

В. С. Кузина

V. S. Kuzina

lera.kuzina02@mail.ru

Е. В. Зенкова

E. V. Zenkova

zelizaveta305@gmail.com

Г. В. Харина

G. V. Kharina

gvkharina32@yandex.ru

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург
Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

ПРОБЛЕМА ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ И СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
THE PROBLEM OF WASTE RECYCLING AND THE CREATION OF NEW
MATERIALS

Аннотация. Рассмотрены вопросы переработки различных отходов. Представлено краткое описание методов утилизации отходов. Приведены примеры актуальных направлений по переработке отходов. Перечислены примеры успешного создания новых материалов из отходов различных отраслей промышленности.

Abstract. The issues of processing various wastes are considered. A brief description of waste disposal methods is presented. Examples of current trends in waste recycling are given. Examples of successful creation of new materials from waste from various industries are listed.

Ключевые слова: мусор, отходы, переработка, новые материалы.

Keywords: garbage, waste, recycling, new materials.

Введение. В современном мире с учетом глобального загрязнения окружающей среды проблема обращения с отходами является одной из наиболее острых. В связи с этим возникает необходимость переработки материалов с целью минимизации количества отходов и создания новых товаров. Это ведет к развитию индустрии переработки отходов и повышению интереса к экологически чистым технологиям. Последнее может быть достигнуто путем использования перерабатываемых материалов, снижения потребления товаров с ненужной упаковкой и утилизации отходов в соответствии с требованиями экологической безопасности. Все это позволит сохранить природные ресурсы и сделать нашу планету более чистой и здоровой для жизни.

Цель данной работы изучить проблему переработки отходов и создания новых товаров из них в России и Свердловской области.

Основная часть. Согласно [1] под переработкой отходов, материалов понимают процесс, при котором из отработанных или использованных материалов создаются новые продукты. Например, пластиковые бутылки могут быть переработаны в новый пластик или даже во флис – ткань, которая используется для производства теплой одежды. Переработка материалов имеет множество преимуществ. Во-первых, она позволяет уменьшить количество отходов, которые попадают на свалки и загрязняют окружающую среду. Во-вторых, переработка позволяет сэкономить ресурсы, так как новые продукты создаются из уже существующих материалов. В-третьих, переработка может стать источником новых рабочих мест и способом развития экономики.

Важной частью переработки является выбор правильных материалов для создания новых продуктов. Некоторые материалы легко перерабатываются и могут быть использованы в различных целях, в то время как другие материалы сложнее переработать, и могут потребовать более сложных технологий.

По степени вредного воздействия на окружающую среду все отходы делятся на пять классов: чрезвычайно опасные (отходы 1-го класса), высокоопасные (отходы 2-го класса), умеренно опасные (3-го класса), малоопасные (4-го класса), практически неопасные (5-го класса). Промышленные отходы по статистике являются самыми опасными.

К наиболее распространенным методам утилизации твердых бытовых отходов и мусора, относятся следующие [2]:

1). Захоронение – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду. Оно подходит для захоронения негорючих веществ либо веществ, в ходе горения которых в воздух выделяются вредные компоненты. Захоронение происходит на специализированных полигонах, которые представляют собой сложные инженерные конструкции, оснащенные механизмами борьбы с загрязнениями подземных вод и воздуха. На некоторых полигонах проводится переработка газа (метана), образующегося в ходе гниения отходов.

2). Сжигание твердых отходов в печах является не экологичным способом их утилизации, поскольку при этом загрязняется атмосферный воздух токсичными продуктами горения, к которым относятся диоксины, фосген, синильная кислота, а также золы и шлаки неизвестного состава с непредсказуемыми свойствами. Высокотемпературный способ обезвреживания отходов может быть использован только в случае очистки отходящих газов.

Сжигание, осуществляемое слоевым, камерным, пиролизным методами и в кипящем слое.

3). Компостирование. Такой переработке подвергаются только органические отходы. В специальных компостных установках создается температура до 70⁰С, обеспечивающая уничтожение микробов, спор и семян сорных растений. Компосты представляют собой органические удобрения, образующиеся при разложении растительных и животных остатков микроорганизмами. Для приготовления компостов используют навоз, помет птиц в смеси с торфом, городской мусор, опавшие листья деревьев, солому и др.

На рис. 1 представлены данные по использованию различных методов переработки отходов в некоторых странах [3].

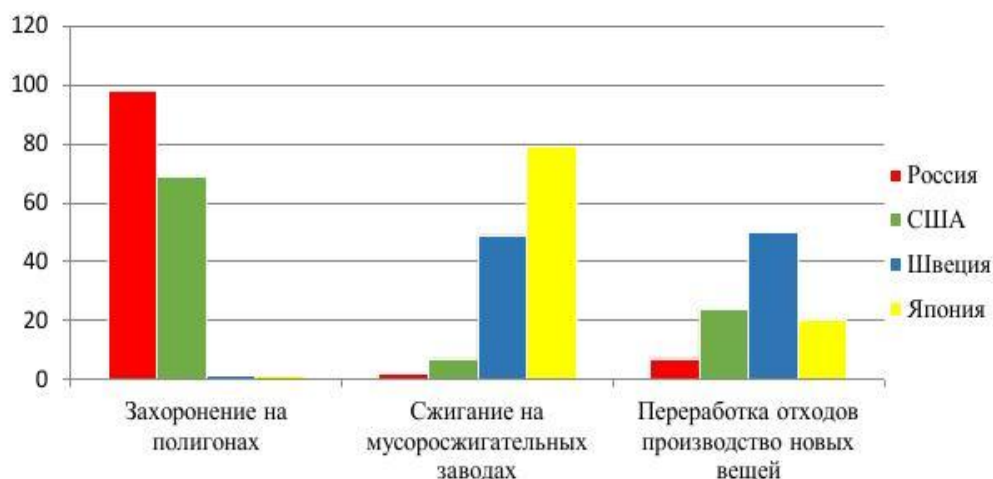
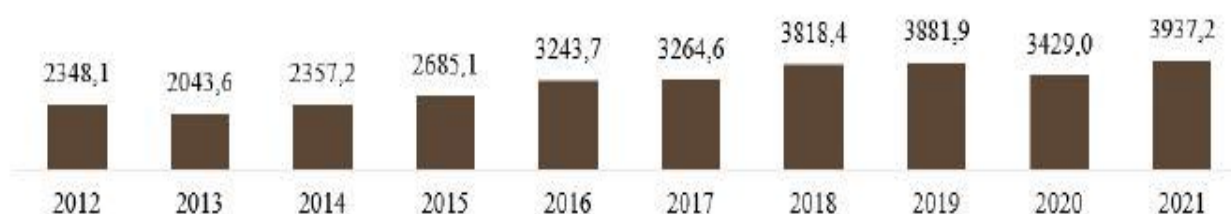


Рис. 1 Сравнение способов утилизации отходов в разных странах.

Данные, представленные на рис. 1, свидетельствуют о доминировании в России такого способа утилизации отходов, как захоронение. В Японии отходы преимущественно сжигаются.

Общее количество утилизированных и обезвреженных отходов в Российской Федерации в 2021 г. составило 3937,2 млн т – 46,6% от общей массы образованных отходов



(рис. 2), что на 14,8% больше, чем в 2020 г. [4].

Рис. 2. Статистика по утилизации в Российской Федерации.

В таблице 1 представлены компании, благодаря которым уменьшается количество мусора на свалках и снижается уровень загрязнённости окружающей среды.

Таблица 1. Организации по утилизации и переработке отходов

№	Компании	Содержание
1	ООО «СБВ утилизация»	Первая лицензированная утилизирующая компания на Урале, осуществляющая сбор электробытовой и офисной техники, электроники, оргтехники, торгово-промышленного, электротехнического, медицинского, банковского оборудования, автотранспорта, макулатуры, ломов черных и цветных металлов и многого другого [5]
2	«Спецавтоком»	Занимается сбором, транспортировкой, переработкой, утилизацией и вторичным использованием промышленных отходов от предприятий Свердловской области [6]
3	Lush (США)	Создает свои продукты из 100% натуральных ингредиентов и упаковывает их в безотходные контейнеры
4	«Хартия»	Отечественный проект по сортировке смешанных твердых коммунальных отходов в Москве компании «Хартия», она работает в сфере вывоза и переработки отходов
5	Ecovative(США)	Вместо использования древесной массы для производства бумаги, они используют грибной мицелий. Таким образом, получается полностью экологически чистый продукт, который можно использовать в качестве упаковки или даже стройматериала

Как следует из табл. 1, в Уральском регионе, как и в целом по стране, реализуется сбор и переработка отходов разных отраслей.

Переработка отходов на сегодняшний день является одним из лучших решений проблемы загрязнения окружающей среды. Она позволяет сократить объемы складирования и утилизации отходов, а также получать новые материалы для производства различных изделий. Она является важным шагом в направлении экологической ответственности и устойчивого развития промышленности.

Сейчас наиболее актуальным направлением по переработке отходов является создание «экоупаковки» («экологической упаковки»), которая может быть изготовлена из экологически чистых материалов и безопасна как в эксплуатации, так и для окружающей среды [7]. Она изготавливается из органических материалов, таких как древесина, целлюлоза, хлопок и другого сырья растительного происхождения. Примерами такой упаковки являются крафтовая бумага, бумажные стаканчики, коробки и т.д. Упаковка из переработанных материалов может быть изготовлена из бумаги, картоны, пластика, стекла и т.д. Занимаются такой переработкой, например, открытый в 2017 г. дилерский отдел Концерна «Протэк» в

Екатеринбурге, компания по изготовлению пищевой упаковки для продуктов питания не только из ПЭТ (полиэтилентерефталат) и ПП (полипропилен), но и экологически чистого сырья, пригодного к вторичной переработке [8].

Достаточно интересной вторичной переработкой является переработка отходов из сахарной свеклы [9]. Свеклосахарное производство характеризуется разнообразием и большими объёмами образующихся отходов, основными из которых являются свекловичный жом, меласса.

В таблице 2 представлены основные отходы свеклосахарного производства и возможные в результате их переработки продукты.

Таблица 2. Продукты вторичной переработки отходов свеклосахарного производства.

Меласса	Свекловичный жом
Продукты для пищевой, химической, парфюмерной промышленности	Получение сушеного жома с различными амидоминеральными добавками
Пектин (используют при производстве кондитерских изделий, джемов, конфитюров, желе, фруктовых напитков, соков, майонезов, а также в молочной, консервной промышленности и медицине)	Полуфабрикаты для пищевой промышленности
Пектиновый концентрат, который в настоящее время в России в промышленном масштабе не производится, несмотря на большую потребность в них ряда отраслей	Нанокристаллическая целлюлоза

Свекловичный жом и меласса могут использоваться в двух направлениях: в качестве кормов для скота и в качестве сырья для других отраслей.

Приоритетным направлением в развитии свеклосахарного подкомплекса должно стать создание новых видов сахаропродуктов, в том числе лечебно-профилактического назначения, в соответствии с требованиями государственной политики в области здорового питания населения страны, а также ассортимента продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью на основе побочных продуктов переработки сахарной свеклы.

Широко распространена переработка макулатуры. Отходы производства, пригодные для производства бумаги, используются в виде волокнистого сырья [10]. Примеры сырья из вторичной макулатуры представлены на рис. 3. К ним относятся:

1. Плоский гофрированный картон. Если такой картон создают из 100% макулатуры, то его называют тестлайнером, если из целлюлозы, то крафт-лайнером.
2. Флютинг, бумага, предназначенная для изготовления картона.
3. Санитарно-гигиеническая бумага и изделия из неё.
4. Коробочный картон □ используют в изготовлении малогабаритной тары.

5. Втулки применяются для использования намотки бумаги и картона.



Рис. 3. Сырье, изготавливаемое из макулатуры.

С помощью макулатуры происходит замена свежего волокна, хотя это не единственный способ утилизации макулатуры. Переработка макулатуры позволяет значительно уменьшить стоимость бумаги, так как значительно снижает такие показатели как: расход воды и снижении электроэнергии.

Вся производимая продукция АО «Ярославская Бумага» – из 100% вторичного сырья. Продукция полностью сделана из макулатурного сырья. Одна из немногих фабрик, которая занимается переработкой макулатуры [11]. В Свердловской области осуществляется только вывоз и прием вторсырья для того, чтобы его утилизировать.

Резиновая крошка [12] является одним из продуктов переработки вторичного резинового сырья (отходы резины, включая старые шины). Основным сырьем для получения резиновой крошки считают изношенные покрышки, так как более половины вырабатываемой резины в мире используется в производстве шин. Измельченная резина в виде крошки широко применяется в различных областях, и прежде всего в качестве полноценной добавки к свежим резиновым смесям. Тонкодисперсная резиновая крошка в максимальной степени сохраняет эластические и прочностные свойства исходного материала. К направлениям использования и производства резиновой крошки можно отнести:

- переработку утилизированных автомобильных покрышек и использование при укладке асфальта (для придания эластичности);
- в качестве эластичного наполнителя для спортивных полиуретановых покрытий;
- для засыпки в спортивные покрытия с искусственной травой;
- как наполнитель для резиновых смесей;
- в производстве кровельных материалов;
- в изготовлении битумных мастик; в качестве сорбента;

□ для изготовления материалов тампонирования скважин и гидроизоляций труб в нефтегазовой промышленности.

Наиболее распространенным видом продукции, вырабатываемой из древесных отходов [13] на деревообрабатывающем производстве, является щепа. Наиболее качественную технологическую щепу используют в целлюлознобумажном и плитном производствах. Топливную – для получения тепловой энергии. Отходы лесозаготовки, такие как хвоя и листья из-за химического состава хвои разных пород древесины позволяет ее использовать в производстве медицинских препаратов, всевозможных экстрактов, парфюмерии, удобрений и подкормки животных. Использовать опилки и кору в качестве удобрений можно после компостирования. Мягкие древесные отходы используют в производстве пресс-масс и пресс-изделий, в частности пьезотермопластиков, тырсолита и паркелита. Применение коры возможно в производстве стружечных плит, топливных брикетов, фармакопейной смолы, дегтя и пр.

Заключение. Развитие переработки отходов и создание новых продуктов из отработанных материалов является общемировым трендом, который соответствует принципам устойчивого развития. На сегодняшний день в мире уже существуют множество проектов по переработке отходов различных видов. В целях успешной переработки бытовых отходов необходимо снижать объемы потребления; обрабатывать мусор и многократно использовать ресурсы; сортировать ТБО.

Переработка отходов и создание новых продуктов из отработанных материалов – это не только экологически правильно, но и экономически выгодно. Это открывает новые возможности для бизнеса и создает новые рабочие места. Поэтому, развитие этого направления имеет большое значение не только для экологии, но и для экономики в целом.

Список источников

1. Переработка отходов // Энциклопедия Руниверсалис. URL: https://руни.рф/index.php/Переработка_отходов (дата обращения: 27.04.2023).
2. Основы инженерной экологии / В. В. Денисов, И. А. Денисова, В. В. Гутенев, Л. Н. Фесенко ; под ред. В. В. Денисова. Ростов н/Д : Феникс, 2013. 623 с.
3. Утилизация в Мск : сайт. URL: <https://utilizatsiya24.ru/sposoby-utilizatsiii-othodov/> (дата обращения: 29.04.2023).
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2021 году // Твердые бытовые отходы : сайт. URL: <https://news.solidwaste.ru/2022/12/gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-i-ob-ohrane-okruzhayushhej-sredy-rf-v-2021-godu/> (дата обращения: 29.04.2023).

5. СБВ утилизация : сайт. URL: <https://sbv-ekb.ru/?city=ekb> (дата обращения: 30.04.2023).
6. Спецавтоком : сайт. URL: <https://www.sak-ekb.ru> (дата обращения: 30.04.2023).
7. Петрова А. В. Экоупаковка: инновационные решения // Вестник Академии знаний. 2022. № 2 (49). С. 216–220.
8. Концерн «Протэк» : сайт. URL: <https://ekb.protekgroup.com> (дата обращения: 30.04.2023).
9. Сабетова А. А., Девина М. В. Направления использования вторичных отходов свеклосахарного производства // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2017. № 5 (19). С. 132–141.
10. Комаров А. С. Анализ производства бумаги из вторичного сырья и анализ марок макулатуры // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2022. Вып. 5. С. 482–487. <https://doi.org/10.24412/2071-6868-2022-5-482-487>.
11. Ярославская бумага // Заводы РФ : сайт. URL: <https://xn--80aegj1b5e.xn--p1ai/factory/yaroslavskaya-bumaga> (дата обращения: 30.04.2023).
12. Корнев А. Е., Буканов А. М., Шевердяев О. Н. Технология эластомерных материалов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : ИСТЕК, 2005. 508 с.
13. Мохирев А. П., Безруких Ю. А., Медведев С. О. Переработка древесных отходов предприятий лесопромышленного комплекса, как фактор устойчивого природопользования // Инженерный вестник Дона. 2015. № 2, ч. 2. URL: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_146_Mokhirev.pdf_2c5f3854f7.pdf.