

- of the Practice-Oriented Approach in Training / Z. Mirzaliev, S. Sindarova, S. Eraliyeva // International Journal of Progressive Sciences and Technologies. – 2019. – Т. 17. – №. 1. – С. 297–298.
7. Ортиков, О. Oliy ta'lim talabalari uchun mustaqil ta'limini tashkil etish // Scienceweb academic papers collection. – 2021.
8. Рихсибоев, У. Т. Талабаларнинг фазовий тасаввурини шакллан-тиришда кўрсатмалиликнинг тутган ўрни ва аҳамияти / У. Т., Рихсибоев, Ҳ. Э. Халилова // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – № 2. – С. 18–26.
9. Ортиков, О. Ta'lim sifatini oshirishda o'quv jarayonida kompyuter texnologiyalarni qo'llash // Scienceweb academic papers collection. – 2021.

3.2 Экология и химические технологии

УДК 547.976:676244

НОВОЕ В КРАШЕНИИ БУМАГИ ПРИРОДНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Амирова Н.С., к.т.н., доц.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г.Ташкент, Республика Узбекистан*

Реферат. В данной статье предлагается новая технология производства бумаги с заменой синтетических красителей, применяемых при окрашивании бумаги, природными, позволяющих производить экологически качественную бумажную продукцию со сниженной себестоимостью.

Ключевые слова: природные красители, локализация химических реагентов, местные ресурсы, ресурсосберегающие технологии, бумажные продукты, окружающая среда, крашение бумаги.

Так как в нашей стране недостаточный сырьевой запас для производства бумажной продукции, основной задачей при достижении развития бумажного производства является локализация используемых химических реагентов местными ресурсами. Использование современных ресурсосберегающих технологий на основе вторичных ресурсов, при высокой потребности населения к различным бумажным продуктам, позволяет достичь значимых экономических и социальных выгод и высокой перспективны производства.

Результаты последних современных исследований подтверждают в различной степени вредность и даже токсичность многих марок синтетических красителей. Особенно для ассортиментов упаковочной бумаги пищевых продуктов существенно актуальной является решение проблемы экологии в производстве. Настоящая научная разработка направлена на крашение бумаги натуральными красителями растительного происхождения.

Основными химическими веществами, используемыми при производстве бумаги, являются наполнители, клеящие вещества и красители. Среди них наиболее вредным или даже агрессивным для некоторых ассортиментов бумажных изделий является именно синтетический краситель.

Основной целью данной работы является замена применяемых при производстве некоторых ассортиментов бумаги синтетических красителей природными, полученных из отходов растений, произрастающих в местной флоре.

Учитывая актуальность использования вторичного сырья при разработке ресурсосберегающей технологии, в качестве объекта крашения выбрана целлюлозная макулатура марки МС-5Б с влажностью 11 % и со степенью зольности 8 %, из которой будет изготавливаться оберточная бумага. Источником сырья для получения красильных веществ использованы гранатовые корочки, выбор которого обусловлен тем, что он является отходом производства, а также имеет уникальный химический состав. Содержание в корках плодов граната до 25–28 % биологически активных веществ (БАВ) – пектиновых веществ, фитонцидов, дубильных веществ, соединения катехиновой природы и красящих веществ, обуславливает наличие в отваре гранатовой корки антибактериальных свойств и красящих

веществ.

Идея разработки заключается в том, что крашение оберточной бумаги, изготовленной из целлюлозной макулатуры, проводится в массе натуральным красителем, продуктом экстракции гранатовых корок, в 3%-м растворе красителя. Для большего насыщения цвета и закрепления их применяются протравы в количестве 2 % от массы волокна.

Состав экстракции гранатовых корок, а также снижение количества используемых протравных солей в 5–10 раз, обеспечивает не только безвредность получаемой продукции, но и долговременную сохранность продукции в используемой области.

Известно, что решающей технологической операцией в производстве природных красителей является экстракция красящего вещества из природного сырья, которая производится из нейтральной или слабощелочной среды, реже из слабокислой. Для интенсификации выделения природного красителя из красящего растительного вещества использовали растворы нейтрального (NaCl) и щелочных электролитов (Na₂SiO₃, NaH₂PO₄). На структуру красящего вещества эти соли не влияют, а создают благоприятное влияние выделению их из целлюлозного окружения растений.

Установлено, что при использовании в предлагаемом способе продукта водной экстракции гранатовых корочек полученный при температуре 80–100°C в присутствии NaH₂PO₄, способствует повышению интенсивности красителей в 1,7 раза.

Далее в ходе исследования возможности окрашивания бумаги природными красителями, полученных в присутствии различных экстрагирующих солей с концентрацией 5 г/л (NaCl, Na₂SiO₃, NaH₂PO₄), было изучено влияние природы металла на колористические характеристики. Эти опыты были проведены в следующих условиях: pH=5, концентрация красителя 0,5 г/л, температура 18–22°C, концентрация металла 2 % от массы бумажной массы. В качестве протравы используют K₂Cr₂O₇, FeSO₄, CuSO₄, KAl(SO₄)₂. Применение этих протрав даёт возможность получения дополнительных цветовых тонов и повышает интенсивность цвета. Результаты окрашенных бумажных образцов природными красителями на основе гранатовой корочки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние природы комплексообразователя на интенсивность цвета, качественные характеристики окраски образцов бумаги окрашенных отваром гранатовой корочки

	Протрава	Интенсивность цвета, K/S	Цветовой тон (визуально)	Длина разрыва, м	Зольность, %	Степень проклейки, гр/м ²
В водном растворе	-	6.5	Светло-коричневый	2800	3.09	0.92
	FeSO ₄	8.5	Темно коричневый	2650	3.21	1.00
	K ₂ Cr ₂ O ₇	4.5	Различные оттенки темно-горчичного	2600	3.10	0.95
	CuSO ₄	5.5		2500	3.15	0.93
	KAl(SO ₄) ₂	5.5		2850	3.11	0.95
В растворе NaCl	-	6.5	Светло-коричневый	2700	3.31	0.93
	FeSO ₄	11.0	Темно коричневый	2600	3.05	0.92
	K ₂ Cr ₂ O ₇	6.0	Различные оттенки темно-горчичного	2550	3.28	1.00
	CuSO ₄	6.25		2500	3.34	0.95
	KAl(SO ₄) ₂	7.5		2500	3.32	0.94
В растворе NaH ₂ PO ₄	-	9.5	Светло-коричневый	2750	3.23	1.10
	FeSO ₄	10.5	Темно коричневый	2600	3.14	0.98
	K ₂ Cr ₂ O ₇	7.5	Различные оттенки темно-горчичного	2500	3.23	0.96
	CuSO ₄	7.5		2600	3.12	0.93
	KAl(SO ₄) ₂	8.0		2700	3.20	0.98
В растворе NaSiO ₃	-	5.5	Светло-коричневый	2450	3.35	0.92
	FeSO ₄	5.5	Темно коричневый	2800	3.15	0.93
	K ₂ Cr ₂ O ₇	5.5	Различные оттенки темно-горчичного	2500	3.21	0.91
	CuSO ₄	4.0		2600	3.12	0.94
	KAl(SO ₄) ₂	5.2		2800	3.11	0.95

Из результатов, представленных в таблице 1, видно, что за исключением протрав сульфата Fe^{2+} все остальные протравы имеют примерно одинаковое значение K/S. В зависимости от природы протравы отвар гранатовых корочек образует горчичные, коричневые и черные цвета с разным оттенком.

Данные, представленные в таблице 1, показывают, что значения интенсивности цвета бумаги, окрашенной в водном экстракте ниже на 46 % по сравнению с экстрактом, полученным в водном растворе NaH_2PO_4 с концентрацией 5 г/л. Из исследованных протрав для практической реализации выбрали для экстракта гранатовых корок $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, обеспечивающую сравнительно высокую интенсивность цвета.

Также можно констатировать, что крашение без протрав экстрактом, полученным в присутствии NaH_2PO_4 – 5 г/л из исследованных отходов, обеспечивает достаточно высокую интенсивность цвета.

Значения интенсивности цвета бумаги, окрашенной с участием протравы FeSO_4 , сравнительно высоки для экстрактов красильных отходов, полученных в присутствии электролита NaH_2PO_4 , но цветовые тона близки к ахроматическим цветам серых, черных и коричневых.

Из полученных снимков на оптическом микроскопе Motic образцов, окрашенных красильным отваром из гранатовой кожуры при протравлении с CuSO_4 и $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, соответственно, наглядно видно, что при крашении бумаги природными красителями с последующим протравлением с комплексообразующими металлами не наблюдается механическое разрушение волокон. Это также подтверждают полученные результаты исследования влияния процесса крашения на прочностные характеристики бумаги (рис. 1).

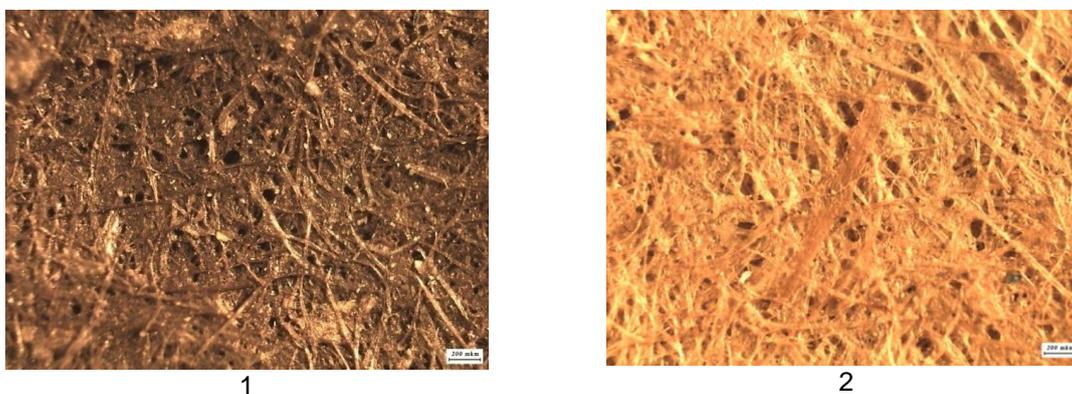


Рисунок 1 – Снимок на оптическом микроскопе Motic образцов, окрашенных красильным отваром из гранатовой кожуры при протравлении с (1 – FeSO_4 , 2 – $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$) (увеличение – 200 мкм)

В целом сравнение интенсивности цвета окрашенных образцов бумаги с последующим протравлением и без протравления значительных изменений не наблюдается. Вследствие чего в технологии окрашивания бумажной массы в светлые тона можно исключить процесс протравления, что существенно положительно отразится на экономических и экологических показателях изготавливаемой бумажной продукции.

Одним из важных показателей отвара красильного раствора полученные в присутствии Na_2SiO_3 и NaH_2PO_4 является устойчивость его к действию бактерии при хранении. Исследования показали, что эти отвары, при хранении при комнатной температуре устойчивы за период от 20 до 60 дней в зависимости вида соли и ее концентрации, а отвары в воде до 6 дней, а в растворе NaCl за 15 дней покрылись слоем плесени или перешли в эмульсионный вид.

Список использованных источников

1. Бумажная масса для изготовления бумаги: Пат. 2471032 Россия, МПК D21H 11/00 (2006.01). ТБФ, ЦНИИБ, Семкина Л. И., Березина Л. П., Мазитов Л. А., Ковалев С. А., Сарана Н. В., Большаков В. А., Тюрин Е. Т., Зеркалова Г. П. Ns 2011120634/05; Заявл. 24.05.2011; Оpubл. 27.12.2012. Рус.
2. Калинин, Ю. А. Природные красители и вспомогательные вещества в химико-текстильных технологиях – реальный путь повышения экологической чистоты и

- эффективности производства текстильных материалов / Ю. А. Калинин, И. Ю. Ващурина // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2002. – т. XLVI. – № 1.
3. Amirova, N. S. Possibility of intensive dyeing of cotton fabric with natural dyes / N. S. Amirova, M. Z. Abdugarimova // International journal of Research, Volume-04 // Issue – 02, February 2017, 158–160.
4. Amirova, N. S. Possibility of silk coloring by natural dyes / N. S. Amirova // Vienna «European Science review», 2016 г., № 9. – Volume. 173–1762012 [ISSN 2310-5577].

УДК 661.185.6

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН КАК СПОСОБ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Богатырев П.С., студ., Скобова Н.В., к.т.н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В связи с усложнившейся экологической ситуацией во всем мире в качестве приоритетной политики по улучшению состояния окружающей среды рассматривается экодизайн, как механизм регулирования негативного влияния на природную среду на протяжении всего жизненного цикла продукта.

Ключевые слова: экологический дизайн, жизненный цикл, окружающая среда, экологическая безопасность.

В современном мире происходит усиление негативного влияния на окружающую среду со стороны хозяйственных объектов. Причин этому много: повышение потребления энергоносителей за счет увеличения объемов производства товаров потребления, увеличение объемов образующихся отходов (на сегодняшний день это наиболее значимая проблема), в некоторых странах слабо развитая система вторичной переработки сырья. Одним из путей решения по снижению негативного влияния на окружающую среду является экодизайн, как метод, используемый при разработке продукта или услуги, который учитывает факторы окружающей среды. Экологический дизайн, появился в конце XX века, но до сих пор не имеет единого четкого определения, и трактуется разными исследователями по-разному.

В наиболее широком смысле экодизайном можно считать проектирование экологически-ориентированной продукции, начиная с этапа разработки и заканчивая его утилизацией. Согласно этому подходу, необходимо обеспечить условия производства, при которых продукт на каждой из фаз его жизненного цикла: производство – транспортировка – потребление – утилизация, не окажет негативного воздействия на окружающую среду. На всех этапах жизненного цикла необходимо оценивать экологические аспекты воздействия на окружающую среду: потребляемое сырье и природные ресурсы, вспомогательные материалы, энергия, безопасности в использовании изделия, отсутствии вреда здоровью, сведению к минимуму химического и физического загрязнения атмосферного воздуха, сточных вод, количество образующихся отходов в процессе производства, возможность вторичной переработки или безопасности утилизации, повторного использования данной продукции. Иногда экологический дизайн находится на уровне других фундаментальных характеристик продукта, таких как стоимость, сам дизайн или качество продукта.

Поэтому производители продукции на стадии производства должны продумывать не только этапы технологического цикла производства с минимизацией воздействия на окружающую среду, но и аспекты, связанные с эксплуатацией выпускаемой продукции, например, продление жизненного цикла за счет проведения ремонтов изношенных частей продукта, возможность вторичного использования продукта с высокой степенью амортизации в других сферах применения. Только с таким подходом можно говорить об экодизайне продукции и об устойчивом развитии производства.

Основными задачами, решаемыми в процессе экодизайна, являются [1]: снижение материал- и энергоемкости продуктов; снижение содержания токсичных веществ (в составе целевых продуктов и отходов, образующихся на различных этапах ЖЦ целевых