

УДК 676.258

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

И. Г. Громыко¹, А. Н. Кудряшова¹, Х. А. Бабаханова²

¹Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

²Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация. В статье представлены возможности использования карбоната кальция, являющегося отходом строительной промышленности для производства бумаги и бумажных изделий, что позволит заменить дорогое и дефицитное первичное сырье, а именно древесную целлюлозу, решить экологические и экономические проблемы, а также получить печатную продукцию высокого качества.

Ключевые слова: древесный наполнитель, карбонат кальция, белизна, поверхностные свойства

В современном мире становится не просто популярной тенденция на все экологическое, а появляется острая необходимость в разработке и создании более экологичных материалов. Это также касается и полиграфического производства. Изготовление бумажных материалов без использования древесных масс может значительно повысить экологичность запечатываемого материала, придать ему новые свойства, но в тоже время остаться максимально схожими по качеству с обычной бумагой. На сегодняшний день очень остро стоит вопрос негативного воздействия на окружающую среду, поэтому производство безвредных материалов, таких как экобумага, может значительно улучшить экологическую обстановку в мире.

Для производства обычной бумаги необходимо затратить огромное количество древесины, несмотря на то что это возобновляемый ресурс, он растет очень медленно. Далее, как следствие это эрозия грунта, вырубка лесов, загрязнение воды химическими веществами — все это негативно влияет на экосистему. Для производства бумаги используют огромное количество отбеливателей и химикатов. Если речь заходит о производстве экобумаги, то ее производство не включает использование целлюлозы, так как находит применение вторичное сырье. Производственный процесс не требует большого расхода воды, применения хлора, который сильно влияет на экологическое состояние, кислот и нефтяных продуктов, которые и делают отходы традиционного бумажно-целлюлозного производства небезопасными. Производство экобумаги является энергоэффективным, за счет того, что минимизируются энергозатраты, затраты на воду и отсутствует необходимость отбеливания.

Экобумага из карбоната кальция мало чем визуально отличается от обычной бумаги. Для производства данного вида бумаги используют минерал, который измельчают до порошкообразного состояния. Карбонат кальция представляет собой твердые белые кристаллы без запаха и вкуса, он нерастворим в воде, этаноле, но легко растворим в кислотах с выделением углекислого газа. Он встречается в природе в виде белых минералов арагонита и кальцита в известняке, меле и мраморе. В зависимости от тонкости помола и физико-химических свойств карбоната кальция, определяется область применения в тех или иных отраслях промышленности: в строительстве, фармацевтике, косметике, бумажной промышленности; в изготовлении

пластмасс, искусственной кожи; в кабельной, лакокрасочной, полимерной, резинотехнической, нефтехимической и других отраслях [1].

Возможности использования данного вида бумажных материалов огромные, за счет определенных преимуществ, которые им присущи: прочность и водостойкость. Данную бумагу можно расценивать как высокоэкологичный материал. Несомненным преимуществом также является безвредная утилизация за счет отсутствия вредных примесей в составе, поэтому переработка или разложение бумаги будет происходить без нанесения вреда окружающей среде. Отсутствие в составе бумаги волокон растительного происхождения делают данный материал более гладким, что в некоторой степени может положительно сказываться на печатном процессе. Перенос краски на более гладкую поверхность будет способствовать получению равномерного красочного слоя. Кроме того, отсутствие необходимости заполнения высокоразвитой микроструктуры поверхности уменьшает расход краски в производственном процессе. Это также способствует более быстрому ее закреплению и отсутствию необходимости дополнительной интенсификации данного процесса за счет использования тепловыделяющих устройств.

Данный вид бумаги используется для изготовления различной полиграфической продукции: листовок, книг, блокнотов, тетрадей, ежедневников, журналов, пакетов, самоклеящихся этикеток, стикеров, упаковок, коробок, боксов, обоев, этикетки и другой продукции.

В полиграфической промышленности при создании любого вида продукции важно не только выбрать тип изделия, форму, размер, цветовую гамму, дизайн, но и правильно подобрать бумагу. Это связано с тем, что качество полиграфической продукции напрямую зависит [2]. от качества запечатываемого материала. Целесообразно будет заметить, что эcobумага устойчива к разрывам, растяжениям и атмосферным воздействиям. Она обладает мягкой и шелковистой поверхностью [3]. Для полиграфической отрасли все вышеперечисленные параметры играют немаловажную роль, поскольку будут обуславливать поведение материала при проведении не только печатного процесса, но и при выполнении ряда послепечатных операций.

Помимо всех вышеперечисленных свойств, эcobумага зарекомендовала себя как материал, который позволяет получать высококонтрастные изображения, высокую оптическую плотность, что соответствует повышенным полиграфическим требованиям к качеству печати.

Для исследования поверхностных свойств эcobумаги из карбоната кальция были взяты образцы размером 10x10 см. Далее с помощью профилометра-профилографа были получены профилограммы. Параметры шероховатости, полученные профилометром, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры шероховатости поверхности эcobумаги

Образец	R_a	R_z	R_{max}
Поликарбонатная бумага 10x10 см	2,1265	14,2	17,705

Параметры шероховатости поликарбонатной бумаги являются достаточно близкими к высокогладким видам бумаги, например, каландрированным и мелованным. Благодаря гладкой поверхности, обеспечивается хорошая цветопередача, а также стабильное градационное воспроизведение. Также

бумага обладает возможностью получения изображений с высокой графической точностью.

Кроме того, данная бумага обладает высокой влагонепроницаемостью, что значительно расширяет область ее применения и позволяет использовать для различных способов печати. Это, в первую очередь, относится к офсетной печати [4], которая происходит в присутствии увлажняющего раствора. Наличие увлажнения предъявляет особые требования к запечатываемой поверхности. Именно поэтому, традиционные виды бумаги содержат в своем составе проклеивающие вещества.

Использование природного сырья придает бумаге высокую белизну, что не требует использования отбеливающих веществ. Это позволяет применять ее для двусторонней многокрасочной печати, учитывая, что поликарбонатная бумага обладает высокой светонепроницаемостью.

Кроме того, поликарбонатная бумага обладает поверхностной активностью, позволяющей использовать достаточно широкий ассортимент печатных красок.

Использование эко-бумаги минимизирует вероятность возникновения дефектов, как при печати, так и в процессе ее транспортировки и хранения. Это связано с возможными колебаниями температуры и влажности воздуха, которые могут приводить к изменению плоскостности, т. е. к короблению и волнистости, что значительно затрудняет работу печатного оборудования.

Таким образом, для возможности воспроизведения печатной продукции с высокой графической и градационной точностью требуется комплексное изучение свойств эко-бумаги.

На рисунке 1 представлена профилограмма, снятая с образца поликарбонатной бумаги.

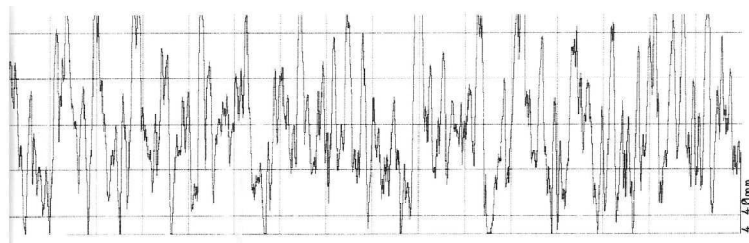


Рисунок 1. Профилограмма образца поликарбонатной бумаги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поверхностные и оптические свойства бумаги, содержащей карбонат кальция / И. И. Исмаилов [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. хім. навук. – 2021. – Т. 57, No 4. – С. 472–479. <https://doi.org/10.29235/1561-8331-2021-57-4-472-479>
2. Громыко И. Г., Кудряшова А. Н., Прохорчик С. А., Бабаханова Х. А., Галимова З. К. Методы атомно-силовой микроскопии и профилометрии в исследовании фрактальной неоднородности запечатываемых поверхностей // Труды БГТУ. Сер. 4, Принт- и медиатехнологии. 2024. № 1 (279). С. 5–12.
3. Громыко И. Г., Кудряшова А. Н. Исследование влияния фрактальной неоднородности микроструктуры на краскоемкость запечатываемой поверхности материалов с различной впитывающей способностью // Труды БГТУ. Сер. 4, Принт-и медиатехнологии. 2023. № 2 (273). С. 5–11.

4. Бабаханова Х. А., Абдуназаров М. М., Галимова З. К., Громыко И. Г. Анализ зависимости качества продукции от поверхностных свойств бумаги и параметров печати // Труды БГТУ. Сер. 4, Принт- и медиатехнологии. 2022. № 1 (255). С. 5–13.