

Date: 17th October-2025

АНАЛИЗ ЦИФРОВОЙ ПЕЧАТИ НА БУМАГАХ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ДОБАВЛЕНИЕМ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Доцент А.А. Джалилов

Докторант К.М. Кабилова,

Технолог типографии Д.Б.Ирматов

Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности

Аннотация. В данной статье проведено изучение и анализ качественных показателей оттисков на экспериментальных бумагах, полученных с использованием отходов текстильных предприятий и новых видов клея, с применением оптического электронного микроскопа *Motic BA210*.

В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан указаны задачи по освоению принципиально новых видов продукции и технологий, а также обеспечению конкурентоспособности национальных товаров на внутреннем и внешнем рынках. В связи с этим повышение эффективности производства бумаги, картона и целлюлозно-композитных материалов с использованием текстильных отходов, а также обеспечение конкурентоспособности и совершенствование продукции является одним из наиболее целесообразных и перспективных направлений [1–3].

В настоящее время для удовлетворения растущего спроса на бумагу и бумажные изделия, а также для расширения их номенклатуры, учёные и специалисты бумажной промышленности направляют свои исследования на поиск новых альтернативных и недорогих целлюлозосодержащих волокнистых материалов, поскольку первичное целлюлозное сырьё является дефицитным и дорогостоящим. В частности, рассматривается возможность использования в качестве основного сырья нетрадиционных, недревесных растительных источников, таких как лён, хлопчатник, джут, конопля, рожь, ячмень, пшеница, рис, сахарный тростник и солома мискантуса, вместо древесной и хлопковой целлюлозы [4].

Основная цель данной работы заключается в разработке упаковочной бумаги, предназначенной для нужд полиграфической промышленности, посредством переработки отдельных видов отходов, загрязняющих окружающую среду, в частности текстильных отходов, а также в подготовке предложений и рекомендаций по эффективной организации практической деятельности в данном направлении.

Для производства упаковочной бумаги в качестве образцов были выбраны отходы трёх типов современных текстильных тканей, соответствующих потребностям рынка. В качестве клеящих веществ использовались два типа клея: гидроксипропилметилцеллюлоза и модифицированный катионный крахмал.

При проведении эксперимента получение бумажных образцов и оценка их качества осуществлялись в испытательном центре бумажной фабрики **Global**



Date: 17th October-2025

Komsco Daewoo QK в соответствии с утверждённым технологическим регламентом. Бумажные образцы, содержащие текстильные отходы, были изготовлены на основе двух видов клея в различных соотношениях (таблица 1).

Таблица 1

Композиции экспериментальных бумаг

Показатели	Волокнистый состав композиции, %					
Масса, g/m ² ISO 536-1995	90			120		
Варианты	1	2	3	4	5	6
Хлопковая целлюлоза, %	100	50	-	100	50	-
Текстильные отходы, %	-	50	100	-	50	100

Для получения контрольных образцов и проведения оценки качества экспериментальных бумажных образцов были разработаны тестовые шкалы. Для реализации данного эксперимента были выбраны аналитические шкалы изображения, а копии были отпечатаны на цифровом печатном оборудовании **Konica Minolta AccurioPrint C4065**, имеющемся в лаборатории кафедры.

При подготовке файлов-макетов учитывались необходимые данные о цветовых характеристиках печатных оттисков. Разработанный тестовый файл-макет приведён на рисунке 1.

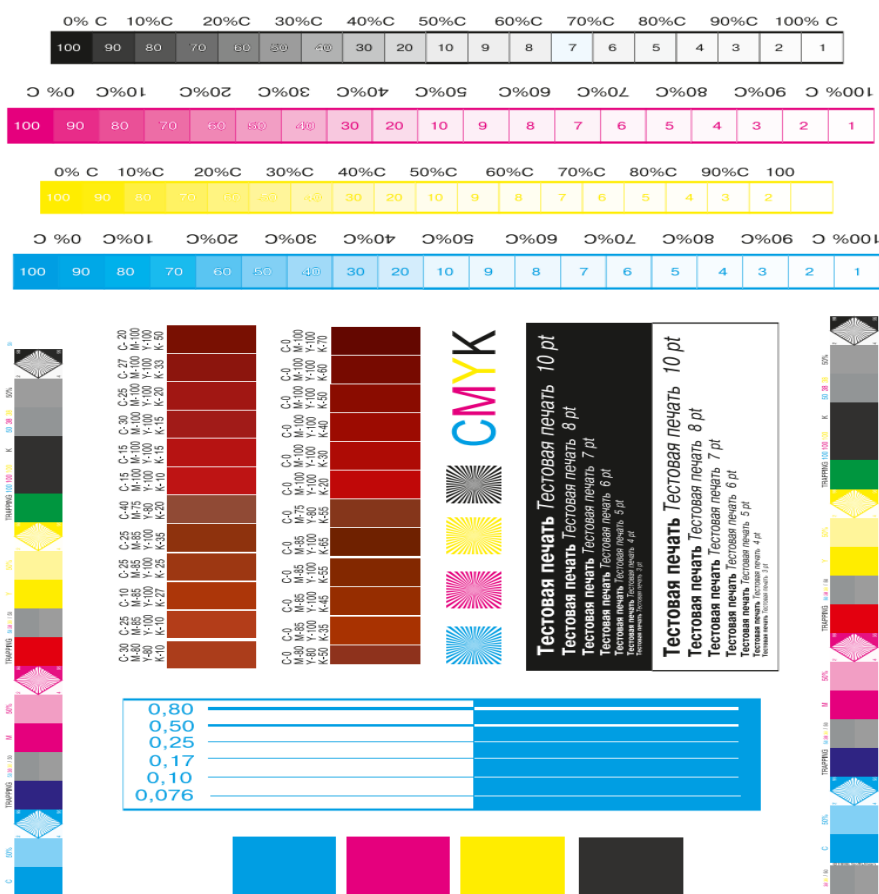


Рис. 1. Контрольная шкала для оценки воспроизведения печатных элементов

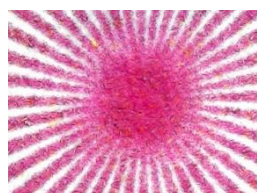


Микроскопический метод исследования состава бумаги позволяет определить внутреннюю структуру бумажного материала, силу взаимодействия между волокнистыми компонентами — первичными и вторичными волокнами, а также выявить определённые количественные зависимости.

Вопросы высокоточного контроля параметров изготовленной бумажной продукции приобретают всё большее значение, особенно при производстве печатной бумаги. Состав, структура и свойства бумаги напрямую влияют на качество печати. Многие производственные компании осуществляют контроль бумажных изделий с помощью методов электронной микроскопии. В последние годы определение параметров структуры бумаги микроскопическим методом стало одним из наиболее актуальных направлений исследований [3].

С целью изучения закономерностей влияния текстильных отходов, введённых в состав хлопковой целлюлозы, на качество цифровых печатных оттисков была проведена морфологическая оценка поверхности образцов бумаги с помощью оптического электронного микроскопа Motic BA210. В ходе анализа качество отпечатков оценивалось по микрофотографиям (рис. 2). Для сравнения были исследованы оттиски, выполненные на бумаге, изготовленной с добавлением белых (образец 1) и цветных (образец 2) текстильных отходов.

Образец 1



Образец 2

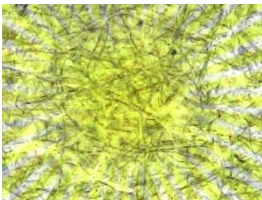
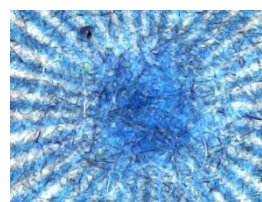


Рис. 2. Увеличенные фрагменты контрольной шкалы

Date: 17th October-2025

Для определения изменений конфигурации печатаемых элементов на оттисках в качестве контрольного элемента смещения использовались радиальные мишени, расположенные на шкале. Как видно из приведённого изображения, графические элементы на отпечатках сформированы без искажений, характерная «восьмёрка» отсутствует, то есть смещение не произошло. Точка пересечения всех осей мишени свидетельствует об отсутствии увеличения растровых точек.

Анализ полученных результатов показал, что из белых текстильных отходов была получена бумага с более высоким уровнем белизны, а элементы мишени на ней воспроизвелись чётче. В бумаге, изготовленной из окрашенных отходов, остатки красителей, использованных при окрашивании ткани, в сочетании с цифровым печатным тоном вызвали искажения мелких элементов изображения [5].

На основании проведённых исследований можно сделать вывод, что совершенствование технологии получения упаковочной бумаги за счёт добавления до 50% текстильных отходов и новых клеящих компонентов в бумажную массу способствует частичному покрытию существующего спроса на бумажную продукцию в Республике. Цветовая сортировка текстильных отходов при производстве бумаги влияет на степень её белизны. Бумага, изготовленная на основе белых отходов, по качеству цветных отпечатков соответствует требованиям, предъявляемым к упаковочной бумаге, и может использоваться в качестве внешнего слоя картонных коробок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 11 сентября 2023 года № ПФ-158 «О Стратегии “Узбекистан – 2030”».
2. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А., Рафиков А.С. Бумага с введением синтетических полимеров. Монография. – Т.: -Камалак, -2018. – 208 с.
3. Ешбаева У.Ж., Алиева Н.Б. Микроскопический анализ межволоконного взаимодействия отходов волокон полиэстера (лавсана). *Oriental Journal of Technology and Engineering*. – 2022.
4. Садриддинов А.А. Влияние свойств компонентов бумажной массы на повышение качества печати. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук (PhD). – Т.: ТИТЛП, 2023.
5. Джалилов А.А. Печатные свойства многослойной бумаги и картона, содержащих синтетические волокна. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук (PhD). – Т.: ТИТЛП, 2021.