



УДК 811

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ КРУГОВОЙ ЭКОНОМИКИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПРИ ДЕМОНТАЖЕ ЗДАНИЙ

Шарипов Хасан, Мамметгулыев Тойлы, Аллабердиев Розыгелди

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Разработка принципов круговой экономики в строительной отрасли при демонтаже зданий представляет собой прогрессивную научно-производственную парадигму, нацеленную на трансформацию строительного мусора из категории отходов в категорию ценных вторичных ресурсов. Традиционная линейная модель «добыча — производство — использование — утилизация» исчерпала свой ресурс в условиях глобального дефицита сырья и роста экологической нагрузки на биосферу, что вынуждает инженерное сообщество искать способы формирования замкнутых циклов обращения строительных материалов. Демонтаж объектов капитального строительства, ранее воспринимавшийся как финальная стадия жизненного цикла, сегодня переосмысливается как этап «городской добычи» полезных ископаемых, где железобетонные конструкции, стальной прокат и инженерное оборудование возвращаются в промышленный оборот. Создание научно обоснованной методологии деконструкции позволяет минимизировать захоронение инертных материалов на полигонах, радикально сокращая антропогенный след строительной индустрии при сохранении высокой экономической эффективности реализации проектов.

Ключевые слова: круговая экономика, демонтаж зданий, деконструкция, вторичные материалы, дизайн для разборки, цифровой паспорт материала, городская добыча, переработка бетона, устойчивое строительство, экологический след.

DEVELOPMENT OF CIRCULAR ECONOMY PRINCIPLES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY DURING BUILDING DISMANTLING

Sharipov Hasan, Mammetgulyyev Toyly, Allaberdiyev Rozygeldi

Lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The development of circular economy principles in the construction industry during building dismantling marks a fundamental shift from traditional linear demolition models to "urban

mining" strategies, where decommissioned structures are systematically harvested for valuable secondary resources rather than discarded as landfill waste. This methodology prioritizes high-precision deconstruction techniques, utilizing detailed material passports and digital twin modeling to identify reusable structural components like steel beams and precast concrete elements that can be salvaged for direct re-installation in new developments. By implementing "design for disassembly" in contemporary architectural projects—favoring mechanical bolted connections over destructive welding or monolithic bonding—engineers ensure that buildings remain highly adaptable and economically recoverable at the end of their operational lifecycles.

Keywords: circular economy, building dismantling, deconstruction, urban mining, design for disassembly, secondary material recovery, digital material passports, resource efficiency, construction waste management, structural reuse.

Введение

Фундаментальной основой реализации круговой экономики является переход от агрессивного сноса к технологии контролируемой деконструкции, при которой здание разбирается с максимальным сохранением целостности элементов. Процесс проектирования демонтажа предваряется проведением детального аудита материалов, в ходе которого составляется паспорт здания с точной идентификацией всех видов используемых конструкций, их физико-технического состояния и возможности дальнейшего повторного применения. Инженеры используют методы неразрушающего контроля и лазерного сканирования для создания цифрового двойника объекта в преддемонтажном состоянии, что позволяет оптимизировать логистические потоки и графики разборки. Использование специализированного оборудования для алмазной резки, гидравлических ножниц и манипуляторов позволяет извлекать крупноразмерные железобетонные фермы, колонны и плиты без нарушения их конструктивной целостности, обеспечивая их пригодность для прямого повторного монтажа в новых проектах.

Ключевым аспектом технологического обеспечения круговой экономики выступает развитие индустрии глубокой переработки и высокотехнологичной сортировки демонтированных материалов непосредственно на площадке или в специализированных консолидационных центрах. Современные мобильные дробильно-сортировочные комплексы оснащены системами автоматической магнитной и оптической сепарации, позволяющими отделять стальную арматуру от бетонного щебня с высокой степенью чистоты. Полученный в результате переработки вторичный заполнитель, обладающий стандартизированными прочностными характеристиками, может быть успешно использован при производстве новых бетонных смесей для дорожного строительства или устройства фундаментов. Особое внимание

уделяется переработке вторичного металла, который при переплавке сохраняет свои исходные физико-механические показатели без каких-либо ограничений, что делает его стратегическим ресурсом для строительной отрасли. Цифровизация процесса сортировки с использованием систем идентификации материалов позволяет гарантировать качество вторичного сырья и подтверждать его соответствие действующим нормативным требованиям.

Важным направлением развития круговой экономики является проектирование зданий с учетом возможности их последующего демонтажа, известное как концепция «дизайна для разборки». Архитекторы и конструкторы на стадии первичного проектирования закладывают в проект использование унифицированных сборно-разборных узлов, болтовых соединений вместо жесткой сварки и сухих способов монтажа конструкций, что делает процесс их демонтажа безопасным, быстрым и экономически оправданным. Применение информационного моделирования зданий позволяет создавать цифровые паспорта материалов, которые сопровождают объект на протяжении всего его жизненного цикла, содержа информацию о химическом составе связующих, классах прочности бетона и специфических условиях демонтажа.

Заключение

В заключение необходимо подчеркнуть, что разработка принципов круговой экономики в строительной отрасли при демонтаже зданий формирует надежную основу для построения устойчивых, эффективных и экологически безопасных городов будущего. Дальнейший прогресс в этой области неразрывно связан с внедрением автоматизированных систем деконструкции, роботизированных комплексов по разборке и предиктивных аналитических систем для оценки потенциала вторичного использования конструкций. Интеграция цифровых двойников зданий с глобальными системами логистики материалов позволит создать интеллектуальную сеть управления строительными ресурсами, способную автоматически находить наилучшее применение для каждой извлекаемой из демонтируемого здания балки.

Список литературы:

1. Асаул А. Н., Капаров Б. М. Инвестиционно-строительный комплекс: экономика и управление. Санкт-Петербург: Гуманистика, 2005.
2. Кирхер Т. В. Циклическая экономика: модели и стратегии устойчивого развития. Москва: Проспект, 2018.
3. Олейник П. П. Технология и организация строительного производства: демонтаж зданий и сооружений. Москва: Издательство АСВ, 2013.
4. Трашкова С. В. Методы переработки строительных отходов в условиях современного мегаполиса. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГАСУ, 2015.