

Проблемы традиционной переработки макулатуры.

Ключевые слова: макулатура, переработка макулатуры, очистка макулатуры, сортировка макулатуры.

В мире перерабатывается чуть более половины использованной бумаги - макулатуры. Число заводов по переработке макулатуры постоянно растет. Основная проблема традиционных технологий переработки макулатуры заключается в трудности избавления от массы всевозможных клейких веществ: почтовых марок, этикеток, изолент, скотча, журнальных корешков, скрепок и множества других вещей. Эти посторонние примеси, легко проникая сквозь крупно-ячеистое сито, засоряют собой оборудование. Для их улавливания приходится пропускать макулатурные массы через медленно действующее и энергоемкое мелко-ячеистое сито. В бумажной промышленности уже давно пытаются найти химический процесс, который бы разрушал подобные клейкие вещества, однако эта проблема «так и осталась не полностью решенной».

Сложной задачей стало также сведение до минимума загрязнения воды, которая используется в процессе переработки бумажных волокон и требует очистки перед повторным использованием.

Снизить затраты на переработку помогла бы и более тщательная предварительная сортировка макулатуры, способствующая увеличению спроса на бумагу из вторичного сырья и сокращению размеров свалок мусора.

Сортировка макулатуры.

Традиционная сортировка макулатуры по внешним признакам. В первых автоматических сортировочных машинах сенсоры способны распознавать, главным образом, цвет проплывающей на ленте конвейера бумаги, что позволяет отделять, скажем, коричневые пакеты от листов копировальной бумаги. Новые образцы оборудования могут отличать черно-белые листы офисных документов от такого же цвета газетных полос, а также выявлять разницу в глянце у различных видов потребительской упаковки. В относительно новых автоматических сортировочных машинах, проходя через наклонные плоскости и вращающиеся диски, поток бумажных отходов распределяется на ленте конвейера в один тонкий слой. Посылаемые пучки видимого света и ИК-излучения ближней части спектра распознают каждый обрывок бумаги по цвету или глянту, а воздушные струи направляют его в соответствующий лоток-коллектор.

Примерно 95% этого мусора приходится разбирать вручную, а это

довольно дорогостоящая процедура. Фирмы-производители лишь совсем недавно начали поставлять машины для автоматической сортировки отходов, причем более совершенные сенсоры к таким машинам по-прежнему находятся в стадии разработки. Как заметил Ричард Вендитти, профессор Университета штата Северная Каролина, улучшенное сортировочное оборудование не только снизило бы затраты на переработку макулатуры, с его помощью можно было бы направлять на переработку куда более однородный материал, а также расходовать в этом технологическом процессе меньшее количество химикатов, воды и электрической энергии.

При производстве бумаги и картона большое значение имеют как ограниченные (степень белизны) и прочностные свойства волокнистой массы, так и скорость ее обезвоживания при отливе бумаги и картона. Последний показатель характеризуется степенью помола массы, которая зависит от композиционного состава картонно-бумажной продукции. Наибольшими прочностными свойствами обладает целлюлоза. Видов целлюлозы достаточно много (хвойная, лиственная, беленая, небеленая и т.д.).

Таким образом, композиционный состав бумаги и картона определяет направление их вторичного использования. Далекое не каждая марка макулатуры может использоваться для выработки определенного вида бумаги, картона или другой продукции. Так, например, для выработки бугорчатых прокладок для яиц крайне ограничено использование книжно-журнальной макулатуры и в основном используется газетная макулатура.

Во всем мире признано, что наиболее эффективным путем переработки картонно-бумажных отходов является их использование в производстве тароупаковочных видов бумаги и картона, санитарно-гигиенической бумаги, в производстве мягких кровельных материалов (рубероид, пергамин), в производстве бугорчатых прокладок. Кроме того макулатура используется в производстве волокнистых плит и теплоизоляционных материалов.

В России макулатура используется в производстве около 70 видов бумаги и картона. Основная часть макулатуры (до 75%) используется для производства туалетной бумаги и картона (коробочного, тарного, гофрокартона). До 20% макулатуры используется в производстве кровельных материалов. На территории России имеются 27 предприятий, использующих макулатуру для производства бумаги и картона, и 14 предприятий используют макулатуру в производстве кровельных материалов.

Объем образования отходов картонно-бумажной упаковки оценивается в 1,0-1,2 млн. т, а объем использования - около 500 тыс. т. Общий объем использования макулатуры в 2000 году оценивается в 1 млн. т. Таким образом, уровень использования макулатуры от общего объема производства картонно-бумажной продукции составляет 19%.

Предприятия по производству картона и бумаги, а также мягких кровельных материалов являются многотоннажными и все они используют мокрую технологию производства. Эти предприятия потребляют основную часть макулатуры (до 90%).

Макулатура является заменителем таких видов первичного сырья и полуфабрикатов как целлюлоза, древесная масса, бумажная масса.

Традиционная технология переработки макулатуры

Переработка макулатуры для использования в производстве бумаги и картона осуществляется по мокрой технологии и включает следующие операции:

- роспуск макулатуры;
- очистку макулатурной массы от посторонних примесей;
- дороспуск макулатурной массы;
- тонкую очистку макулатурной массы.

Роспуск макулатуры на волокна осуществляется в водной среде в гидроразбивателях при концентрации 4-6%. Под действием гидромеханических усилий происходит процесс измельчения макулатуры на кусочки и разделения на волокна. Гидроразбиватели оснащены ситом с отверстиями (10-12 мм). Готовая суспензия макулатурной массы проходит через отверстия сита и поступает на следующую операцию. В гидроразбивателях происходит и отделение грубых включений из макулатуры – тяжелые удаляются из специального грязесборника, а легкие – в виде текстиля, и полимерных пленок удаляются либо в виде жгута постоянно, либо периодически. Макулатурная масса после гидроразбивателя содержит как волокна, так и нераспустившиеся кусочки макулатуры.

Далее макулатурная масса очищается от тяжелых и легких примесей. Очистка от тяжелых примесей – песка, стекла, скрепок и т.д. осуществляется в очистителях макулатуры, представляющих из себя циклон. Тяжелые примеси осаждаются в грязесборнике и периодически удаляются.

Легкие примеси в виде полимерных пленок и кусочков макулатуры удаляются на вибросортировках с отверстием щелевого типа. Прошедшая сито макулатурная масса направляется на дальнейшую перегруппировку. Для снижения потерь макулатурной массы во всех типах очистительного оборудования, как правило, подается вода.

Очищенная макулатурная масса, содержащая как растительные волокна, так и пучки волокон и кусочки макулатуры, проходит стадию дороспуска на специальном оборудовании - энтштипперах различной конструкции типа конических или дисковых мельниц. Необходимым условием нормальной

работы энтштипперов является тщательная предварительная очистка массы от тяжелых и легких примесей. Статор и ротор энтштиппера оснащены специальной размалывающей гарнитурой, зазор между которыми составляет 0,5-2 мм. В результате турбулентных пульсации и трения массы внутри потока происходит разделение кусочков макулатуры и пучков волокон на отдельные волокна. Дороспуск макулатурной массы осуществляется на различного вида центробежных сортировках, сортировках давления с круглыми или щелевыми отверстиями.

Отличительными особенностями конструкции центробежных сортировок являются неподвижно расположенное в корпусе цилиндрическое сито, внутри которого вращается лопастной ротор. Несортированная масса подается в центральную часть сортировки, где она подхватывается лопастями ротора и отбрасывается на внутреннюю поверхность сита. Прошедшие через сито волокна направляются на дальнейшую переработку. Неразволокненные пучки волокон и примеси продвигаются вперед и отводятся через потрубок для удаления отходов. Сортировки в зависимости от конструкции и назначения работают как при низкой (0,2 до 1,5%), так и при средней (до 2-3%) и высокой (4-5%) концентрации массы.

Для окончательной очистки макулатурной массы от узелков и мелких точечных вкраплений широко применяются вихревые конические очистители, которые, как правило, устанавливаются в три ступени. Оптимальная концентрация массы для эффективной очистки составляет 0,5%.

Одним из способов сортирования макулатурной массы с целью ее более рационального использования является фракционирование. Целью последнего является отделение длинноволокнистой фракции макулатурной массы. Как правило, длинноволокнистая фракция обогащена волокнами хвойной целлюлозы, имеющих большую длину, чем волокна древесной массы.

Многие виды картона и бумаги имеют сложный состав, включающий битум, воск, парафин, клей и другие вещества. Указанные вещества при переработке макулатуры загрязняют оборудование, забивают сетки и сукна бумагоделательных и картоноделательных машин, налипают на поверхность сушильных цилиндров и т.д. Такая макулатура подвергается термомеханической обработке, которая осуществляется после очистки макулатурной массы при концентрации 25-35%. Целью термомеханической обработки является диспергирование примесей до размеров, при которых их отрицательное действие на процесс дальнейшей переработки не сказывается. Существует два способа термомеханической обработки – холодный и горячий. При холодном способе диспергирование проводится при атмосферном давлении и температуре до 95°С, а при горячем – при повышенном давлении до 0,3-0,5 МПа и температуре 130-150°С.

В зависимости от качества макулатуры и вида производимой картонно-

бумажной продукции некоторые из указанных операций на практике могут быть исключены.

Мокрая технология переработки макулатуры характеризуется высокой энергоемкостью производства и высоким удельным расходом воды (до нескольких десятков метров кубических на тонну продукции), а также большим объемом сточных вод. Мощность указанных предприятий составляет от нескольких десятков тысяч тонн до 200 тысяч тонн в год.

Существующие в России мощности по многотоннажной переработке макулатуры пока не задействованы полностью. Основная их часть введена в эксплуатацию до 1990 года. В 1990 году предприятия России использовали 1.6 млн. т макулатуры в год, а в 2000 году объем использования макулатуры оценивается в 1 млн. т. Следует отметить, что до 1990 года рост объемов использования макулатуры шел, в основном, по пути замещения первичных волокнистых материалов целлюлозы и, главным образом, древесной массы. В результате сложилось положение, когда использование макулатуры в композиции бумаги и картона достигло своего предела. Учитывая, что одним из основных направлений использования макулатуры (после картона) до 1990 года являлось производство оберточной бумаги, а объемы ее производства сегодня незначительны, указанное положение наступит в России в ближайшие годы.

Дальнейший рост потребления макулатуры возможен путем использования нового перспективного оборудования (сортирующие гидроразбиватели; оборудование для дороспуска, сортировки и фракционирования макулатурной массы; термодисперсионные установки и др.); технологий обесцвечивания и удаления типографской краски и других примесей из макулатуры; новых проклеивающих материалов; новых перспективных технологий получения бумаги и картона; новых видов бумаги и картона, а также пересмотр требований к некоторым широко используемым видам бумаги и картона с целью увеличения использования в их композиции доли макулатуры; наращивания объемов использования макулатуры в композиции писче-печатных видов бумаги, в первую очередь, в композиции газетной бумаги.

Исходя из сложившегося положения, сегодня многотоннажные производства потребляют полностью высококачественные картонно-бумажные отходы и значительную часть отходов среднего качества. В ближайшие годы следует ожидать дефицит сортированных видов макулатуры первых шести марок. Эти марки макулатуры будут иметь высокую коммерческую цену.

Практически во всех регионах России не востребовавшейся остается низкосортная и смешанная макулатура, которая может быть переработана на малотоннажных установках.

В числе малотоннажных технологий, широко рекламируемых сегодня, следует отметить производство теплоизоляционного материала типа «Эковата»,

бугорчатых прокладок и формованных изделий, волокнистых плит, туалетной бумаги, полимерно-бумажных плит, теплоизоляционных плит.

Подготовлено по материалам сайта www.505-17-84.ru