к экологически безопасной (в том числе биоразлагаемой) упаковке и методам ее испытаний».

Документ предусматривает наличие в 2022 г. 41 государственного стандарта на методы контроля биоразлагаемости, многооборотную упаковку, повторно переработанные пластмассы, стеклянную и бумажную упаковку, а также стандартов по установлению экологических аспектов. В связи с проводимыми работами по переходу на производство упаковки из биоразлагаемых материалов в первую очередь были разработаны стандарты, обеспечивающие подтверждение биоразлагаемости пластмасс.

Таким образом с 1 апреля 2021 г. введены в действие 8 государственных стандартов, идентичных международным и европейским требованиям[1].

Подготовлено 7 проектов окончательной редакции стандартов, первой редакции – 10 стандартов, также в разработке одного стандарта мы не нуждаемся, т.к. такой стандарт уже разработан в Российской Федерации (ГОСТ Р 57226-2016). В 2022 году запланировано разработать 15 стандартов.

Литература

1 ТР ТС 005/2011. О безопасности упаковки. – Введ. 2012–07–01. – Комиссия Таможенного союза, 2012. – 36 с.

2 Технология биоразлагаемых полимерных материалов: учебно-методическое пособие / Л. П. Круль, Е. Ф. Кудина, Крутько, Э. Т. - Минск: БНТУ, 2014. - 107с

УДК 338.23

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ
МАТЕРИАЛОВ УПАКОВКИ, ОГРАНИЧИВАЮЩИХ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕ ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫХ И СЛОЖНО
ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Семашко М. Ю.

*Институт жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси,
semashko.mashenka@mail.ru*

Экономическое и социальное развитие городов ведет к увеличению общественного производства, к более качественному удовлетворению запросов потребителей и к увеличению коммунальных отходов. В структуре ТКО остается значительное количество отходов потребления, рециклинг которых затруднен или не возможен. К таковым относятся всевозможные пластики, полиэтилен и его производные, композитные материалы (бумажно-полиэтиленовые, пластиково-картонные и т.д.). Сложность анализа рынка отходов потребления заключается в отсутствии системы сбора достоверных данных об их образовании и использовании.

Мировой рынок упаковочных материалов является наиболее значительным сектором потребления пластмасс – составляет примерно 40 % мирового потребления полимеров, постоянно растет и имеет емкость уже более 50 млн. тонн.

В настоящее время в Республике Беларусь в производстве упаковки в наибольшей степени используются бумажно-картонные материалы – 39%, затем следуют твердые пластики – 19%, металл (алюминий, сталь) – 17% и гибкие пластики – 12% [1].

В упаковочной отрасли Республики Беларусь наблюдаются те же тренды, что и на рынках большинства соседних стран. Это касается, прежде всего, бурного роста в сегменте полимерной упаковки. В некоторых отраслях промышленности ее доля даже выше, чем за рубежом. Например, в производстве пива доля пластиковой упаковки превышает 70 %. Это больше, чем в Российской Федерации, где она составляет 60 %. Можно предположить, что в сегменте потребительской пищевой упаковки в Республике Беларусь примерно такая же ситуация, как и в России, где гибкая и жесткая полимерная упаковка составляет порядка 80 % [1].

В Беларуси в 2020 году начата реализация программы разработки государственных стандартов Беларуси на основе международных и европейских стандартов в области установления требований к экологически безопасной (в том числе биоразлагаемой) упаковке и методам ее испытаний

В рамках данной программы в настоящее время в Республике Беларусь уже разработано 26 государственных стандартов, идентичных международным требованиям. Из них с 1 апреля 2021 года введено в действие 8 стандартов, направленных на обеспечение подтверждения биоразлагаемости

пластмасс в различных условиях. 18 стандартов будут введены в мае-сентябре 2022 года. В их числе, к примеру, стандарты на упаковку многоразового использования для транспортировки продукции (грузов). Ее использование снизит нагрузку на окружающую среду путем уменьшения образования отходов от упаковки [2].

Однако возможность замены упаковки для наиболее распространенных товаров (продовольственных и непродовольственных) для условий Республики Беларусь зависят от ряда факторов, которые можно разделить на технологические и экономические. В связи с этим рассмотрим технологические и экономические мероприятия по стандартизации и унификации материалов упаковки, ограничивающих использование не перерабатываемых и сложно перерабатываемых материалов.

К технологическим мероприятиям по стандартизации и унификации материалов упаковки, ограничивающих использование не перерабатываемых и сложно перерабатываемых материалов следующие:

1. Запрет нанесения на тару и упаковку этикеток, других носителей информации, препятствующих ее дальнейшей переработке (ПЭТ-бутылки из-под молока, напитков, питьевого йогурта с этикеткой из поливинилхлорида).

2. Разработать цветовую маркировку для материалов упаковки, которые сложно визуально отличить друг от друга. Позволит повысить процент сбора при сортировке и досортировке ручным методом.

3. Ограничить при первичном производстве упаковки смешивание «чистых» материалов, с получением неразделимого материала, который невозможно в дальнейшем переработать, при наличии перерабатываемого аналога с требуемыми потребительскими свойствами.

4. Проведение Государственной экологической экспертизы ТНПА, регламентирующей производство упаковки, в области возможного ее повторного использования после потери потребительских свойств, с предоставлением научного обоснования в случае невозможности дальнейшей переработки упаковки, в случае наличия «перерабатываемого» аналога, путем внесения соответствующих дополнений в Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» от 18 июля 2016 г. № 399-З).

К экономическим мероприятиям по стимулированию ограничения использования упаковки из неперерабатываемых и сложно перерабатываемых материалов можно отнести следующие:

1. Увеличение платы для производителей и импортеров за использование неперерабатываемых и сложно перерабатываемых материалов при производстве упаковки, а также товаров в такой упаковке;

2. Увеличение платы за организацию сбора отходов упаковки из неперерабатываемых и сложно перерабатываемых материалов.

3. Ввести налога для производителей, использующих налоговые льготы по уплате экологического в производстве возвратную тару, путем внесения

дополнения в ст. 249 Кодекса Республики Беларусь от 29.12.2009 № 71-З «Налогового кодекса Республики Беларусь (Особенная часть)» [3].

4. Ввести налоговые льготы по уплате экологического налога для производителей, использующих при производстве упаковки вторичное сырье, полученное при переработке отходов, путем внесения дополнения в ст. 249 Кодекса Республики Беларусь от 29.12.2009 № 71-З «Налогового кодекса Республики Беларусь (Особенная часть)» [3].

Данные мероприятия являются взаимодополняемыми, так как для производителей и импортеров дополнительные затраты будут входить в себестоимость, что приведет к удорожанию продукции и снижению ее конкурентоспособности на рынке, либо к уменьшению прибыли, в случае если юридические лица и индивидуальные предприниматели решат компенсировать эти затраты из прибыли.

Для организаций, занимающихся сбором отходов появится дополнительная мотивация к организации и дополнительному развитию системы сбора отходов упаковки из неперерабатываемых и сложно перерабатываемых материалов, как только образовавшихся, так и выведенных на данный момент из обращения. Это позволит мотивировать производителей к инвестированию в переоборудование производственных мощностей в области обратной тары, одновременно снизив бюджетные затраты на организацию сбора, сортировки и захоронения таких отходов, одновременно уменьшить использование природных ресурсов.

Литература

1 Анализ упаковочной отрасли Беларуси // Analytics quality management. [Электронный ресурс]. Минск 2020. – Режим доступа: <https://aqm.by/stati/marketing-prodazhi/analiz-upakovочноyotrasli-belarusi/> – Дата доступа: 16.04.2022.

2 В Беларуси разработали 26 стандартов в области экологически безопасной упаковки [Электронный ресурс]. // БЕЛТА. Минск 2022. – Режим доступа: <https://www.belta.by/society/view/v-belarusi-razrabotali-26-standartov-v-oblasti-ekologichieski-bezopasnoj-upakovki-488084-2022/> – Дата доступа: 16.04.2022.

3 Налоговый кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]// Нац. правовой Интернет-портал Республики Беларусь. Минск 2020. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk0900071>. –Дата доступа: 16.04.2022.

УДК 655.527

АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАЩИТЫ УПАКОВКИ ОТ ПОДДЕЛКИ

Медяк Д.М., к.т.н, доцент, Костюк И.В., магистрант
Белорусский национальный технический университет
Medyak@bntu.by

Необходимость защиты товаров и ценных документов от подделки возникла одновременно с появлением товарного и товарно-денежного обмена, и остается актуальной в настоящее время. Причем сегодня подделка товаров и, соответственно, их упаковки имеет особую значимость. Убытки терпит фирма-производитель оригинального товара: потеря прибыли, потеря имиджа в глазах покупателя, потеря потребителей. Также страдает финансовая структура государства, не получая акцизные сборы и налоги. Но больше всего опасности подвергается покупатель. Кроме материальных потерь он рискует своим здоровьем, а иногда и жизнью.

Как правило, мошенники заинтересованы в подделке востребованных, дорогих, фирменных товаров: лекарства, косметика, спиртные напитки, бытовая техника и электроника, одежда и т.п. Особенность подделки таких товаров заключается в том, что ее не стараются подделать качественно. Цель мошенников заключается в быстром дешевом изготовлении продукции и сбыте для получения прибыли. Поддельные лекарства, косметика, алкоголь наносятся на кожу человека или потребляются внутрь, поэтому могут нанести наибольший вред потребителю. Упаковку для таких товаров изготавливают по тому же принципу: максимальная дешевизна, похожий дизайн и имитация защитных технологий: вместо двухслойных этикеток – однослойные, вместо тиснения голографической фольгой – цветная печать, вместо заводского штампа – кустарная штамповка и т.д.

Организацией экономического сотрудничества и развития определено, что, например, в 2013 году количество поддельных товаров составляло 2,5% всего мирового импорта. Среди наиболее часто подделываемых продуктов питания находятся: консервированные овощи, порошковое молоко, сливочное и топленое масло, детское питание, растворимый кофе, спиртные напитки. Обычно в область внимания мошенников попадают традиционно дорогие продукты и изделия, но подделывают и многое другое. Чаще всего подделкам подвергаются бренды США (20%); Италии (15%); Швейцарии и Франции (12%); Германии и Японии (8%) [1].

Белорусская молочная, кондитерская, мясная продукция по праву считается одной из лучших и успешно экспортируется в страны-соседи, однако благодаря этому она становится предметом интереса мошенников. В Брянске был обнаружен факт продажи поддельной сгущенки под Рогачевской маркой. Производители поддельного сгущенного молока сделали правдоподобную этикетку и фасовали продукт в жестяные банки, некоторые использовали дешевый вариант упаковки в дой-пак. Практически все такие

производители указывали не свой настоящий адрес, а Рогачевского комбината [2]. Однако качество молочного продукта не соответствовало ожидаемому, и покупатели начали жаловаться по указанному на этикетке адресу. Таким образом, был выявлен факт неоднократной подделки белорусского сгущенного молока в России. Впоследствии Рогачевским молочно-консервным комбинатом было принято решение ввести дополнительную защиту на жестяные банки для защиты продукта от подделки.

Кофе компании Lavazza – самый востребованный продукт в Европе, более 100 стран мира каждый год импортируют крупные объемы продукции. Парадокс заключается в том, что продается этого кофе больше, чем производится [3]. Странами, где вероятно производят поддельный товар, считают Россию, Литву, Польшу, Украину. Основным местом реализации такого кофе служит подземный переход. Зерновой кофе подделывают путем изготовления искусственных зерен из глины, крахмала и пластмассы, которые подкрашиваются различными красителями, при подделках молотого кофе порошок целиком или частично заменяется размолотыми зернами ржи, риса, гороха, фасоли и орехами желудей. У такого кофе не может быть нормального содержания кофеина, поэтому некоторые мошенники добавляют в него размолотые таблетки аптечного кофеина, что представляет опасность для нервной системы, сердца и пищеварительных органов человека [4]. Экспертиза поддельной торговой марки Nesscafe установила наличие зерен ячменя и ржи в кофе, вместо кофейных зерен. Также подделка оригинального товара отличалась тем, что контрольный идентификационный знак на упаковках отсутствовал или был поддельным, качество печати изображений низкого качества, цвет на несколько оттенков светлее, дата изготовления со сроком годности нанесены не заводским способом, а напечатаны вместе с изображением и расположены не в установленном месте [5].

На сегодняшний день одно из первых мест по объемам реализации поддельной пищевой продукции занимает алкоголь. Такой товар может нанести вред не только здоровью, но и экономике, налоги от таких продаж не поступают в казну. Поддельные напитки чаще поступают из России и Казахстана. Больше опасности быть подделанными подвержены элитные марки алкогольной продукции, при производстве которой зачастую вместо этилового спирта применяется метиловый. Известен ряд случаев, когда использование или употребление поддельного товара привело к летальному исходу. Так, в 2016 году в Иркутске, отравилось 122 человека, из которых 74 погибло после употребления продукта «Боярышник», в состав которого входил метанол [6].

По мнению экспертов, парфюмерно-косметический рынок – один из самых динамично развивающихся в мире. Франция – один из мировых лидеров производства парфюмерных товаров класса «люкс», поэтому с подделками здесь ведется ожесточенная борьба. При министерстве экономики и финансов создано специальное управление, которое занимается этой проблемой и работает в непосредственном контакте с национальным

комитетом против подделок. Подсчитано, что ущерб европейской промышленности от контрафактной продукции исчисляется миллиардами евро ежегодно [7].

Общими органолептическими признаками качественной фирменной парфюмерии являются: коробка из высококачественного картона, плотно пригнанный упаковочный целлофан, высокое качество печати и оформления; стекло флакона светлое без оттенков и пузырьков, флакон плотно установлен в коробке, на пластмассовой пробке не видно швов; металлический ободок под пульверизатором не прокручивается, высокая стоимость изделия [8].

Но экспертиза по органолептическим показателям не всегда может выявить подделку. Например, при сертификации духов «Пуазон» было установлено, что внешний вид и упаковка соответствовали оригиналу и только химический анализ жидкости позволил обнаружить, что это подделка.

Подделки духов «Шанель №5» отличаются плохой центровкой фирменного знака на коробке, стекло флакона содержит пузырьки, вместо надписи на стекле наклеен скотч с соответствующей надписью, знак фирмы стоит прямо на лице девушки [8].

Рынок фальсификата стиральных порошков, гелей и средств для мытья посуды в мире также растет. Стиральный порошок можно отнести к товарам первой необходимости, а значит, как и любой товар, пользующийся спросом, привлекателен для мошенников. На сегодняшний день 90% экспортной бытовой химии из Польши и Германии – это контрабандный продукт-фальсификат. К отличительным признакам поддельных спиральных порошков относят: упаковочный материал низкого качества, обрез края упаковки в виде ровной линии вместо волнистой, край с заусенцами, цвета на упаковке неяркие, изображение с упаковки смывается и стирается со временем, код завода-изготовителя отсутствует либо проставлен не в том месте, содержимое упаковки обладает явно выраженным нехарактерным запахом [9].

Эксперты всемирной организации здравоохранения ООН в 2013 году оценили мировой объем производства и распространения контрафактных лекарственных средств в 30 миллиардов долларов. Чаще всего поддельные препараты встречаются в развивающихся странах. Самыми популярными препаратами для подделок являются антибиотики, анальгетики и лекарства от малярии. Странами, где производят контрафактные медикаменты, являются Индия, Пакистан, Китай, Россия [10].

В 2012 году в Украине среди поддельных лекарств были обнаружены следующие препараты: Но-шпа, Анаферон детский, Энап, Уролесан, Импаза, L-лизина эсцинат, Темпалгин, Доларен, Кетанов, Баралгетас, Ротокан, Этанол 96. Наибольшая вероятность приобрести поддельные лекарства существует при покупке через интернет. Даже в развитых странах (например, Великобритании) до 60% всех лекарств, которые продаются через интернет, – фальсифицированы [11].

В России порядка 15% продаваемых медикаментов являются подделками и могут представлять опасность для здоровья людей. Фальсифицированные

лекарства не только свободно продаются в аптеках, но и становятся предметом госзакупок – их приобретают поликлиники и больницы. За 2015 год обнаружено более 8 тысяч нарушений в обороте лекарственных средств. Так в известных аптечных сетях России сбывались подделки таких препаратов, как Арбидол, Линекс, Флюкостат, Герцептин, Десферал, Сульперазон, Меронем [12].

Многие фармацевтические компании, особенно зарубежные «гиганты», маркируют свою продукцию специальными фирменными знаками. У разных фирм они разные. Некоторые компании дополняют упаковку шрифтом Брайля для незрячих. На всех упаковках одного товара одинаковые оттенки цветов, шрифты и расположение букв. Многие компании используют стикеры с голограммами, ими фиксируют крышку флакона для контроля первого вскрытия. Есть компании, которые держат свои защитные знаки в тайне, но в инструкции к лекарству указывают телефон «горячей линии», по которому можно позвонить и выяснить данную информацию [12].

В настоящее время на упаковке обязательно указываются логотип фирмы, фирма и страна-производитель, условия хранения, отпуска в аптечных учреждениях, название действующего вещества, дозировка и другие признаки. При этом необходимо обращать внимание на особенности маркировки конкретного препарата, которые строго соблюдаются фирмами, так как упаковка является «паспортом лекарства». Обычно производители оригинальных препаратов не экономят на полиграфии, упаковке, качестве печати, дополнительных защитных знаках. Любая небрежность в исполнении упаковки уже может свидетельствовать о подделке.

Учитывая, что фальсификаторы лекарственных препаратов подвергают опасности здоровье тысяч людей, которые, не получая необходимого лечения, рискуют потерять жизнь, защита упаковок лекарственных препаратов имеет большое значение в борьбе с подделками.

Задача производителей фирменной продукции в таких условиях – создавать упаковку, которая однозначно бы защищала продукцию от подделки: первого вскрытия, незаметного извлечения и замены продукции, повторного использования тары. Создавать упаковку с необычным запоминающимся дизайном.

Однако следует учитывать, что защита упаковки от подделки имеет свои особенности: использование дорогостоящих защитных элементов на упаковке нецелесообразно, т.к. должно быть экономически обоснованно; стоимость упаковки должна быть минимальной, любая защитная технология удорожает упаковку; не все защитные технологии можно использовать на стекле, полимерах и других материалах, но можно использовать специфические защитные технологии для этих материалов и конструкции тары.

Литература

1. Контрафакт: мировая статистика // Akit.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.akit.ru/contr_stat/ – Дата доступа: 16.09.2022.

2. Сделано в подвале: В России подделывают белорусскую сгущенку, а жалобы идут на Рогачевский молочноконсервный комбинат // Gr.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gr.by/novosti/rassledovanie-gr/news127280.html> – Дата доступа: 24.09.2022.

3. Каждая третья пачка кофе Lavazza – подделка // Rackbel.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rackbel.by/mag/stati1/kazhdaya-tretya-pachka-kofe-lavazza-%E2%80%94-poddelka> – Дата доступа: 26.09.2022.

4. Осторожно, поддельный кофе. Наш корреспондент купила несколько упаковок нелегального кофе и проверила их подлинность // Sb.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/osadok-v-chashke.html> – Дата доступа: 23.09.2022.

5. В Беларуси торговали поддельным Nescafe // News.tut.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.tut.by/society/331645> – Дата доступа: 27.09.2022.

6. По делу о массовом отравлении «Боярышником» задержаны 11 человек // Dneprovес.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dneprovес.by/world/2016/12/21/14626> – Дата доступа: 24.09.2022.

7. Фалалеев, М. М. Фальшивая парфюмерия / М. М. Фалалеев // Российская газета.. – 2007. – № 4337. – С. 12-13.

8. Кривова А.Ю. Экспертиза парфюмерных товаров / А. Ю. Кирова, В. Х. Паронян // Технология производства парфюмерно-косметических продуктов. – М., 2009. – Гл. 14. – С. 319-322.

9. Паршикова, В.Н. Товароведение и экспертиза бытовых химических товаров / В. Н. Паршикова – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 224 с.

10. Хвосты, Е.Г. Мировой рынок поддельных лекарств оценили в \$30 млрд [Электронный ресурс] / Фармацевтический рынок. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3481234/> – Дата доступа: 07.10.2022.

11. Бирюкова, И. Ф. Как распознать поддельные лекарства [Электронный ресурс] / Здоровье. – Режим доступа: <https://ru.tsn.ua/lady/zdorovye/aktualnaya-tema/kak-raspoznat-poddelnye-lekarstva-308174.html/> – Дата доступа: 07.10.2022.

12. Калинина, Ю. С. Таблетки, которые калечат / Ю. С. Калинина // Московский комсомолец. – 2016. – № 27012. – С. 5-7.

УДК 676.244.017.64

ИЗУЧЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

¹Ешбаева Улбосин Жамаловна д.т.н., профессор,
²Джалилов Анвар Абдугафарович PhD

¹*Наманганский инженерно-технологический институт,*
²*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности*
Guli-67@mail.ru
anvar-matbaa@mail.ru

Введение. В настоящее время в Узбекистане расходные материалы для полиграфического производства по многим позициям завозятся из-за рубежа. Одной из важнейших задач, реализуемых в Узбекистане в рамках проводимых экономических реформ, является развитие инновационной экономики, техническое и технологическое переоснащение ведущих отраслей, переработка местного сырья в готовую продукцию [1].

Поэтому задача импортозамещения при одновременном увеличении переработки исходного сырья при производстве целлюлозно-бумажной продукции для сферы упаковки является важным направлением развития отрасли в условиях Узбекистана. В этом направлении в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности ведутся научные работы по разработке и исследованию печатно-технических свойств композиционных бумаг для упаковки.

Известно, что четкость печатающих элементов на оттиске зависит от впитывающей способности запечатываемого материала. Впитывающая способность зависит от композиционного состава и структурных характеристик бумаги и картона, что подтверждено экспериментами [2].

Экспериментальное исследование. В данной работе исследовано распределение красочного слоя в поверхностных слоях экспериментальных композиционных упаковочных бумаг и картона в процессе взаимодействия «краска – запечатываемый материал». Для выяснения влияния физико-механических свойств бумаги на качество печати выбрали четыре варианта образцов бумаг с различными свойствами (табл. 1).

Получена упаковочная бумага, содержащая два слоя: первый слой обладает хорошими поверхностными свойствами и прочностью; второй слой обеспечивает объемность материала. Первый волокнистый слой содержит беленую хлопковую целлюлозу (ХЦ) с добавлением МПАН (модифицированный полиакрилонитрил) в количестве 30-70% от массы бумаги, второй волокнистый слой содержит вторичное сырье – макулатуру (ВСМ), являющаяся отходом картонного производства [3-4].

Изготовление образцов с плотностью 150 г/м² производили обычном способом на лабораторном листоотливном аппарате «Werkstoff

Prüfmaschinen» (Германия). Для изготовления отливок целлюлоза размалывалась до степени помола 40-55 °ШР для верхнего слоя и 21-28 °ШР для нижнего слоя (масса верхнего слоя 60 г/м², нижнего слоя 90 г/м²) [5].

Таблица 1. Композиционный состав экспериментальных бумаг

№ варианта	Композиционный состав		
	верхнего слоя 40-55 °ШР		нижнего слоя 21-28 °ШР
	ХЦ, %	МПАН, %	ВСМ 5Б, %
Образец №1	100	-	100
Образец №2	80	20	100
Образец №3	50	50	100
Образец №4	30	70	100

Изучение печатно-технических свойств способствует разработке рекомендаций по композиционному составу и областей применения новых бумаг. К печатным свойствам относятся такие характеристики бумаги, как способность обеспечивать высокое качество печатного изображения, красковосприятие, толщина красочного слоя, воспроизведение растровых элементов изображения, оптическая плотность и скорость закрепления красочного слоя [6].

Процент перехода краски с формы на поверхность композиционной бумаги в момент печатного контакта характеризуется показателем красковосприятия. Этот процент может быть определен как прямым путем взвешивания образца композиционной бумаги и формы до и после запечатывания, так и косвенным путем - определением оптической плотности красочного слоя на оттиске, зная расход краски с формы в весовом отношении.

Среди существующих методов для анализа процесса взаимодействия компонентов печатной системы (бумаги и краски), наряду с современными инновационными методами, используют традиционные оптические методы, позволяющие оценить влияние факторов, характеризующих взаимодействие между печатной краской и поверхностью композиционной бумаги [7-8].

Для контроля качества оттиска нами использован метод анализа изображений, основанный на оценке оптической плотности (табл. 2) [8]. Этот метод позволяет измерять оптическую плотность оттиска в процентах, средний уровень серого, равномерность и интенсивность цвета. В данном случае печатные свойства определяли по стандартной методике по ГОСТ 24356 «Бумага. Методы определения печатных свойств».

Распределение краски в поверхностных и объемных слоях запечатываемого материала имеет различный характер, определяемый его микрогеометрией.

Таблица 2. Зависимость оптическая плотность от состава бумаги

Виды бумаги																
	Образец №1				Образец №2				Образец №3				Образец №4			
Оптическая плотность, $D_{оп.пл.}$	1,6	2,5	2,7	3,0	1,4	2,0	2,6	2,8	1,2	1,5	2,4	2,7	1,2	1,4	1,9	2,5
Толщина слоя краски на оттиске, мкм	0,9	1,2	2,0	2,1	1,0	1,4	2,2	2,3	0,8	1,2	2,1	2,0	0,7	1,1	2,0	1,9

Как видно из табл. 3, повышение процента перехода краски с формы на бумагу наблюдается до толщины красочного слоя на форме 2,8 мкм. Взаимодействие печатной краски с поверхностным слоем на образцах упаковочной бумаги №2 и №3 (20:80; и 50:50 %) заметно отличается.

Таблица 3. Зависимость красковосприятости от состава бумаги

Виды бумаги																
	Образец №1				Образец №2				Образец №3				Образец №4			
Коэффициент перехода краски, R, %	25	48	53	49	40	51	53	52	30	50	53	51	24	49	53	50
Толщина слоя краски на оттиске, мкм	1,3	2,1	2,5	2,2	1,5	2,3	2,8	2,6	1,4	2,0	2,4	2,3	1,3	2,2	2,4	2,3

Как видно из таблицы 3, при почти одинаковой толщине красочного слоя на оттиске наибольшая оптическая плотность оттиска достигается на поверхностном слое образцах упаковочной бумаги №2 и №3 (20:80; и 50:50 %). Такое явление подтверждает наше представление о том, что волокна хлопковой целлюлозы в процессе формирования слоя заполняют промежутки между отходах МПАН волокнами, обеспечивая повышенную сомкнутость и тонкопористую структуру поверхности, которая не позволяет пигменту краски мигрировать в толщину красочного слоя в процессе запечатывания и закрепления его.

Экспериментально показана, что упаковочной бумаге №4 (30:70%) характерна меньшая оптическая плотность, на образцах упаковочных бумаг №2 и №3 (20:80; и 50:50%) краски проникают внутрь однородно, а на поверхности бумаги остается равномерный красочный слой, который имеет удовлетворяющие показатели оптической плотности, это означает, что эти образцы упаковочной бумаги имеют более гладкую поверхностную структуру. Оставаясь на поверхности, пигмент обеспечивает повышенную оптическую плотность красочному слою.

Выводы. Экспериментально установлено, что по печатным свойствам экспериментальные бумаги приближаются к показателям стандартных бумаг для печати, в частности, упаковочной. Проведенные испытания печатных свойств показали, что образцы упаковочной бумаги №2 и №3 (20:80; и 50:50%) обладают высокими печатными свойствами, это позволяет использовать их для печатания многокрасочной упаковочной продукции.

Литература

1. Концепция Стратегии развития Республики Узбекистан до 2035 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uzbekistan2035.uz/wp-content/uploads/2019/05-RUS.pdf>.
2. Блокхиус Г. Влияние на качество оттиска различных уровней оптической плотности при четырехкрасочной офсетной печати. // Сб. Современная полиграфия за рубежом. Офсетная печать. – М.: 1983. – №.1. – С.133-144.
3. Ешбаева, У.Ж. Бумага с введением синтетических полимеров/ Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. и Рафииков А.С. – Монография. Издательство Kamalak. Ташкент, 2018 г. – 13 п.л.
4. Ешбаева, У.Ж. Обработка бумаг акриловой эмульсией / Ешбаева У.Ж., Рафииков А.С. и Жалилов А.А. // Полиграфия. – Москва. –2017 г. – №1. –С. 5–6.
5. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. и Рафииков А.С. Бумага из текстильных отходов. – Монография. LAP LAMBERT Academic Publishing. Düsseldorf. Germany. 2018 й. – 7 б.т.
6. Astratov N. S., Movchaniuk O. M. Wear – super proff disks for gisk mills. // the fourth international technical conference «PAP-FOR». -1996. -St. Petersburg. Russia. – 40-41.
7. Astratov N. S., Bogomol Y. M. Paper formation using two head boxes on a wire // the fourth international technical conference «PAP_FOR». -1996. -St. Petersburg. Russia. – С. 34–35.
8. A.A.Djalilov, U.J Eshbaeva. Development of Technology for Producing Multilayer Paper and Cardboard Containing Synthetic Fibers // “NVEO – Natural Volatiles & Essential Oils”. - 2021, Vol. 5, -P. 10637-10644.

УДК 676.01: 677.497.

ОБРАБОТКА БУМАГИ ДЛЯ УПАКОВОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ С АКРИЛОВОЙ ЭМУЛЬСИИ

¹Ешбаева Улбосин Жамаловна д.т.н., профессор,

²Сафаева Дилафруз Рузматовна, ¹Нишонов Акбаржон

¹Наманганский инженерно-технологический институт

²Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности.

Guli-67@mail.ru

Бумага для печати является одной из наиболее распространённых при многотиражном печатании газет, журналов, школьных учебников, репродукций, плакатов и других изданий. В течение последних лет исследователи кафедры «Химий», «Химическая технология» и «Технология полиграфических и упаковочных продукции» Ташкентского института текстильной и легкой промышленности работают над проблемой изготовления новых видов бумаги из синтетических и натуральных волокон для офсетной печати [1,2]. Синтетические волокна не могут в достаточной мере взаимодействовать на уровне водородных связей между собой и с волокнами целлюлозы. Поэтому получение достаточно прочной бумаги с добавлением синтетических волокон невозможно без применения связующих веществ. Придания улучшение печатных свойств на бумагу наносят поверхностное покрытие, в качестве пигментов применяются синтетических полимеров. По нашим данным использование растворов или эмульсий полимеров для проклейки в массе бумаги способствует увеличению механической прочности бумаги, регулированию ее печатно-технических свойств.

Целью данной работы является исследование влияния на свойства бумага из хлопковой целлюлозы и синтетических полимеров поверхностной проклейки полимерной эмульсией.

Изготовление опытных образцов бумаги и оценку их качества проводили в испытательном центре по бумаге, картону и изделиям из них, Акционерного общества «Angren Pack» по утвержденному лабораторному регламенту. Степень помола волокон целлюлозы составляла 60° Шоппера-Ринглера. Изготовление образцов производили обычным способом на лабораторном листоотливном аппарате «Werkstoff Prüfmaschinen».

Для достижения максимального результата по прочности готовые бумаги акриловой эмульсией путем односторонней и двухсторонней поверхностной проклейки в количестве до 5,0 г/м². Введение связующего в бумажную массу, и поверхностная проклейка изменяет зависимость прочности бумаги от содержания в ее композиции синтетических волокон (табл.1).

Таблица 1. Зависимость физико–механических свойств экспериментальных бумаг, на основе хлопковой целлюлозы из линта и модифицированных отходов полиакрилонитрилового волокна (МОПАН) [3] от наличия проклеивающего полимера

№	Композиционный состав					Разрывная длина, м	Разрывное усилие, Н	Излом, ч.д.п	Абсолютное сопротивление продавливанию, кПа
	Хлопковая целлюлоза (линт), %	МОПАН волокон, %	Проклеивающее вещество в бумажной массе	Односторонняя поверхностная проклейка	Двухсторонняя поверхностная проклейка				
1	100	0	+	-	-	3110	3,1	56	80
2	90	10	+	-	-	3090	3,9	65	69
3	85	15	+	-	-	3180	3,9	59	59
4	80	20	+	-	-	2980	2,7	60	76
5	100	0	+	+	-	6230	7,4	210	232
6	90	10	+	+	-	6180	6,7	111	132
7	85	15	+	+	-	6182	6,9	205	136
8	80	20	+	+	-	6145	10,7	286	234
9	100	0	+	+	+	7105	10,4	308	394
10	90	10	+	+	+	7480	9,7	318	408
11	85	15	+	+	+	7300	11,9	330	396
12	80	20	+	+	+	7009	12,3	312	400

Прочность бумаги на разрыв и продавливание в основном обусловлена силами межволоконных связей. При получении бумаги полимер, который находится на поверхности принимает участие в образовании межмолекулярных водородных связей [3-4]. Межмолекулярные связи образуются между гидроксильными группами целлюлозы, карбоксильными группами полимера акриловой эмульсии, нитрильными, карбоксильными, аминогруппами МОПАН.

Равномерное распределение полимера в микропорах и на поверхности листа бумаги при осуществлении пропитки обеспечивает хорошие сцепление волокнистой массы, равномерную пленку композиционного материала. При просмотре под электронным микроскопом (рис. 1) видно, что бумага с поверхностной проклейкой имеет сглаженную и более ровную поверхность, чем бумага без поверхностной проклейки.

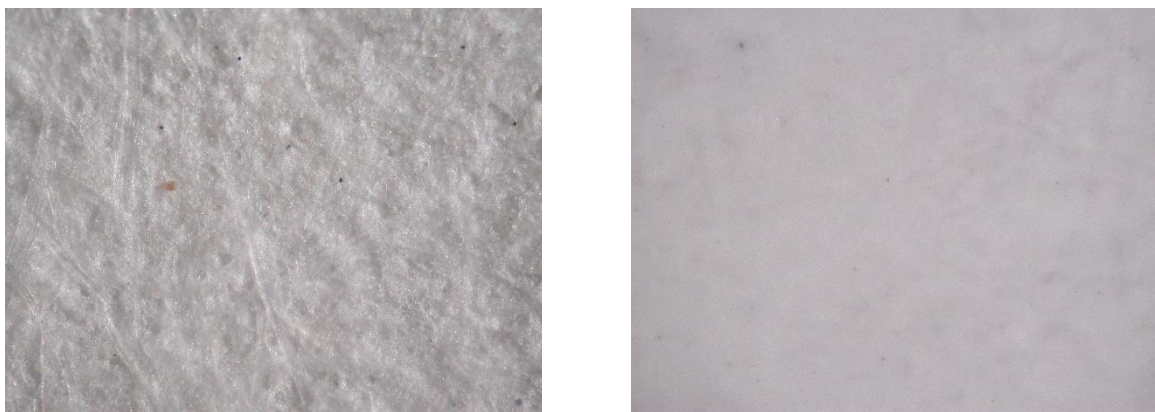


Рисунок 1. Фрагменты электронных микрофотографий бумаги: до обработки (левый) и после обработки (правый) раствором акриловой эмульсии

Поверхностная проклейка в корне изменяет структуру поверхности – на ней почти отсутствуют пустоты и межволоконные впадины, поверхность выровнена (заклеена) проклеивающим составом. В этом случае увеличение содержания синтетических волокон приводит улучшению прочности бумаги по всем показателям за счет возникновения дополнительных связей между синтетическими и натуральными волокнами

Таким образом, результаты исследования, по поверхностной обработке различных видов бумаги акриловой эмульсией с учетом их физико-механических и структурных свойств, можно рекомендовать для полиграфического и упаковочного производства.

Литература

1. Ешбаева У.Ж. Офсетная бумага с введением синтетических полимеров и её печатно-технические свойства: Дисс. на соис. уч. степ. док. тех. наук. – Ташкент. ТИТЛП. 2017. – 232 с.
2. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. Бумага из альтернативного и вторичного сырья. Монография. –Ташкент: Tafakkur gulshoni. 2015.-112 с.
3. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.А., Набиева И.А., Рафиков А.С. Свойства бумаги на основе хлопковой целлюлозы и модифицированных полиакрилонитриловых волокон. // Целлюлоза, Бумага, Картон. – Москва, 2014. – №1. – С.58 -61.
4. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. Печатно-технические свойства бумаг из хлопковой целлюлозы с добавлением синтетических полимеров // Полиграфия. – Москва. 2013. – №8. – С.52–54.

УДК 666.189

**СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА
ГЕКСАФТОРОСИЛИКАТОВ ЩЕЛОЧНЫХ,
ЩЕЛОЧНОЩЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И АММОНИЯ С
ЗАДАННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ОСНОВНОГО ВЕЩЕСТВА ИЗ SiF_6^{2-} -
СОДЕРЖАЩИХ ЖИДКОФАЗНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА
СТЕКЛОИЗДЕЛИЙ**

Зык Н.В. к.х.н., Шункевич В.О.

Белорусский национальный технический университет

Shunkevich1963@mail.ru

Результаты исследования растворимости и термодинамических свойств гексафторосиликатов $\text{Li}_2\text{SiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Na_2SiF_6 , Rb_2SiF_6 , Cs_2SiF_6 , K_2SiF_6 , BaSiF_6 , $\text{MgSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{SrSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ были использованы нами при синтезе указанных соединений в лабораторных условиях.

Для синтеза исследуемых солей в лабораториях (и далее – в производственных) условиях в качестве исходных реагентов применяли кремнефтористоводородную кислоту, полученную в процессе абсорбции фторсодержащих газов (SiF_4 и HF) при химическом полировании стеклоизделий на Борисовском хрустальном заводе (БХЗ), и гидроксиды (карбонаты) соответствующих элементов, а так же при синтезе малорастворимых в воде Na_2SiF_6 , Rb_2SiF_6 , Cs_2SiF_6 , K_2SiF_6 , BaSiF_6 – соответствующие хлориды. Выбор реагентов был обусловлен возможностью дальнейшего сравнения между собой результатов проведенных опытов в пределах анализируемых систем для указанных соединений, а так же их доступностью.

Все реактивы (кроме кремнефтористоводородной кислоты), используемые при синтезе и последующем анализе гексафторосиликатов имели квалификацию не ниже марки «ЧДА».

Для исключения получения возможных систематических ошибок при анализе исследуемых солей вследствие взаимодействия соответствующих растворов со стеклом при проведении эксперимента использовали полиэтиленовую посуду и мешалки, так как это обеспечивало необходимую точность и воспроизводимость результатов.

Опыты проводили в полиэтиленовых (фторлон-4) химических стаканах емкостью 500-1000 мл, которые были закрыты крышками и помещены в водяной термостат (ТЛ-150), содержимое которого нагревалось электрической спиралью. Температура поддерживалась с точностью до $\pm 0,5$ градусов. Содержимое стаканов энергично перемешивалось полиэтиленовой двухлопастной мешалкой с постоянной интенсивностью, которая приводилась во вращательное движение под действием лабораторного автотрансформатора.

Осадки малорастворимых в воде Na_2SiF_6 , Rb_2SiF_6 , Cs_2SiF_6 , K_2SiF_6 , BaSiF_6 , как и $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ после отстаивания отделяли от маточного раствора фильтрованием на вакуумной воронке Бюхнера через сложенный вдвое бумажный фильтр «синяя лента» (ТУ 6-09-1678-77) и далее (при использовании соответствующих хлоридов) промывали холодной дистиллированной водой (4-6°C). Для промывки брали трехкратное количество воды по отношению к предполагаемой массе сухого остатка. Хорошо растворимые в воде $\text{Li}_2\text{SiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, и $\text{SrSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ были выделены из фильтрата выпариванием соответствующих растворов при нагревании. Затем синтезированные соединения сушили до постоянного веса при температуре 65-115 °C и измельчали.

Полученные соединения идентифицировали методами ИК-спектроскопического и рентгенофазного анализов, а так же для кристаллогидратов $\text{Li}_2\text{SiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{SrSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – методом комплексного термogrавиметрического анализа.

Далее продукты синтеза анализировали так же, как и при исследовании растворимости указанных соединений, на содержание основных составляющих компонентов: SiF_6^{2-} и F^- (в пересчете на HF)-алкалиметрически, общий фтор – потенциометрическим методом с использованием лантан-фторидного электрода, общий кремний – методом электронного микроскопического анализа. При проведении лабораторных анализов использовались те же методы, что и при изучении растворимости указанных соединений.

Аналогичные результаты получены во время проведения укрупненных лабораторных испытаний и производственной проверки предложенных методов синтеза гексафторосиликатов $\text{Li}_2\text{SiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Na_2SiF_6 , Rb_2SiF_6 , Cs_2SiF_6 , K_2SiF_6 , BaSiF_6 , $\text{MgSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{SrSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ из указанных отходов непосредственно в производственных условиях (в цехе химического полирования стеклоизделий на Борисовском хрустальном заводе).

Таким образом, испытания данного способа синтеза гексафторосиликатов в лабораторных и производственных условиях подтвердили возможность использования абсорбционных фторосодержащих растворов – отходов производства стеклоизделий для получения солей товарного качества. Синтезированные соединения могут быть использованы и в лабораторной практике, и для специальных целей (в сельском хозяйстве, в различных отраслях промышленности: химической, стекольной, металлургической, керамической, металлообрабатывающей, пищевой и др.) Метод синтеза технологически прост и позволяет выпускать в Республике Беларусь широкий ассортимент гексафторосиликатов реактивной квалификации.

Основными результатами проведенных нами исследований процессов получения гексофторосиликатов щелочных, щелочноземельных элементов и аммония с заданным химическим составом из отхода производства стеклоизделий являются следующие:

1. Показана возможность использования абсорбционных фторосодержащих растворов – отходов производства стеклоизделий в качестве исходного сырья для получения в лабораторных условиях гексафторосиликатов $\text{Li}_2\text{SiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Na_2SiF_6 , Rb_2SiF_6 , Cs_2SiF_6 , K_2SiF_6 , BaSiF_6 , $\text{MgSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{SrSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$, используя гидроксиды (1 серия опытов), хлориды (2 серия), карбонаты (3 серия) соответствующих элементов.

2. При отработке условий синтеза указанных гексафторосиликатов с применением метода планирования факторного эксперимента было изучено влияние ряда факторов (x_1 – pH реакционной смеси (или соотношение реагентов), x_2 – температура процесса, x_3 – продолжительность взаимодействия реагентов) на контролируемые при синтезе исследуемых солей показатели (функции отклика) – массовую долю основного вещества в синтезированном продукте y_1 , мас. % и практический выход гексафторосиликата в мас. % от стехиометрически возможного (y_2), а так же определена математическая модель исследуемых процессов, которая выражена в виде полиномиальной взаимосвязи факторов ФОРМУЛЫ и контролируемых характеристик (y_1 или y_2).

3. Определены условия (значения факторов), при которых содержание основного вещества в синтезированных гексафторосиликатах составляет не менее 99,58 мас. % (1 серия опытов), 99,67 мас. % (2 серия опытов), 98,54 мас. % (3 серия), что по качеству удовлетворяет требованиям действующих в Республике Беларусь стандартов на гексафторосиликаты реактивной квалификации не ниже марки «Ч». Кроме того достигнут соответствующий практическому промышленному выход исследуемых соединений (не менее 52,41 мас. %), хотя функции y_2 . В отличие от y_1 , не была определяющей при выборе уровней анализируемых факторов.

4. Проведены укрупненные лабораторные испытания и производственная проверка предложенных методов синтеза гексафторосиликатов $\text{Li}_2\text{SiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Na_2SiF_6 , Rb_2SiF_6 , Cs_2SiF_6 , K_2SiF_6 , BaSiF_6 , $\text{MgSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{SrSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$, из указанных отходов на Борисовском хрустальном заводе, в ходе которых было получено 300-500 г каждого из исследуемых гексафторосиликатов реактивной квалификации не ниже марки «Ч» (лабораторные испытания), а так же 409,9 кг Na_2SiF_6 («Ч») (в том числе Na_2CO_3 – 230,3 кг, NaCl – 179,6 кг) при производственных испытаниях. Метод синтеза технологически прост и позволяет выпускать в Республике Беларусь широкий ассортимент гексафторосиликатов реактивной квалификации.

Литература

1. Оробей Н.В. Получение кремнефторидов калия и натрия при химическом полировании стеклоизделий / Н.В. Оробей. А.Н. Третьяк, // Нац. Акад. Наук РБ, Мин.прир. рес. и охр.окр. среды.–Гродно, 1998.–с.96

2. Оробей Н.В. Особенности процесса растворения гексафторосиликатов в воде / Н.В. Оробей, Г.И. Новиков // Весці НАН Беларусі. Серыя хімічных навук.–2003.-№4.-с.77-79.

УДК 655

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ УПАКОВОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Коротыш Е.А.

Белорусский национальный технический университет

elena_yanec@mail.ru

В настоящее время, одним из наиболее важных аспектов в современной науке и промышленном производстве является наиболее эффективное использование ее сильного восполняющегося потенциала по непрерывному росту технического уровня и качества изделий, соответствующих требованиям и стандартам, с широким внедрением научных методов организации и управления этими важнейшими процессами.

Однако не стоит забывать о том, что ускорение темпов научно-технического прогресса динамически должно менять представления о требованиях к разработке изделий, особенно если это касается упаковочной промышленности. При производстве важно обеспечить качество и надежность продукции, а также стоит помнить о технологической подготовке и вопросах эксплуатации изделий. С экономической точки зрения, производство должно стремиться к сокращению сроков изготовления и уменьшению затрат на разработку. В настоящее время найдено направление, позволяющее решать возникающие вопросы, а именно обеспечение высокого уровня технологичности производства упаковочной продукции.

Несмотря на то, что разработки в этом направлении постоянно ведутся, теория и практика процессов обеспечения технологичности выпускаемой продукции самых различных отраслей остаются по-прежнему весьма актуальными. В нашем случае, актуализация этой проблемы важна при проектировании, изготовлении и последующей эксплуатации с наилучшими качествами, наименьшими затратами средств и времени на предприятиях, занимающихся выпуском упаковочной продукции.

Технологичность – сложная комплексная характеристика изделия, выявляемая в затратах труда, средств, материалов, времени и общей эффективности организации процесса производства изделия на всех его стадиях.

Предложенные методы обеспечения этого важного показателя в новых разработках и повышение его уровня с использованием количественных и других оценок технологичности, позволяют определять степень технологичности производства при сравнении его аналогами или при сравнении

нескольких возможных вариантов производства нового изделия одного типа и назначения.

В процессе изучения проблемы, стало очевидно, что предлагаемые методы недостаточно эффективны, так как не существует четкого комплекса и технической документации использования рассчитанных показателей, как на различных этапах производства, так и в целом при получении готовой продукции. Нет данных о требуемых величинах этих значений, которые могли бы описывать наиболее эффективный уровень управления этим производством.

Актуальность дальнейших исследований заключается, что в настоящее время отсутствуют методы количественной оценки технологичности, учитывающие возможности использования оборудования для изготовления упаковочной продукции и позволяющие создать формализованные процедуры обеспечения технологичности конструкции.

В России работой в направлении обеспечения технологичности изделий занимается Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации. Этой организацией разработан и внедрен комплекс стандартов Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП) в качестве нормативно-технической базы, который способствовал развитию научных идей и теоретических проработок, связанных с количественной оценкой изделий на технологичность. В определенной степени это обусловлено некоторым несоответствием принятой в ЕСТПП системы показателей современным требованиям, а также недостаточной отработанностью и противоречивостью методов оценки технологичности. Следовательно, необходимо проведения изменений в методах расчета и составе критериев количественной оценки технологичности изделий, формирования научных основ управления технологичностью на всех стадиях производства, автоматизации трудоемких процедур расчета, разработки комплексных количественно-качественных методов оценки технологичности.

Даже, что касается системы показателей технологичности, в том виде в котором она существует в настоящее время, применять ее на практике производства упаковочной продукции невозможно. Все требует доработки, проработки на конкретных предприятиях, с конкретными технологическими условиями для достижения наибольшей объективности и достоверности оценок. А также для целенаправленного совершенствования конструкторско-технологических решений при проектировании продукции.

Кроме всего сказанного, технологичность является основой экономичности конструкции оборудования [1]. Технологичной называют такую конструкцию оборудования, которая обеспечивает заданные эксплуатационные показатели при наименьших затратах времени, труда и материалов. Надежность оборудования и его обеспечение – одна из основных проблем производства в целом.

Система показателей технологичности по значимости состоит из трех групп: основные, дополнительные и вспомогательные [2].

Основные показатели комплексно характеризуют технологичность изделия с точки зрения затрат на его производство. К ним относятся трудоемкость, материалоемкость, себестоимость изделия [2].

Дополнительные (оценочные) показатели определяют целесообразность затрат на создание высокой технологичности и степени влияния на производство изготовления технологически обработанного изделия. К ним относится серийность конструкции изделия, уровень организации производства и труда при его изготовлении. Вспомогательные показатели характеризуют одно какое-либо свойство технологичности и являются, как правило, исходной базой для расчета основных и дополнительных показателей. Вспомогательные показатели всегда относительны и в большинстве случаев представляют собой коэффициенты, которые можно разделить на три подгруппы: конструктивные, технологические и комплексные [2].

Таким образом, при рассмотрении проблемы в дальнейшем существует необходимость в повышении достоверности комплексной количественной оценки и исследование конкретного упаковочного производства с определенными производственно-технологическими условиями. Кроме этого следует стремиться изготавливать продукцию с минимальными затратами ресурсов и высокими функциональными возможностями за счет подбора объективного выбора показателей технологичности и внедрения подсистемы автоматизированного расчета.

Литература

1. Коротыш, Е. А. Жизненный цикл оборудования в системе оценки интегрированного показателя технологичности печатной продукции / Е. А. Коротыш, Н. Э. Трусевич, А. С. Гуца // Издательское дело и полиграфия : тезисы докладов 80-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 1-12 февраля 2016 г. / Белорусский государственный технологический университет ; [гл. ред. И. М. Жарский]. - Минск : БГТУ, 2016. - С. 45.

2. Янец, Е. А. Организационно-управленческие аспекты проблемы технологичности упаковки молока / Е. А. Янец, Н. Э. Трусевич // Труды БГТУ. - Минск: БГТУ, 2014. - № 9(173). - С. 52-59.