

18-я Международная научно-техническая конференция

160 лет

КАРАВАЕВСКАЯ БУМАЖНАЯ ФАБРИКА

**Год экологии в России
и на предприятиях ЦБП.
Качество макулатурного сырья.
Производство бумаги и картона
для гофротары и упаковки.**

**Открытое акционерное общество
по производству и переработке бумаги
“Караево”**

25 - 26 мая 2017

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАКУЛАТУРЫ – ТРАДИЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Дернова Е.В., Дулькин Д.А.

ООО «УК «Объединенные бумажные фабрики», г. Москва

В ближайшие годы инвестиционные процессы в целлюлозно-бумажной промышленности России будут связаны с разработкой и внедрением ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий, в том числе переработки макулатуры с увеличением доли ее использования в композиции бумаги и картона до уровня наиболее развитых стран, т.е. не менее чем 50 %.

Разнообразие номенклатуры бумажно-картонной продукции, особенности ее использования и специфика сбора сырья для вторичной переработки являются причинами значительной разнородности состава макулатуры. Практика показывает, что для получения требуемого качества конкретной продукции из вторичного волокна следует использовать только определенные виды макулатуры. Нарушение этого принципа приводит к снижению качества продукции или удорожанию процесса подготовки макулатурной массы. В связи с этим, все виды макулатуры разделяются по группам, маркам и сортам. Отметим основные признаки такой градации:

- по источнику происхождения макулатуры;
- по степени загрязненности макулатуры посторонними веществами;
- по однородности состава макулатуры с позиций разделения на марки;
- по содержанию в макулатуре волокон древесной массы, сульфатной небеленой целлюлозы и др.;
- по влагонепрочности макулатурного сырья.

Помимо указанных существуют и другие признаки разделения макулатуры. Мировой опыт свидетельствует, что с увеличением объемов использования макулатурного сырья наблюдается тенденция к увеличению номенклатуры признаков его разделения.

Как правило, количество марок макулатурного сырья непосредственно связано с объемом и количеством массовых видов бумаги и картона, вырабатываемых и утилизируемых в данной стране. Так, все количество макулатуры в странах ЕЭС подразделяется на 57 марок, в США – на 51, в Японии – на 26, в России – на 13, в Англии – на 11.

Качество макулатуры нормируется национальными или региональными стандартами, которые имеют общие основы, но отличаются по содержанию индивидуальных марок и сортов. Например, общеевропейский стандарт EN 643 все марки макулатуры подразделяет на пять групп.

Группа 1 – обычные сорта (11 марок) – смесь различных сортов бумаги и картона без ограничения содержания короткого волокна.

Группа 2 – средние сорта (12 марок) – газеты, журналы, книги (без обложек) и другие виды бумаг, содержащие древесную массу.

Группа 3 – высокие сорта (19 марок) – белые, малозапечатанные виды бумаги и картона с ограниченным содержанием древесной массы.

Группа 4 – макулатура «крафт-качества» (8 марок) – продукция и отходы использованных и неиспользованных бумаги и картона, содержащих преимущественно сульфатную небеленую целлюлозу (гофрокартон, мешочная бумага, мешки и т.д.).

Группа 5 – макулатура специального качества (7 марок) – различные виды влагонепрочной бумаги и картона, а также картонно-бумажная продукция с различными покрытиями.

Из-за гетерогенного состава макулатуры вследствие ее поставки в кипах проверка

качества зачастую ограничивается регистрацией массы партии, определением влажности и визуальным контролем, который объективно может охватить только внешний вид кип. На основании полученных результатов принимается решение о приемке партии или принятии санкций, связанных с отклонениями фактических данных от информации, указанной в сопроводительных документах.

Типичное содержание влаги для обычных сортов макулатуры в Центральной Европе колеблется от 6 до 13 %, при типичном нормируемом значении – не более 10 %.

Общеизвестно, что повышенная влажность макулатуры неприемлема по следующим причинам:

- занижение массы волокна в партии за счет большего количества влаги;
- увеличение расхода макулатуры (в кипах) на единицу выпускаемой продукции при одновременном повышении нагрузки на гидроразбиватели;
- повышение склонности волокна макулатуры к биоразложению вследствие ускоренного развития микроорганизмов;
- снижение устойчивости кип при складировании.

Согласно требованиям стандарта EN 643 к сортам макулатуры не предъявляется других количественных и качественных критериев, регламентируется лишь содержание непригодных материалов (включая бумагу и картон), которые являются недопустимыми к попаданию в производство, поскольку могут привести к повреждениям оборудования, остановкам производства или снижению качества готовой продукции. К таким материалам относятся металл, пластмасса, стекло, текстиль, древесина, песок и строительные материалы, синтетические материалы.

В России и странах СНГ макулатура, в зависимости от композиционного состава, цвета, степени загрязнения и роспуска, подразделяется на марки, представленные в Межгосударственном стандарте ГОСТ 10700-97, который предусматривает три группы качества и 13 марок макулатуры.

Первая группа – А – высокого качества, включает марки МС-1...МС-4. Это отходы производства всех видов бумаги (кроме газетной), а также использованные невлагопрочные и неармированные бумажные мешки (МС-4). Особенностью этой группы макулатуры является то, что это, за исключением МС-4А, отходы производства, незапечатанные и нецветные. Марки МС-3А и МС-4А содержат волокна сульфатной небеленой целлюлозы, обладающей максимальным потенциалом переработки.

Вторая группа – Б – среднего качества, включает марки МС-5...МС-7. Это отходы производства и потребления картона и бумаги (кроме электроизоляционного, кровельного и обувного картона), чистые и с печатью, а также использованная продукция полиграфической промышленности (кроме газет), изданная на белой бумаге (без переплетов, обложек и корешков). Особенностью этой группы макулатуры является то, что в нее включены не только отходы производства, но и отходы потребления картона, а также бумажная продукция, основой которой является белая бумага.

Третья группа – В – низкого качества, включает марки МС-8...МС-13. Это отходы производства и потребления газетной бумаги, гильзы, шпули, втулки, литые изделия, бумага и картон с покрытиями и пропиткой темных цветов, а также светочувствительная и запечатанная на аппаратах множительной техники бумага. Особенностью этой группы макулатуры является широкий ассортимент бумажно-картонной продукции, в том числе влагопрочной и содержащей древесную массу.

Необходимость соответствия марки и состава макулатурного сырья диктуется, прежде всего, задачей получения из него качественной продукции определенного вида.

В целом, данная классификация видов макулатуры базируется на тех же принципах

пах, что и европейская, но недостаточно дифференцирована в силу несовершенства отечественной системы сбора и сортирования вторичного сырья.

Как и в стандарте EN 643, 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 в макулатуре примесей других марок. По согласованию с потребителем, допускаются примеси макулатуры более высоких марок с массовой долей не более 10 %.

При этом нормируется следующий порядок отбора проб и определения примесей, а также загрязнений. Из разных мест партии макулатуры производят отбор представительной пробы: 5 % от партии до 10 т и 3 % от партии свыше 10 т, но не менее одной кипы. Из каждой кипы, отобранной в качестве пробы, отбирают не менее 20 кг макулатуры, которую взвешивают, перемешивают и помещают на стол, снабженный металлической сеткой с ячейками площадью 1 см² и выдвижными ящиками для загрязнений. Пробу перебирают и рассортировывают по составу, отделяя примеси и загрязнения отделяют в специальные емкости. По составу отсортированных бумаги и картона визуально определяют марку макулатуры, с учетом массовой доли примесей и загрязнений.

На практике представленный метод, как правило, 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.

Процедура отбора проб макулатуры имеет большое значение для объективной оценки поставленных партий, прежде всего, с позиций получения надежных результатов.

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 отбира-

ют, 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 ковшем 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.

В зависимости от марки (сорта) макулатуры и степени сжатия кипы, устройство высверливания проб позволяет выполнить 8-15 операций в час с отбором проб массой 300-700 г за одно высверливание. Соответственно, пробы в течение часа могут быть отобраны из 4-7 кип.

На основе данного методического подхода 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. 1).



Рис. 1. Схема процедуры отбора пробы с применением системы СТР.

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.

Более того, существуют портативные версии датчиков контроля качества кип макулатуры, позволяющие в совокупности с программным обеспечением измерять одновременно влажность, содержание полимеров, волокна и зольность в течение короткого времени. 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.

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 наработки 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.