

Автор

Гайфулина Елена Дмитриевна

ЗАТО Звёздный Пермский край

Ученица 9 «Г» класса в 2019-2020 учебном году,

10 класса в 2020-2021 учебном году

МБУ СОШ ЗАТО Звёздный

Руководитель

Минаева Людмила Петровна

ЗАТО Звёздный Пермский край

Учитель биологии и химии

МБУ СОШ ЗАТО Звёздный

ПРОЕКТ ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ЧЕРНОВИКА.

Перейдя в 9 класс и полистав учебник по биологии, мне стало понятно, что в этом году будет затронута тема «Экологии» всерьез. Поэтому, я решила создать проект об этом и выяснить способы переработки макулатуры и как она пересекается с экологией, а так же попробовать способ переработки бумаги в домашних условиях.

Бумага и картон – это спрессованная и высушенная масса, состоящая из древесной целлюлозы и клея, соединяющего волокна в одно целое.

Древесная целлюлоза – нерастворимое в воде вещество, главный компонент клеточных оболочек наземных растений.

Переработка макулатуры снижает необходимость в вырубке лесов для производства различных видов бумаги и картона.

Гипотеза:

Использованную ранее бумагу можно переработать в домашних условиях.

Цель:

Выяснить, можно ли в домашних условиях получить бумагу из ранее использованных материалов.

Задачи:

- Выяснить поэтапный способ переработки бумаги на заводах.
- Узнать, как это отражается на окружающей среде.
- Найти и применить способ переработки бумаги в домашних условиях.
- Найти применение полученному материалу.

Методы исследования: практический метод

Часть 1. Переработка макулатуры на производстве.

1.1 Макулатура. Виды макулатуры.

На территории России вся макулатура делится на три основные группы:

1. *Отходы производства* белой немелованной и небеленой сульфатной бумаги, включая не влагопрочные бумажные мешки.
2. *Полиграфическая продукция* без переплета (за исключением газет), а также обычный и гофрированный картон и бумага черного или коричневого цвета.
3. *Газеты, бумага и картон* с пропиткой, цветная бумага (кроме черной и коричневой), а также бумажное и картонное литье.

Макулатуру сортируют вручную, однако не прекращаются попытки автоматизации этого процесса, для чего разрабатывают новое современное оборудование и программное обеспечение. Чтобы механизировать этот процесс, необходимо «научить» компьютер по внешнему виду различать группы и марки бумаги, что на нынешнем уровне развития микроэлектроники сделать очень сложно (2).

Основная группа – это **группа категории «А»**, к которой относится макулатура высокого качества.

К ГРУППЕ «А» ОТНОСЯТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ МАРКИ:

- **марка МС-1А** – это отходы, получаемые при производстве белой, немелованной бумаги, высокого качества, специально создаваемой для печати и письма, однако сюда не входит газетная бумага;

- **марка МС-2А** – отходы, получаемые при производстве белой бумаги в виде обрезков, как с линовкой, так и полосами различных цветов и оттенков;
- **марка МС-3А** – отходы, получаемые при производстве бумаги из небеленой, сульфатной целлюлозы;
- **марка МС-4А** — бывшие в употреблении бумажные неводостойкие мешки;

Вторая по значимости группа, **группа категории «Б»**, к которой можно отнести макулатуру среднего качества.

К ГРУППЕ «Б» ОТНОСЯТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ МАРКИ:

- **марка МС-5Б** – отходы от производства гофрированного картона и его производных;
- **марка МС-6Б** – отходы от производства картона всех видов с имеющейся печатью;
- **марка МС-7Б** – сюда входит книгопечатная продукция, брошюры и каталоги, блокноты и тетради, все виды полиграфической продукции, которые изготавливаются из белой бумаги, но без переплетов;

Третья, наиболее массовая группа — это **группа категории «В»**, к которой относится макулатура низкого качества.

ГРУППА «В» ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ СЛЕДУЮЩИЕ МАРКИ:

- **марка МС-8В** — отходы производства газета и газетная бумага, бывшая в употреблении;
- **марка МС-9В** – изготовленные из бумаги шпули, втулки и гильзы;
- **марка МС-10В** – однородные, литые изделия, изготовленные из бумажной массы;
- **марка МС-11В** – отходы от производства бумаги и картона с пропиткой или со специальным покрытием;
- **марка МС-12В** – отходы от производства картона черного или коричневого цветов, бумаги, имеющий копировальный слой;

▪ **марка МС-13В** – отходы от производства картона, его разновидностей, белой и цветной бумаги (1).

1.2. Этапы переработки бумаги на заводах.

С начала макулатуру превращают в целлюлозную массу, а только потом в готовые изделия.

Первым делом:

- удаляют клей, соединяющий волокна целлюлозы в одно целое
- очищают от загрязнений
- превращают в чистую массу, пригодную для производства бумаги и картона или любого другого применения

Затем переработку можно разделить на этапы. Количество и назначение этих этапов зависит от: типа макулатуры и дальнейшего использования очищенной массы. Но условно ее можно разделить на два этапа.

Первый этап.

Первый этап включает в себя следующие действия:

- сортировку
- измельчение
- первичный роспуск
- очистку от примесей

Переработка начинается с сортировки, во время которой макулатуру разделяют по условным группам качества. Благодаря такому делению в переработку пускают лишь ту макулатуру, которая соответствует технологической цепочке конкретного устройства или завода.

Бумагу разбивают на фрагменты размером 1–5 см, пригодные для дальнейшей переработки.

Для этой операции применяют мельницы и дробилки, причем не обязательно предназначенные для макулатуры. Можно использовать и дробилки для пластика или древесной щепы.

Попытка проведения первичного роспуска макулатурной массы без дробления исходного сырья приведет к перерасходу электроэнергии, ведь крупные фрагменты сложнее превратить в водный раствор.

Этот процесс нередко исключают из технологической цепочки при переработке малых объемов макулатуры из-за больших расходов на покупку мельницы. В этом случае используют более мощные гидроразбиватели с установленным вертикально ротором.

Описанный выше этап позволяет получать из макулатуры вещество, пригодное для производства картона и упаковки для яиц.

Второй этап

Чтобы получить сырье для производства бумаги, необходим второй этап, который включает в себя:

- **вторичный** роспуск
- **тонкую** очистку
- **дополнительную** обработку

Вторичный роспуск и тонкая очистка проводятся одинаково вне зависимости от исходного сырья и конечного продукта.

После завершения второго этапа получается очищенный водный раствор, из которого делают бумагу различных сортов.

Иногда этот водный раствор смешивают с не переработанной целлюлозой. Во время этой операции из любой макулатуры делают сырье, пригодное для изготовления качественной бумаги.

Тонкую очистку проводят различными способами, дополняющими друг друга, потому что какой-то один способ не обеспечивает необходимой чистоты макулатурной массы.

Обычно тонкая очистка проходит в такой последовательности:

- с помощью сортировочного устройства
- с помощью термодисперсионного устройства

Очищенную на предыдущем этапе пульпу подают на сортировочное устройство, которое:

- дополнительно очищает от тяжелых и твердых загрязнений
- разделяет массу по размеру волокон

Сортировочное устройство – это вибрационное сито с маленькими ячейками, поэтому слишком мелкие волокна и грязь проходят через отверстия в грязеприемник.

Очень короткие волокна непригодны для производства бумаги, поэтому их либо утилизируют в соответствии с принятыми в России стандартами, либо пускают на дополнительную переработку.

К примеру, их смешивают с пульпой, полученной в результате первичного роспуска. Из этой массы делают низкокачественный картон, упаковку для яиц или различные стройматериалы. Прошедшую через сортировочное устройство пульпу используют для изготовления бумаги и картона среднего качества (3).

Следующий этап очистки – обработка на термодисперсионном устройстве, которое удаляет из пульпы:

- производные нефти
- жиры
- смолы
- различные пленки

Термодисперсионные устройства разделяют пульпу на водорастворимые и водонерастворимые компоненты с помощью нагрева. Затем все водонерастворимые компоненты отфильтровывают и собирают в мусороприемник.

В процессе переработки пульпу еще раз перетирают аналогично тому, как это происходит в гидроразбивателе или пульсационной мельнице. Поэтому для производства бумаги высокого качества полученный продукт фильтруют с помощью вибросита или аналогичных устройств, чтобы отделить слишком короткие волокна.

После этапа тонкой очистки макулатурная масса (пульпа) пригодна для:

- изготовления бумаги среднего качества

- дальнейшей переработки

Все собранные в процессе роспуска или очистки загрязнения пускают в дальнейшую переработку на соответствующих предприятиях или утилизируют согласно принятым в России нормам (4).

Дополнительная обработка.

Макулатурную массу избавляют от красителей и повышают бумагообразующие свойства материала.

При необходимости в макулатурную массу добавляют древесную целлюлозу, чтобы повысить качество конечного продукта.

1.3 Переработка бумаги в домашних условиях.

Переработать бумажные отходы можно и дома. Но без специального оборудования, при наличии только подручных средств, можно сделать разве что самодельную бумагу.

Производство бумаги дома:

1. Ненужную бумагу (не глянцевую и не ламинированную) нужно мелко порвать или нарезать.
2. Засыпать бумажную массу в блендер, добавить воды и измельчить до состояния кашицы.
3. Полученную массу выложить на сито или раму с марлей, разровнять и оставить под прессом.

После высыхания бумага готова. Плотная и шероховатая.

Часть 2. Практическая часть «Переработка бумаги в домашних условиях».

Узнав, как это делают на заводах, я решила переработать макулатуру в домашних условиях.

Собрав использованную бумагу (старые тетради, черновики и другие ненужные бумажки), я взвесила ее. У меня получилось 567 г.

Далее я разорвала бумагу на мелкие части и замочила ее в горячей воде.

Когда бумага немного размокла, я измельчила ее с помощью блендера, добавив еще воды.

У меня получилось «бумажная каша». Потом я взяла немного получившейся каши и добавила воды, еще раз тщательно перемешав.

Как сито я использовала капроновые колготки, натянутые на пальцы. Я опустила сито в получившуюся смесь, а затем аккуратно достала и слила излишки воды.

Далее, накрыв тряпочкой я поставила сверху кастрюлю с водой, используя ее как пресс.

И, наконец, сняв получившийся лист с сита, я положила его сушиться.

После сушки у меня получился лист плотной бумаги, похожий на яичную упаковку (Приложение).

Над следующими листами бумаги я решила поэкспериментировать, добавляя различные цвета гуаши и даже блестки, пайетки и бисер (Приложение).

Такую бумагу можно использовать для изготовления различных поделок или открыток, а также можно рисовать и писать на ней (Приложение).

Заключение.

Переработка макулатуры – отличная альтернатива утилизации бумажных отходов на мусоросжигательных предприятиях, помогающая сократить объемы вредных выбросов. Получение бумаги из вторсырья помогает сократить объемы вырубки лесных насаждений, наполняющих атмосферу кислородом. Освобождение офисных полок и шкафов от неактуальных бумажных запасов помогает внести полезный вклад в улучшение экологии окружающей среды. Преимущества производства бумаги из вторичного сырья:

- Сокращение масштабов вырубки лесов.
- Позитивное воздействие на экологическую ситуацию в регионе за счет снижения объема токсичных веществ, выбрасываемых в атмосферу.
- Значительное уменьшение потребления пресной воды в сравнении с производством целлюлозы из первичного сырья.
- Минимизация объемов стоков, направляемых на очистку.

- Снижение объема потребляемой электроэнергии.

Переработка тонны бумажного вторсырья помогает сохранить 1-2 тонны древесины (в зависимости от типа и качества макулатуры). При переработке вторсырья накапливается скоп, содержащий мелкие волокна и остатки наполнителей. Мелковолокнистый скоп пригоден для изготовления прессованных плит, обладающих высокими теплоизоляционными свойствами. Полноценная переработка вторсырья помогает извлечь максимальную выгоду из отходов.

Список литературы.

1. Виды макулатуры. Классификация. URL: <http://www.makulaturin.ru/sorta-marki-makulatrui/> (Дата обращения: 25.07.2019).
2. Влияние переработки макулатуры на экологию окружающей среды. URL: <http://www.pnzstroi.ru/obzory/112307/vliyanie-pererabotki-makulatury-na-ekologiyu-okruzhayuschej-sredy> (Дата обращения 10.11.2019).
3. Сведения о картоне. URL: <https://cpereezd.ru/articles/121/> (Дата обращения 15.11.2019).
4. Технология переработки макулатуры: новая жизнь отходов бумаги и картона. URL: <https://recycle.net/makulatura/texnologiya-pererabotki> (Дата обращения: 24.07.2019).

Приложение 1.

Готовый лист бумаги.



Декорированный лист бумаги.



Поделки из бумаги собственного производства.

