

СРАВНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В Г. МИНСКЕ

УЛАСИК Т.М.¹, КУРГАНОВ Е. Д.²

¹к.т.н., доцент, заведующая кафедрой «Геотехника и строительная механика»
²студент специальности 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»
г. Минск, Республика Беларусь

С каждым годом количество твердых отходов увеличивается, что оказывает негативное воздействие на окружающую среду. По данным Allied Market Research, размер мирового рынка управления отходами оценивался в 1,612 млрд долларов США в 2020 году и, как ожидается, достигнет 2,483 млрд долларов США к 2030 году, регистрируя среднегодовой темп роста в 3,4% с 2021 по 2030 год.[1] В случае отсутствия программ по переработке отходов, количество мусорных полигонов будет расти, что окажет негативное влияние на почву и атмосферу, здоровье людей, а количество токсинов превысит допустимые, для жизни человека, значения. Ученые постоянно работают над созданием эффективных программ по ликвидации особо опасного мусора, в том числе строительных отходов, в связи с чем в данной статье представлено сравнение актуальных способов утилизации отходов с представлением компаний, которые занимаются тем или иным способом утилизации бытовых и строительных отходов, на 1 квартал 2023 года.

Ключевые слова: утилизация отходов, строительные отходы, способы утилизации отходов.

COMPARISON OF MODERN WAYS OF UTILIZATION OF CONSTRUCTION WASTE IN MINSK

ULASIK T.M.¹, KURHANAU Y.D.²

¹PhD of Technology, associate professor, Head of the Department
«Geotechnics and Construction Mechanics»
²student of the specialty 1-70 02 02 «Real Estate Appraisal and Management»
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Every year the amount of solid waste increases, which has a negative impact on the environment. According to Allied Market Research, the size of the global waste management market was estimated at \$1.612 billion in 2020 and is expected to reach \$2.483 billion by 2030, registering a CAGR of 3.4% from 2021 to 2030.[1] In the absence of waste recycling programs, the number of landfills will increase, which will have a negative impact on the soil and atmosphere, human health, and the amount of toxins will exceed the allowable values for human life. Scientists are constantly working on the creation of effective programs for the elimination of especially hazardous waste, including construction waste, in connection with which this article presents a comparison of current methods of waste disposal with the presentation of companies that are engaged in one or another method of disposal of household and construction waste, for the 1st quarter 2023.

Keywords: waste disposal, construction waste, waste disposal methods.

ВВЕДЕНИЕ

Переработка отходов - деятельность, заключающаяся в обращении с отходами с целью обеспечения их повторного использования в народном хозяйстве и получения сырья, энергии, изделий и материалов. Существует Закон Республики Беларусь 20 июля 2007 г. п 271-з «Об обращении с отходами», который определяет правовые основы обращения с отходами и направлен на уменьшение объемов образования отходов и предотвращение их вредного воздействия, а также на максимальное вовлечение отходов в гражданский оборот в качестве вторичного сырья.

Отметим, что управление отходами включает все виды отходов, включая твердые, жидкие или газообразные. Непосредственно управление отходами имеет дело с бытовыми, промышленными и опасными отходами. Муниципальные отходы обычно относятся к бытовым и неопасным отходам, образующимся в городах. Промышленные отходы относятся к отходам, образующимся в промышленности в процессе производства. Опасные отходы относятся к отходам, образующимся в фармацевтической, медицинской, химической и лакокрасочной промышленности.

Основными видами деятельности, выполняемыми с отходами, являются их сбор и утилизация. В следующем разделе статьи описаны способы утилизации строительных отходов с приведением примеров организаций, их особенностей и стоимости услуг.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первоначально, отметим, что стоимость строительных материалов формируется из:

1. Выбора исходного сырья и расположение сырьевых источников, так как чем дальше местонахождение источника от завода, тем выше стоимость с учетом логистики. Отметим, что в строительстве могут применяться отходы промышленности: стружки, опилки, хлопковая шелуха. Затраты на их добычу меньше, цена на стройматериалы из них ниже;

2. Выбора производственного оборудования;

3. Количества необходимой энергии для изготовления конечного продукта;

4. Транспортные расходы, то есть конечная транспортировка до стройплощадки;

5. Внешних экономических факторов, например, курса валют;

6. Других факторов, куда также можно включить затраты на последующую утилизацию, на чем будет акцентировано внимание в статье.

Отходы строительства – это материалы, образованные в процессе строительства или сноса зданий и делятся на неопасные и опасные (тарный стеклобой, строительный щебень, бой бетонных и железобетонных изделий).

В первую очередь, сокращение объемов отходов начинается в моменте проектирования объекта, когда определяются способы наиболее эффективного использования материалов. Также, это поможет повысить шансы организации на победу в тендерах за счет проведение четкой политики по сокращению загрязнений окружающей среды. Можно отметить, что проведение аудита здания перед его сносом даст понятие о материалах, которые можно использовать повторно, что позволит составить последовательность сноса и правильного демонтажа здания.

Изучив деятельность компаний, занимающихся утилизацией отходов в г. Минске, авторы выделяют методы переработки строительных отходов, такие как:

1. Сортировка по специальным контейнерам

Метод включает в себя разделение видов отходов в специальные контейнеры на строительной площадке. Сортировка строительного мусора по двум причинам имеет смысл: с одной стороны утилизация очищенного строительного мусора более дешево, чем утилизация

смешанного мусора (строительный мусор + побочные вещества) и с другой стороны заново переработанный мусор можно в качестве продукта утилизации ввести снова в цикл производства.

Стоит отметить, что метод требует большого контроля, и занимает много места, что является проблемой для небольших площадок. Компания Datcom отмечает, что каждому типу строительных отходов требуются разные виды контейнеров и бункеров. Если не собирать отходы отдельно, то их не получится хранить, перерабатывать или утилизировать в соответствии с экологическими нормами. [2]

В международной практике встречаются компании, которые применяют данный метод, например, No-Waste-Technology, которая занимается строительством заводов по переработке (заводы по механической/биологической переработке отходов, сортировочные заводы, бытовые отходы, переработка шин, пиролиз шин и заводы по переработке электронного лома). [3]

2. Смешанная переработка

Метод включает сбор всех отходов в 1 контейнер, который затем вывезут и отсортируют за пределами строительной площадки. К таким отходам могут относиться древесные отходы строительства, рубероид, упаковочный картон, стекло «Триплекс», стеклотбой армированный и неармированный, отходы старой штукатурки, что относится к 4 классу опасности – малоопасные. Однако при этом методе переработанные материалы будут низкого качества и затраты на сортировку за пределами площадки будут выше из-за чего этот метод является наименее распространенным при утилизации строительных отходов.

3. Рециклинг

Метод повторного применения отходов после переработки, с помощью которого удастся в полной мере уничтожить строительный мусор, либо подготовить его для вторичного применения при возведении новых зданий. С его помощью отпадает потребность в добыче некоторых материалов (сокращение объема вырубке леса, если деревянные изделия и конструкции используются повторно).

Например, компания КрашМаш занимается рециклингом (переработкой) непосредственно на строительной площадке, либо на территории заказчика. [4] Продуктом переработки строительных отходов является вторичный щебень, который может применяться для следующих целей:

1. Для устройства оснований дорожных одежд улиц и дорог, а также для замены грунта при обратной засыпке котлованов и траншей;
2. Для слоя железнодорожного пути, благоустройства территории, при строительстве дорожных одежд низких категорий;
3. При производстве асфальтобетонных смесей и асфальтобетона.

Отметим, что стоимость переработки строительных отходов зависит от класса опасности, объема перевозимого груза и метода переработки, что не представляется в средствах массовой информации. Изучив предложения на рынке, авторами была сформирована подборка компаний, предоставляющих доступ к ориентировочным ценам как на аренду определенного объема контейнеров, так и на работы по вывозу и утилизации отходов.

1. ЧУП «ЭКОВЕНТИНДУСТРИЯ» приводит типы контейнеров с ценами, представленные в таблице 1, и цены на работы по вывозу отходов, представленные в таблице 2. Предприятие применяет метод повторного использования материалов для получения вторичного сырья. Также на сайте есть калькулятор стоимости вывоза отходов. [5]

Таблица 1 – Типы контейнеров с ценами ЧУП «ЭКОВЕНТИНДУСТРИЯ»

Объем грузового пространства	Тип опасности	Цена без НДС, руб
8 м ³	Неопасные отходы	210
8 м ³	4-й класс опасности	220

12 м ³	Неопасные отходы	300
12 м ³	4-й класс опасности	330

Источник: ЧУП «ЭКОВЕНТИНДУСТРИЯ»

Таблица 2 – Работы по вывозу отходов с ценами ЧУП «ЭКОВЕНТИНДУСТРИЯ»

Наименование пространства	Тип контейнера (объем)	Цена за неопасные отходы без НДС, руб.	Цена за отходы 4-го класса опасности без НДС, руб.
Работы по вывозу, с последующей утилизацией неопасных отходов за полный контейнер.	8 м ³	240	260
Работы по вывозу, с последующей утилизацией неопасных отходов за полный контейнер.	12 м ³	360	370

Источник: ЧУП «ЭКОВЕНТИНДУСТРИЯ»

2. В Республике Беларусь действует онлайн-площадка в сфере B2B «Пульс цен», которая объединяет представителей промышленно-строительного сектора, обеспечивая связь между потенциальными заказчиками и поставщиками услуг. [6] В результате поиска поставщиков, были выявлены следующие компании:

2.1. ЧТУП «Думикс» – поставщик услуг в сфере земляных работ, различных видов демонтажа с помощью экскаваторов и гидромолотов, аренды спецтехники, продажа сыпучих строительных материалов с доставкой (песок, щебень, камень, пгс, грунт и др.), а также оказывает комплекс услуг, связанных с грузоперевозками самосвалами 20-36т. Стоимость утилизации строительных отходов составит от 15 до 40 бел.руб./т.

2.2. ИП «Весь спектр» – поставщик услуг в сфере строительства и ремонта. Компания разрабатывает технологию и производит весь комплекс дробильного оборудования для безотходной переработки и рециклинга основных видов строительных отходов, ЖБИ и мусора. Стоимость утилизации отходов бетона, ЖБИ, кирпича начинается от 50 бел.руб./т.

3. ООО «БелРецикл» осуществляет переработку, сбор строительного мусора на стройплощадке, объекте заказчика: жби, железобетон, кирпич и другие минеральные отходы. Цены на аренду контейнеров и услугу по вывозу отходов представлены в таблице 3. [7]

Таблица 3 – Цены на аренду контейнеров и услугу по вывозу отходов ООО «БелРецикл»

Наименование услуг	Грузоподъемность, тонн	Цена с НДС, бел. руб.
Аренда 8 м ³ . контейнера и услуга по вывозу отходов (включено 7 суток для заполнения)	8 м ³ . 9 т.	280
Аренда 12 м ³ . контейнера и услуга по вывозу отходов (включено 7 суток для заполнения)	12 м ³ . 10 т.	360
Аренда 18 м ³ . контейнера и услуга по вывозу отходов (включено 7 суток для заполнения)	16 м ³ . 10 т.	380
Аренда 18 м ³ . контейнера и услуга по вывозу отходов (включено 7 суток для заполнения)	18 м ³ . 10 т.	420
Аренда 25 м ³ . контейнера и услуга по вывозу отходов (включено 7 суток для заполнения)	25 м ³ . 15 т.	570
Аренда 27 м ³ . контейнера и услуга по вывозу отходов (включено 7 суток для заполнения)	27 м ³ . 15 т.	600

Источник: ООО «БелРецикл»

4. ОДО «Экология города» организует вывоз промышленных, строительных и твердых бытовых отходов в г. Минске. Цены на вывоз и передачу и захоронение представлены в таблице 4. [8]

Таблица 4 – Цены на вывоз и передачу и захоронение отходов ОДО «Экология города»

Наименование услуг	Ед. измерения	Цена без НДС, бел.руб.
Вывоз и передача на захоронение отходов 3 класса опасности	1т	350
Вывоз и передача на захоронение отходов 4 класса опасности	1т	270

Источник: ОДО «Экология города»

5. На бизнес-платформе Flagma авторами были отобраны следующие компании:

5.1. ООО «АМР Демолшин» - компания по сносу зданий и сооружений, а также переработке строительных отходов с наличием собственного парка техники и высококвалифицированного персонала. Стоимость дробления строительных отходов минерального происхождения (бетон, ж-бетон, кирпич и т. д.) составляет 45 бел.руб/м³.

5.2. ООО «Экосэнд» перерабатывает строительный мусор, оставшийся после возведения объектов или демонтажа старых построек и производит из них вторичное сырье, которое будет использоваться в дальнейшем. Стоимость переработки (дробления) строительных отходов составляет от 10 до 20 бел.руб./т.

5.3. ООО «ТБО Сервис» предоставляет услугу вывоза любого строительного мусора в контейнерах 8-10 м³. Стоимость вывоза и переработки составляет 200 бел.руб./1 контейнер.

ВЫВОДЫ

В настоящее время, реальной проблемой остается избыток отходов вредных для окружающей среды. Наиболее распространенным способом утилизации строительных отходов является отправка их на свалки, что приводит к выбросам метана и токсичного загрязнения воздуха. В рамках изучения рынка, авторы отмечают, что компаний, которые применяют технологию рециклинга, становится все больше, что влияет на уменьшение воздействия отходов на окружающую среду. Авторы считают, что муниципалитеты должны принять экологически безопасные стратегии их утилизации как бытовых, так и строительных отходов, наиболее распространенные из которых были описаны в данной статье.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Waste Management Market by Type (Municipal Waste, Industrial Waste and Hazardous Waste) and Service (Collection and Disposable): Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021-2030 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.alliedmarketresearch.com/waste-management-market> - Data of access: 08.03.2023.

2. Утилизация строительного мусора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datcom.by/utilizaciya-stroitelnogo-musora/> – Дата доступа: 08.03.2023.

3. No-Waste-Technology - Anlagenbau von Recyclinganlagen, Consulting [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.no-waste-technology.com/> – Mode of access: <https://www.alliedmarketresearch.com/waste-management-market> - Data of access: 08.03.2023.

4. Рециклинг отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://demontaj.by/service/droblenie-konstruktsij/> – Дата доступа: 08.03.2023.

5. ЧУП «Эковентиндустрия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://event.by/vyvoz-stroitelnogo-musora-v-minske> – Дата доступа: 08.03.2023.

6. Онлайн-площадка «Пульс цен» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minsk.pulscen.by/about> – Дата доступа: 08.03.2023.
7. ООО «БелРецикл» Раздельный сбор мусора у Вас на объекте, строительной площадке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90aiamkdd0b5c.xn--90ais/catalog/vyvoz-pererabotka-i-utilizaciya-othodov-v-vitebske-i-vitebsk> – Дата доступа: 08.03.2023.
8. ОДО «Экология города» Вывоз и передача на захоронение твердых коммунальных отходов (ТКО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecocity.by/uslugi/utilizaciya-tko> – Дата доступа: 08.03.2023.

REFERENCES

1. Waste Management Market by Type (Municipal Waste, Industrial Waste and Hazardous Waste) and Services (Collection and Disposal): Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021-2030 [Electronic resource]. – Access Mode: <https://www.alliedmarketresearch.com/waste-management-market> – Access Date: 08/03/2023.
2. Utilization of construction waste [Electronic resource]. – Access Mode: <https://datcom.by/utilizaciya-stroitel'nogo-musora/> – Access Date: 03/08/2023.
3. No-Waste-Technology - Anlagenbau von Recyclinganlagen, Consulting [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.no-waste-technology.com/> – Access Mode: <https://www.alliedmarketresearch.com/waste-management-market> – Access Date: 03/08/2023.
4. Waste recycling [Electronic resource]. – Access Mode: <https://demontaj.by/service/droblenie-konstruktsij/> – Access Date: 03/08/2023.
5. «Ecoventindustry» [Electronic resource]. – Access Mode: <https://e-vent.by/vyvoz-stroitel'nogo-musora-v-minske> – Access Date: 03/08/2023.
6. Online platform «Pulse prices» [Electronic resource]. – Access mode: <https://minsk.pulscen.by/about> – Access date: 03/08/2023.
7. ООО «BelRetsikl» Separate waste collection at your facility, construction site [Electronic resource]. – Access Mode: <https://xn--90aiamkdd0b5c.xn--90ais/catalog/vyvoz-pererabotka-i-utilizaciya-othodov-v-vitebske-i-vitebsk> – Access Date: 03/08/2023.
8. «Ecology of the city» Removal and transfer to the disposal of municipal solid waste (MSW) [Electronic resource]. – Access Mode: <https://ecocity.by/uslugi/utilizaciya-tko> – Access Date: 08.03.2023.