

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ЛОМА

Х. Х. ГАЗИЕВ, Е. Н. КИКАЛИШВИЛИ, Н. В. БОГУН

*Научный руководитель – Л. Х. Загороднюк (д-р техн. наук, профессор)
Белгородский государственный технологический университет
им. В. Г. Шухова, Российская Федерация*

Применение строительных отходов представляет собой значимый аспект в области современного архитектурного проектирования и строительства (рисунок 1). Этот подход не только способствует рациональному использованию материалов, но и минимизирует негативное воздействие на окружающую среду [1]. К категории строительных отходов относятся остатки кирпича, бетона, металла и других материалов, которые образуются в процессе демонтажа или реконструкции зданий.

В строительной индустрии существует множество методов утилизации отходов. Бетон может быть подвергнут дроблению и использован в качестве сырья для создания новых фундаментов. Металлические компоненты могут быть переработаны и использованы для изготовления новых изделий. Таким образом, строительные отходы не просто отправляются на полигоны, а получают новую жизнь [2]. Это позволяет существенно уменьшить количество отходов и снизить потребность в добыче природных ресурсов.



Рисунок 1 – Вид строительного лома

Основной способ переработки строительных отходов.

1 Утилизация. В тех случаях, когда вторичная переработка отходов оказывается невозможной, некоторые строительные материалы подлежат уничтожению на специализированных полигонах. Речь идёт об отходах, которые не могут быть повторно использованы.

2 Переработка:

- измельчённый бетон используют, чтобы делать новые бетонные смеси и строить дороги [3];

- кирпичи, которые уже были в использовании, перерабатывают и используют, чтобы делать надёжные дороги и площадки для строительства;

- металл, который уже не нужен, переплавляют и используют в разных производствах;

- древесные отходы перерабатывают в щепу, которую используют в дизайне и для производства топлива.

3 Вторичное использование. Некоторые строительные материалы, такие как кирпич, древесина и металл, могут быть использованы повторно без предварительной обработки [4]. Это позволяет снизить издержки на строительство и сократить объём отходов.

4 Энергетическое использование. Компоненты строительных отходов органического происхождения могут быть использованы для производства биогаза или подвергнуты термическому уничтожению с целью получения тепловой энергии.

5 Создание новых продуктов. Строительные отходы, прошедшие вторичную переработку, могут быть использованы в качестве сырья для производства различных строительных материалов, таких как асфальт, брусчатка и блоки.

6 Ландшафтный дизайн. Кирпичные фрагменты и бетон представляют собой отличные материалы для строительства дорожек, подпорных стен и других элементов благоустройства территории.

7 Изготовление художественных изделий. Изготовление художественных работ: из остатков древесины и металлолома можно создать уникальные скульптуры и инсталляции.

В настоящее время наблюдается растущий интерес к использованию вторичного сырья в сфере искусства и дизайна интерьеров. Создание уникальных объектов из переработанных материалов перестаёт быть просто модным направлением и становится мировоззрением, подчёркивающим необходимость снижения потребления и заботы об окружающей среде. В этом контексте строительные отходы приобретают особое значение, становясь символом устойчивого развития и инноваций в строительной отрасли.

Один из источников появления строительного мусора – это снос старых зданий и их фундаментов. Вследствие деструктивных процессов возникает значительное количество строительных отходов, требующих утилизации.

Утилизация строительных отходов – это действенный метод дать вторую жизнь разнообразным материалам, таким как дерево, железобетон, пластик, стекло и кирпичная крошка. Это наглядно показывает, насколько важно перерабатывать отходы.

В процессе строительства новых объектов неизбежно образуются отходы строительного производства. Таким образом появляется, еще один источник строительного лома. К примеру, в ходе возведения многоквартирного жилого здания, формируется примерно 15–20 тонн твёрдых отходов [3]. В их составе преобладают фрагменты кирпичей, затвердевшие остатки бетона и строительного раствора, мелкие частицы гипсокартона, а также остатки стеновых блоков из керамзитобетона, ячеистых бетонов, пенопласта и минеральной ваты.

Мусор, образующийся в результате промышленного производства, может быть переработан и использован как сырьё для создания строительных материалов. Среди наиболее распространённых видов таких отходов можно выделить: отсев, который образуется при разработке карьеров по добыче щебня; стеклобой; бракованные кирпичи; бракованные железобетонные конструкции; использованные гипсовые формы с керамических заводов и другие подобные материалы.

Рассматривая различные источники появления строительного лома, следует уделить внимание его преимуществам.

1 Снижение затрат. Применение вторичного сырья зачастую оказывается более рентабельным, нежели приобретение первичного.

2 Экономия ресурсов. Переработка материалов способствует уменьшению потребности в первичном сырье, получаемом из природных ресурсов.

3 Уменьшение загрязнения окружающей среды. Оптимизация процесса утилизации отходов может привести к снижению негативного воздействия на окружающую среду, включая почву и атмосферу.

4 Создание рабочих мест. Развитие перерабатывающей отрасли является катализатором, способствующим созданию новых рабочих мест и укреплению экономического потенциала государства.

Необходимо подчеркнуть, что при проектировании зданий с использованием строительных отходов требуется проявить творческий подход и внедрить инновационные идеи. Архитекторам и дизайнерам приходится работать с нестандартными формами и размерами доступных материалов, что предоставляет широкие возможности для экспериментов и позволяет создавать уникальные архитектурные решения. Это может привести к появлению новых стилей, в которых гармонично сочетаются традиционные и современные элементы, формируя неповторимый облик зданий.

Однако процесс сортировки и подготовки материалов может стать причиной задержки реализации проекта. Также может потребоваться дополнительное оборудование для обработки и транспортировки материалов, что повлечёт за собой дополнительные издержки. В этой связи необходимо тщательно продумать все аспекты логистики проекта, чтобы обеспечить его успешное осуществление и соблюдение принципов устойчивого развития [5].

Нужно отметить, что при использовании строительного лома следует рассматривать его не как обычный продукт, который мы отправляем на переработку. Стоит уделить внимание его разбору и транспортировке, ведь это является

неотъемлемой частью появления строительного лома. При создании и транспортировке такого материала используется целый комплекс машин, каждая из которых направлена на выполнение определенной функции [6].

В целях оптимизации процесса выбора техники для переработки строительных отходов при демонтаже зданий используется метод оптимизации выбора машин, основанный на использовании одноковшового экскаватора. Ключевым элементом в различных комбинациях, которые могут включать в себя дополнительные специализированные устройства, является мобильная дробильная установка [7] (рисунок 2).



Рисунок 2 – Транспортировка строительного мусора при сносе здания

В современном мире использование строительного лома в строительстве является не только эффективным способом сокращения отходов, но и важным шагом к устойчивому развитию.

Вместо того чтобы отправлять ненужные материалы на свалки, их можно перерабатывать и использовать в новых проектах, что способствует экономии ресурсов и снижению затрат.

Благодаря современным технологиям переработки, таким как измельчение и экстракция, удаётся получать высококачественные вторичные материалы, которые по своим свойствам не уступают первичным [8]. Это позволяет создавать новые строительные материалы, не уступающие по качеству традиционным, но при этом более экологичные.

Кроме того, использование строительного лома помогает уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Снижение потребности в добыче новых материалов сводит к минимуму негативное влияние на природные экосистемы. Это особенно важно в условиях ограниченных ресурсов и ужесточения экологических стандартов в строительной отрасли.

Повышение осведомлённости о значении вторичной переработки может вдохновить строительные компании на разработку более устойчивых производственных процессов.

Также стоит отметить, что грамотное обращение со строительным мусором может принести экономическую выгоду всем участникам процесса. Снижение затрат на вывоз и утилизацию отходов, а также возможность продажи переработанных материалов открывают новые перспективы для бизнеса.

Таким образом, устойчивое строительство выгодно не только с экологической точки зрения, но и с экономической.

Список литературы

1 **Губанов, Л. Н.** Переработка, утилизация и рациональное использование строительных отходов / Л. Н. Губанов, В. И. Зверева, А. Ю. Зверева // Приволжский научный журнал. – 2013. – № 2. – С. 94–98.

2 **Олейник, П. П.** Основные проблемы переработки строительных отходов / П. П. Олейник, С. П. Олейник // Жилищное строительство. – 2005. – № 5. – С. 24–26.

3 **Хмелевской, Н. А.** Эффективность переработки строительных отходов методом рециклинга / Н. А. Хмелевской // Integral. – 2020. – № 3. – С. 108–116.

4 Вопросы эколого-экономической оценки инвестиционных проектов по переработке отходов в строительную продукцию / Е. В. Барিশевский, Е. Г. Величко, Э. С. Цховребов, У. Д. Ниязгулов // Вестник МГСУ. – 2017. – № 3 (102). – С. 260–272.

5 **Густов, Д. Ю.** Организация переработки строительного лома с применением мобильных дробильных установок в России / Д. Ю. Густов // Техника и технология транспорта. – 2019. – № S (13). – С. 48.

6 **Кудрявцев, Е. М.** Определение производительности одноковшового экскаватора с оборудованием «обратная лопата» / Е. М. Кудрявцев, Д. Ю. Густов // Вестник МГСУ. – 2010. – Т. 1, № 4. – С. 101–107.

7 Композиционные вяжущие на основе бетонного лома / Р. В. Лесовик, А. А. А. Ахмед, С. К. Ш. Аль Мамури, Т. С. Гунченко // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2020. – № 7. – С. 8–18.

8 Влияние микронаполнителей из природного волластонита на свойства мелкозернистого бетона / Е. Г. Карпиков, Н. П. Лукутцова, Г. Н. Соболева [и др.] // Строительные материалы и изделия. – 2019. – Т. 2, № 6. – С. 20–28.

УДК 620.197.6.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Х. Х. ГАЗИЕВ, Е. Н. КИКАЛИШВИЛИ, В. Н. БОГДАНОВ

Научный руководитель – Л. Х. Загороднюк (д-р техн. наук, профессор)

Белгородский государственный технологический университет

им. В. Г. Шухова, Российская Федерация

Материалы, которые используются для защиты строительных конструкций, играют важную роль в обеспечении долговечности, надёжности и безопасности сооружений. Улучшение свойств защитных покрытий не только