

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАКУЛАТУРЫ – ТРАДИЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Д.А. Дулькин, Е.В. Дернова

ООО «УК «Объединенные бумажные фабрики», Россия

Представлен сравнительный анализ стандартных европейских и отечественных принципов приемки макулатуры.

RECOVERED PAPER QUALITY CONTROL – TRADITION AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT

D.A. Dulkin, E.V. Dernova

LLC “MC “Consolidated paper mills”, Russia

A comparative analysis of standard European and domestic principles of waste paper acceptance is presented.

Вторичное бумажное сырье – макулатура – в настоящее время является важнейшим сырьем для производства многих видов бумаги и картона.

Динамика роста доли бумаги, произведенной в мире из вторичного сырья, представлена на рис. 1. Из представленных данных видно, что за период с 1961 по 2019 гг., т.е. за 58 лет, при пятикратном росте производства бумаги в мире, производство бумаги из вторичного сырья выросло в 15 раз. Барьер в 100 млн т бумаги из макулатуры был преодолен в 1994 г., а доля 50 % – в 2007 г. В 2019 г. доля макулатуры в мировом производстве превышала 56 %.

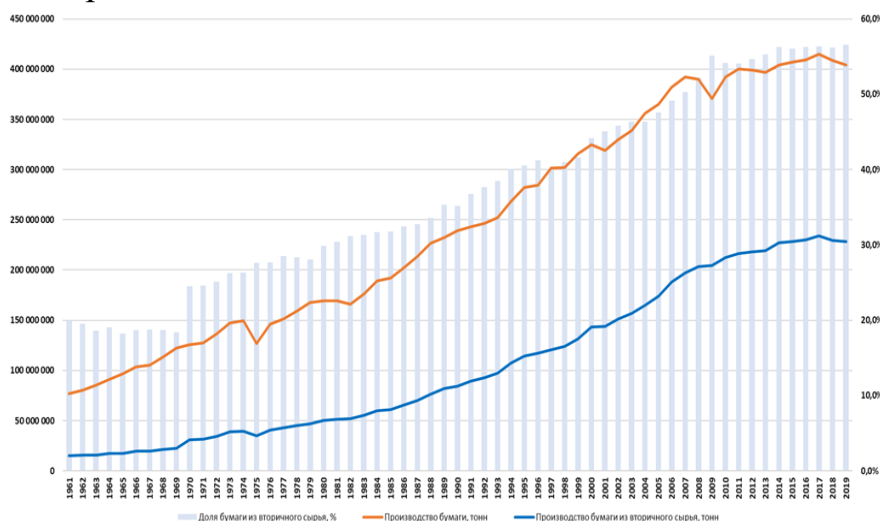


Рис. 1. Динамика мирового производства бумаги за период 1961...2019 гг.
(FAO STAT)

В России использование макулатуры в производстве бумаги традиционно ниже среднемирового из-за ориентации ЦБП на использование первичного сырья – целлюлозы. По данным *FAO*, в 2019 г. доля бумаги из макулатуры в российском производстве бумаги и картона составила 38 %.

Отметим, что российский уровень собираемости макулатуры составляет порядка 50 % в то время, как Европейский совет по переработке бумаги (*European Paper Recycling Council – EPRC*) определяет уровень рециклинга в Евросоюзе в 2020 г. в размере 72 %.

Макулатуру в зависимости от источника образования и качества принято разделять на отдельные группы и марки. На практике существуют как национальные, так и региональные стандарты, которые имеют общие основы, но отличаются по содержанию индивидуальных марок и сортов. Например, общеевропейский стандарт *EN 643 «European List of Standard Grades of Recovered Paper and Board»* включает 57 марок макулатуры, которые подразделяются на пять групп: обычного, среднего, высокого, крафт- и специального качества.

Отдельного внимания заслуживают европейские принципы оценки качественных и количественных характеристик макулатуры.

Во-первых, стандарт *EN 643* определяет запрещенные материалы в макулатуре как «любые материалы, представляющие опасность для здоровья, безопасности и окружающей среды, такие как медицинские отходы, загрязненные продукты личной гигиены, опасные отходы, органические отходы, включая продукты питания, битум, токсичные порошки и т.п.», присутствие которых в макулатуре недопустимо.

Во-вторых, регламентируется содержание так называемых непригодных материалов, которые являются нежелательными к попаданию в производство, поскольку могут привести к повреждениям оборудования, остановам или снижению качества готовой продукции. Непригодные материалы состоят из небумажных компонентов, таких как металл, пластмасса, стекло, текстиль, древесина, песок и строительные материалы, синтетические материалы, а также бумага и картон, вредные для производства. Для непригодных материалов установлены максимальные

уровни допуска – например, для небумажных компонентов максимум 1,5 % для большинства сортов.

В-третьих, кроме анализа состава макулатуры, определяется ее влажность, которая в соответствии с европейским стандартом должна быть не выше 10 %. Если влажность макулатуры составляет более 10 %, но ниже допустимого согласованного максимума, то производится пересчет фактической массы партии.

В связи с тем, что системы заготовки макулатуры отличаются в разных странах, конфедерация европейской бумажной промышленности *CEPI* и Европейский Совет по переработке бумаги *EPRC* разработали так называемые руководящие принципы по заготовке и поставке макулатуры (*Guidelines for Responsible Sourcing and Supply of Recovered Paper*). Данный документ обеспечивает общее руководство, относящееся к любому источнику образования макулатуры и для любого применения.

Правила проведения процедуры контроля:

- лабораторный контроль качества макулатуры должен производиться систематически;
- ежедневно должны быть исследованы отдельные партии макулатуры;
- каждый месяц должно быть проверено несколько партий макулатуры, поступивших от каждого поставщика;
- партии, которые будут подвергаться расширенному лабораторному контролю (в том случае, если контролю не подвергаются все поступающие партии) должны выбираться случайным образом, но без предварительного информирования поставщика;
- от каждой партии должно отбираться одинаковое количество кип, выбранных случайным образом.

Основной принцип приемки макулатуры заключается в двухступенчатом входном контроле качества (рис.2).

Первый шаг (обязательный минимум проверки): общий визуальный контроль, который является основным методом контроля качества макулатуры, поступающей на бумажную фабрику. То есть визуальный осмотр может быть основанием для принятия решения по приемке макулатуры, условной приемке с дальнейшим расширенным контролем качества или отказу от приемки.

Второй шаг: расширенный осмотр и лабораторный контроль влажности и содержания непригодных материалов с использованием гравиметрических методов измерений.

При визуальном осмотре осуществляется оценка состояния кип, влажности макулатуры и содержания непригодных материалов.

По данным критериям визуальной оценки возможны три результата:

- прием партии без замечаний,
- принятие с замечаниями. К примеру, при влажности макулатуры выше 10 %, но ниже максимально допустимого уровня, разница будет дисконтирована в процентах от веса партии и стоимости транспортных расходов;
- отказ от партии.

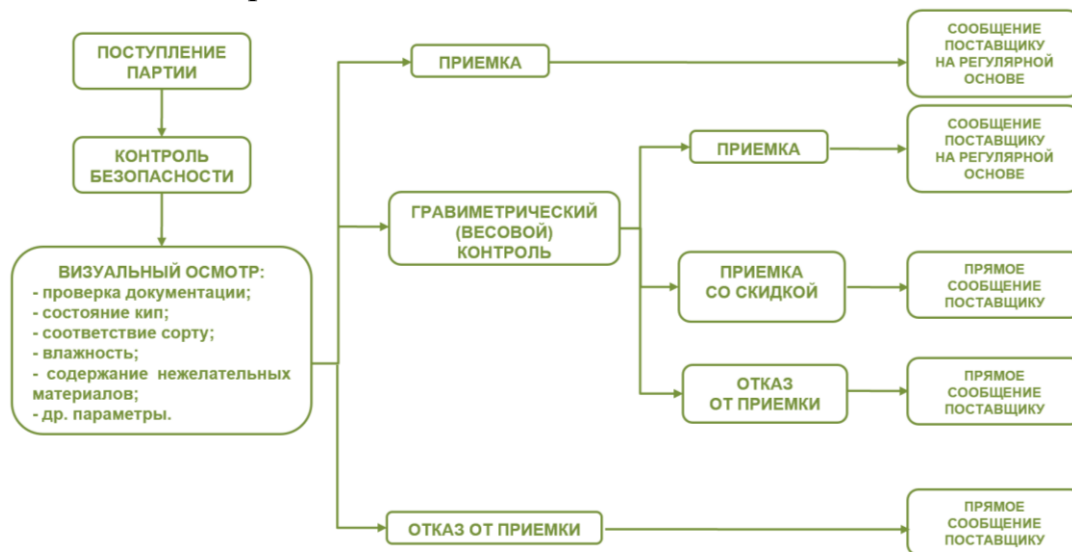


Рис.2. Порядок приемки макулатуры в соответствии с европейскими руководящими принципами

При проведении гравиметрических измерений для объективной оценки поставленных партий, прежде всего, с позиций получения надежных результатов, большое значение имеет процедура отбора проб макулатуры.

Из партии макулатуры случайным образом должны отбираться две-три представительные кипы. Можно выделить следующие способы отбора проб:

Способ 1. Кипы разделяют вручную на несколько блоков, после чего пробы отбирают, по крайней мере, из пяти участков каждой кипы с последующим их объединением в единую пробу.

Способ 2. Кипы распаковывают и перемешивают с помощью колесного погрузчика. После перемешивания пробу набирают ковшом

погрузчика и переносят в типовой контейнер, объем которого ограничивает массу образца в пределах 30-50 кг.

Способ 3. Пробы высверливают из кипы с помощью полого сверла. Кипы при этом не развязывают, а размер пробы определяется техническими характеристиками устройства для высверливания. Для получения репрезентативной пробы анализируемой кипы необходимо провести несколько высверливаний.

Техническим центром бумаги (СТР) разработана компьютеризированная система для определения качества макулатуры в кипе, представляющая собой расположенное на ручной тележке или автопогрузчике устройство с полым сверлом (рис.3). Данная система, включая аппаратные средства для сбора данных и программное обеспечение для их обработки, позиционируется как очень эффективная для определения влажности и содержания непригодных материалов.



Рис.3. Автоматизированный способ высверливания пробы

Более того, существуют портативные версии датчиков контроля качества кип макулатуры, позволяющие в течение короткого времени измерять одновременно влажность, содержание полимеров, волокна и зольность. При этом получать пробу высверливанием не требуется. Датчик помещается на длинном стержне в простое отверстие в кипе на любую глубину. При измерениях используется несколько физических принципов: сканирование в ИК диапазоне, проводимость и электрическое сопротивление, диэлектрические характеристики бумаги.

Следует отметить, что указанные системы измерения и отдельные датчики могут не иметь аттестованных метрологических характеристик. Поэтому при проведении измерений результаты могут существенно отличаться от полученных с использованием стандартных гравиметрических методов. Преимущество – в их оперативности.

В России макулатура, в зависимости от композиционного состава, цвета, степени загрязнения и роспуска, в соответствии с ГОСТ 10700-97 подразделяется на 13 марок, которые разделены на три группы качества (группа А – высокого, группа Б – среднего и группа В – низкого качества). В целом, данная классификация видов макулатуры базируется на тех же принципах, что и европейская, но недостаточно дифференцирована в силу несовершенства отечественной системы сбора и сортирования вторичного сырья.

Как и в стандарте EN643, в ГОСТ 10700–97 одной из базовых характеристик макулатуры является ее влажность. Однако ее норматив не должен превышать 15 %, при этом массу партии пересчитывают исходя из влажности 12 %.

Другой характеристикой является наличие примесей других марок, которые для отдельных сортов макулатуры ограничивают на уровне 5...10 %.

При этом следует отметить, что предлагаемый стандартом порядок отбора проб для определения доли примесей, а также загрязнений, является трудоемким и не дает точных результатов для конкретной партии. Достаточную точность обеспечивает лишь накопление большого объема статистических данных о партиях макулатуры, поступающих от одного поставщика.

Кроме того, в ГОСТ 10700–97 отсутствует определение самого термина «загрязнения». При этом из текста стандарта следует, что к загрязнениям относятся только те посторонние включения, извлечение которых возможно путем разделения при сортировании пробы на сеточном столе, т.е. фактически подразумеваются не загрязнения, а лишь та их часть, которая свободно отделяется от пробы макулатуры через сетку с ячейками площадью 1 см². Таким образом, ничего не сказано о загрязнениях, не прошедших через сито, и следует ли учитывать их в общем количестве загрязнений. Ничего не говорится о загрязнениях, входящих в состав бумаги и картона, хотя их количество может достигать 30 % от массы волокна.

Одновременно в приложении А к ГОСТ 10700–97 представлен перечень загрязнений, наличие которых в макулатуре не допускается. К ним относят загрязнения на бумажной (картонной) основе, химические и другие виды загрязнений.

Следует отметить, что указанный перечень является исчерпывающим и практически не дает возможности его расширения. В тоже время

определенная массовая доля загрязнений допускается, а их состав не конкретизирован.

Указанные противоречия и неоднозначность трактовки отдельных положений ГОСТ 10700–97 свидетельствуют о необходимости его актуализации и совершенствования.

Для этого следует принять во внимание современные методические и аппаратные решения и наработки в части отбора проб и экспресс-определения характеристик качества макулатуры при приемке.

Таким образом, в сфере сбора, поставки и переработки макулатуры следует осуществлять постепенный переход от традиционных, но трудоемких и мало воспроизводимых методов оценки качества сырья, к современным принципам, основанным на экспресс-методах. Это потребует накопления определенных статистических данных, взаимопризнания различных процедур контроля у поставщика и приемки у потребителя, и, в среднесрочной перспективе, внесения изменений в действующий ГОСТ либо разработки нового нормативного документа.