

**УДК 658.567.1**

ПЕТРОВ А.С., магистрант гр. МЭ-21 (РХТУ)  
ЮМАШЕВА Ю.Ю., магистрант гр. МЭ-21 (РХТУ)  
МИХРАБОВ А.И., аспирант гр. АС-211 (РХТУ)  
Научный руководитель ТИХОНОВА И.О., к.т.н., доцент (РХТУ)  
г. Москва

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ,  
ОБРАЗОВАННЫХ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО  
ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

В рамках национального проекта «Экологическое благополучие», рассчитанного на период с 2025 по 2030 год, реализуется федеральный проект «Генеральная уборка», направленный на решение комплексных задач по ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде [1]. В государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде включено более 1000 различных объектов, находящихся в различных регионах России и оказывающих негативное воздействие на компоненты природной среды и население [2].

При проведении работ по ликвидации объектов, представляющих собой заброшенные производственные площадки крупных промышленных производств, часто образуются различные строительные отходы IV и V класса опасности, относящиеся к вторичным материальным ресурсам, которые, согласно федеральному проекту «Экономика замкнутого цикла», должны быть повторно вовлечены в производственный цикл.

Высоким потенциалом к вторичному использованию обладают незагрязненные строительные отходы IV-V классов опасности, образованные при сносе и демонтаже производственных цехов и сопутствующей инфраструктуры. Наиболее ценные и простые с точки зрения возможности возврата в производственный цикл отходы представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1

Наименование отхода	Код по ФККО
Лом кирпичной кладки от сноса и разборки зданий	8 12 201 01 20 5
Лом бетонный, железобетонных изделий в смеси при демонтаже строительных конструкций	8 22 911 11 20 4
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5
Бой стекла	3 41 901 01 20 5
Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий	8 30 200 01 71 4

Для каждого вида строительных отходов, образующихся при сносе и демонтаже, существует свое приоритетное направление утилизации.

Так, бой стекла, образующийся из листового стекла при сносе и разборке зданий и сооружений, следует направлять стекольным заводам для добавления в качестве добавки в стеклянную шихту, что позволяет значительно увеличить энергоэффективность производства [4].

Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные тоже находят применение – в общем виде черные металлы давно используются в черной металлургии и переплавляются в новые изделия [5].

Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий используется для получения переработанного асфальтобетона (RAP) [6].

Наиболее крупнотоннажными строительными отходами являются лом кирпичной кладки и лом бетонных и железобетонных изделий в смеси, на которые приходится более 95% всех строительных отходов. Основным направлением для их переработки является получение вторичного щебня, который по отдельности и в смеси имеет перспективу использования при строительстве региональных дорог [7].

Развитие дорожных сетей регионов в настоящий момент является приоритетным направлением деятельности в Российской Федерации и целью национального проекта «Безопасные и качественные дороги». Увеличение грузооборота со странами Азии ведет к естественной необходимости обновления и увеличения площади дорожного покрытия в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах. Основными компонентами при строительстве дорог являются щебень, асфальтобетон и песок, которые можно получить из строительных отходов, полученных при ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде.

Так, например, в Иркутской области общая протяженность дорожного покрытия составляет 12 037 км. В рамках федерального проекта «Безопасные качественные дороги» в период с 2017 по 2025 гг. было уложено 2 440 314 м<sup>2</sup> дорожного покрытия [8]. На территории Иркутской области расположен один из крупнейших объектов накопленного вреда окружающей среде в Российской Федерации — производственная площадка «Усольехимпром». Будучи одним из крупнейших объектов накопленного вреда окружающей среде, она также является ценной ресурсной базой различных вторичных ресурсов. По оценочным данным, с промплощадки «Усольехимпром» образуется более 2 миллионов тонн строительных отходов, которые можно направить на получение вторичного щебня [9]. Полученный вторичный щебень может быть использован при прокладке от 23% до 67% всего дорожного покрытия, установленного в целях федерального проекта, что позволит сократить использование первичных полезных ископаемых (известняка, доломита и песчаника), а также минимизировать негативное воздействие на окружающую среду за счет неразмещения отходов на полигонах (таблица 2) [8].

Таблица 2

	Насыпная плотность, т/м <sup>3</sup>								
	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2
Площадь укладки, км <sup>2</sup> (щебень из бетонного лома)	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,59	0,56
Площадь укладки, км <sup>2</sup> (щебень из кирпичного лома)	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,59
Площадь укладки, км <sup>2</sup> (щебень из смеси бетонного и кирпичного лома)	1,62	1,55	1,48	1,41	1,35	1,30	1,25	1,20	1,16

Объекты накопленного вреда окружающей среде при должном подходе могут быть не только источником значительных экологических проблем, но и законсервированным источником ресурсов, изъятие и реализация которых не вредит окружающей среде и способствует внедрению и развитию экономики замкнутого цикла в регионе. Использование строительных отходов в качестве вторичных материалов позволяет получить экономическую выгоду путем возврата части средств, затраченных на ликвидацию объектов накопленного вреда окружающей среде, и развитию логистических цепей региона.

#### Список литературы:

1. Национальные проекты. Экологическое благополучие. URL: <https://национальныепроекты.рф/new-projects/ekologicheskoe-blagopoluchie/> (дата обращения: 06.10.25) – Текст: электронный
2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году». URL: [https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/](https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/) (дата обращения: 15.10.2025) – Текст: электронный
3. ПНСТ 956-2024 «Отходы строительных материалов, образующиеся при сносе зданий. Требования к обращению с отходами силикатных материалов»
4. ИТС 5-2022 «Производство стекла». URL: [https://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=1838&etkstructure\\_id=1872](https://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=1838&etkstructure_id=1872) (Дата обращения: 15.10.2025)
5. ИТС 26-2022 «Производство чугуна, стали и ферросплавов». URL: [https://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=1846&etkstructure\\_id=1872](https://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=1846&etkstructure_id=1872) (Дата обращения: 15.10.2025) – Текст: электронный
6. ГОСТ Р 59118.1-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Переработанный асфальтобетон (RAP). Технические условия».

7. ГОСТ 32495-2013 «Щебень, песок и песчано-щебеночные смеси из дробленого бетона и железобетона»
8. Национальный проект «Безопасные качественные дороги». Иркутская область. URL: <https://irkutsk.bkdrf.ru/> (дата обращения: 20.10.2025)
9. Федеральный экологический оператор Росатом. Общественные обсуждения. Общественные обсуждения по объекту государственной экологической экспертизы – проектной документации «выполнение работ по проектированию ликвидации накопленного вреда окружающей среде на территории городского округа г. Усолье-сибирское Иркутской области. этап 1, включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду» от 11.03.2022. Проектная документация. URL: <https://rosfeo.ru/oxrana-prirody/materialyi/> (дата обращения: 06.10.24)