

ПЕРЕРАБОТКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**Мельник А. А., студент,****Можейко П. Г., студент**

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь;

Научный руководитель: магистр арх., старший преподаватель Шиян О. В.

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к переработке строительных отходов во вторичные материалы. Представлена классификация отходов по типу материала, опасности и потенциалу для повторного использования. Приведены примеры современных международных практик и технологий в этой области. В контексте Беларуси, обладающей развитой отраслью переработки строительных отходов, особую актуальность приобретает данный вопрос в связи с планируемым сносом домов 1950–1970-х гг. постройки и ряда промышленных объектов, что требует разработки и внедрения современных и экономически целесообразных методов рециклинга.

Переработанные строительные материалы производятся из строительных отходов и представляют собой широкий спектр материалов, возникающих на всех этапах жизненного цикла объектов: при их строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, реставрации и, наконец, сносе. Это могут быть минеральные компоненты (бетон, кирпич, керамика), органические (древесина, битум) и другие (стекло, металл). После процессов сортировки, очистки, дробления и переработки эти отходы трансформируются в переработанные (вторичные) строительные материалы, что позволяет вовлечь их в новый хозяйственный оборот [1].

Первоначальный этап обращения со строительными отходами – их организованный отдельный сбор, в основе которого лежит классификация по виду материала и степени экологической опасности. Все отходы подразделяются на несколько классов: от чрезвычайно опасных (период разложения исчисляется столетиями) и высокоопасных (разлагаются несколько десятилетий) до умеренно опасных, малоопасных и, наконец, практически неопасных, не наносящих значительного ущерба окружающей среде.

Чрезвычайно опасные отходы не перерабатываются, а обезвреживаются или захораниваются. Умеренно опасные отходы можно переработать лишь после их тщательной очистки. Основным сырьем для ресайклинга являются неопасные отходы: бетон, кирпич, чистые металлы, стекло и древесина. Именно они массово превращаются во вторичные строительные материалы.

Ключевым принципом управления строительными отходами является их категоризация по потенциалу повторного применения, согласно которой все отходы подразделяются на три основные группы: некондиционные, кондиционные и строительный мусор [1].

Некондиционные строительные отходы представляют собой материалы, утратившие свои первоначальные эксплуатационные свойства из-за дефектов, брака или несоответствия техническим требованиям. Однако они сохраняют ценность как вторичное сырье и подлежат глубокой переработке. Для их вовлечения в новый жизненный цикл применяется метод ресайклинга, в ходе которого отходы подвергаются физико-химическому преобразованию для получения сырья с новыми свойствами. В отличие от прямого повторного использования, этот метод предполагает изменение формы, состава или состояния материала. В результате механического дробления, термической обработки или химического расщепления производятся такие продукты, как вторичный щебень, асфальтогранулят, плитные материалы, либо генерируется энергия.

Напротив, кондиционные строительные отходы – это элементы конструкций и остатки материалов, которые сохранили свои функциональные характеристики и могут быть использованы повторно без сложной предварительной обработки. Этот наиболее ресурсоэффективный путь активно развивается в международной практике, где компании внедряют инновационные технологии механической очистки, переработки и повторного применения материалов, что позволяет существенно снижать углеродный след и продвигать принципы циркулярной экономики в строительной отрасли.

Мировой опыт демонстрирует разнообразие технологических решений в этой сфере. Например, датская технология компании «Gamle Mursten» позволяет реинтегрировать в строительный оборот исторический кирпич через механическую вибрационную очистку, что существенно сокращает углеродный след. В Финляндии компания «Finnfoam» развивает циклическую модель для пенополистирольной изоляции, которая включает сбор остатков теплоизоляционных материалов со строительных площадок для последующей переработки в новые теплоизоляционные продукты. Чешский проект «Seramco» использует строительные и сносные отходы для производства сборных бетонных изделий, таких как тротуарная плитка и подпорные стены. Значительный экологический эффект достигается и при повторном применении металлоконструкций, что на практике реализует лондонский девелопер «Fabrix», повторно используя сотни тонн стального каркаса. Инновации направлены и на создание материалов с улучшенными свойствами, таких как воздухоочищающий кирпич «Eco-Block» из переработанного стекла. Развитие этого направления обеспечивают и технологические компании, например, «TOMRA», которая поставляет высокоточные системы автоматической сортировки, а также интеграторы, подобные «Stena Recycling», предлагающие комплексные услуги по управлению ресурсами в рамках циркулярной экономики.

Третью группу строительных отходов составляет строительный мусор. По своей сути это загрязненные или сильно поврежденные остатки, непригодные для прямого повторного применения или эффективной переработки в стандартные продукты. Обращение с такими отходами, особенно опасными, часто требует термических методов обезвреживания. Неопасные же остатки, исчерпавшие ресурс переработки, направляются для окончательного размещения на специально оборудованных объектах захоронения [1].

В Беларуси тема переработки строительных отходов крайне актуальна. В стране работает ряд компаний, таких как «БелВторСтрой», «СБА Стройрециклинг», «ЭКОСИМ» и «ВторТхеноТорг», которые специализируются на демонтаже и производстве вторичных материалов (щебень, песок и др.). Стоит отметить, что в будущем планируется снос панельных и кирпичных домов 1950–1970-х гг. постройки. Таких зданий в стране порядка 2,5 тыс., что в свою очередь потребует комплексного подхода в переработке строительного отхода.

Проведенный анализ показал, что переработка строительных отходов – это часть устойчивого развития строительной отрасли и экономики в целом. Внедрение системного подхода, основанного на категоризации отходов по степени опасности и потенциалу повторного применения, позволяет вовлекать в хозяйственный оборот значительные объемы вторичных ресурсов. Для Беларуси, особенно в условиях предполагаемого сноса зданий 1950–1970-х гг. постройки, это стратегически важно.

Список использованных источников

1. Мойсейчик, Е. А. Происхождение и классификация отходов демонтажа и строительства / Е. А. Мойсейчик // Экология и строительство. – 2020. – № 2. – С. 17–26.