

EDN: PPOHWL

УДК 504.064.3

**А. А. ШЕЙХ, Н. Е. ЛИСНЯК**ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,  
Российская Федерация, Донецкая Народная Республика, г. о. Макеевский, г. Макеевка

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИТУАЦИИ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ТКО НА ТЕРРИТОРИИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Аннотация.** В работе рассмотрена проблема обращения с твёрдыми бытовыми отходами и анализ возможности внедрения технологии переработки твёрдых бытовых отходов с предварительным изъятием утильных компонентов, которая способна существенно снизить потенциальную антропогенную нагрузку на окружающую среду. Показана сложившаяся ситуация в сфере обращения с отходами на территории г. Донецка и указано что в 2020 г. образовалось 834 797 т отходов IV класса опасности, почти все они складированы на полигонах. Приведены данные по морфологическому составу ТКО, которые проявляют чётко выраженную тенденцию к сезонным изменениям. Дана характеристика существующих трех полигонов. Рассмотрен вопрос сортировки и переработки твёрдых коммунальных отходов, который актуален для Донецкой Народной Республики и может быть внедрен как на действующих полигонах твёрдых коммунальных отходов, так и на планируемых к строительству.

**Ключевые слова:** твердые коммунальные отходы, морфологический состав, сортировка, переработка, полигоны.

### **ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ**

Восстановление Донбасса открывает широкие возможности к внедрению инновационных природоохранных технологий. Одной из сфер приложения таких технологий является решение проблемы утилизации твёрдых коммунальных отходов. За 10 прошедших лет было накоплено около 3,8 млрд м<sup>3</sup> твёрдых коммунальных отходов, складированных на 26 полигонах (фактически являющихся свалками), многие из которых заполнены на 60...90 %, а некоторые – переполнены и давно должны быть закрыты. Твёрдые коммунальные отходы (ТКО) – отходы, которые образуются в результате жизнедеятельности человека и накапливаются в жилых домах, общественных, учебных, лечебных и других учреждениях, которые частично или полностью утратили свои потребительские свойства и подлежат утилизации, переработке, использованию или удалению.

Во всем мире разрабатывают различные технологии обезвреживания и переработки ТБО, которые направлены на получение новых материалов и извлечение из отходов ценных утильных фракций. Наиболее распространенные в мировой практике методы полигонного депонирования и переработки ТКО, сжигание и анаэробное компостирование, а также сочетание этих двух методов.

Единственным способом обращения с отходами в городе Донецке до настоящего времени является их складирование на полигонах. Большая плотность населения Донецкого региона приводит к образованию больших объемов ТКО. В виду отсутствия на территории города мусороперерабатывающих и мусоросжигательных заводов все ТКО вывозятся на свалки и полигоны. Таким образом, в настоящее время на территории Донбасса актуальной является проблема внедрения эффективных не требующих больших материальных затрат технологий, которые позволят внедрить систему переработки твёрдых бытовых отходов.

**Цель:** проанализировать существующую ситуацию в сфере обращения с отходами на территории Донецкой Народной Республики для дальнейшего внедрения на полигонах технологии комплексной переработки твёрдых коммунальных отходов.

© А. А. Шейх, Н. Е. Лисняк, 2023



## ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Донецкая Народная Республика – это индустриально-промышленный район с высоким уровнем антропогенной нагрузки характеризующихся значительным уровнем потенциальных рисков, связанных с загрязнением окружающей среды. Одним из факторов негативных проявлений в техносфере является процесс образования и размещения большого количества ТКО. На сегодняшний день на территории Донецкой Народной Республики находятся огромные накопления ТБО, поскольку на территории нашего региона отсутствуют полноценные эффективные методы утилизации и переработки ТКО и их отдельный сбор.

В 2015 году постановлением Народного Совета ДНР был принят основной закон в сфере ТКО – Закон «Об отходах производства и потребления» [1], поскольку сфера обращения с отходами представляет одну из главных угроз экологической безопасности. В настоящем Законе определяются правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия данного вида отходов на здоровье человека и на окружающую среду, вовлечения их в хозяйственный оборот в качестве вторичных материальных ресурсов.

В 2018 году Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при Главе ДНР разработал концепцию по усовершенствованию обращения с отходами, предусматривающую строительство на территории республики мусоросортировочных и мусороперерабатывающих заводов. В этот же год были утверждены правила эксплуатации и содержания полигонов, т. е. объектов обращения с бытовыми отходами. На рисунке приведены статистические данные Главного управления статистики Донецкой Народной Республики в сфере обращения с отходами на территории Республики за 2020 г.

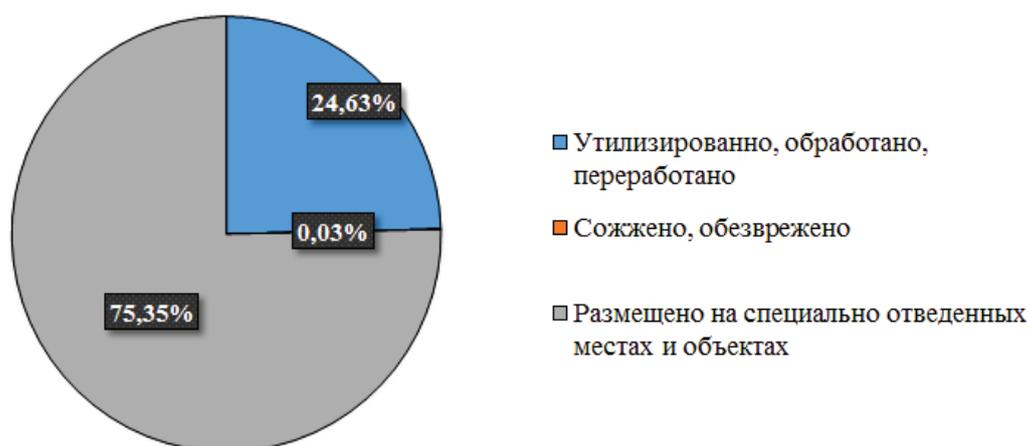


Рисунок – Обращение с отходами в ДНР в 2020 году.

Анализ рисунка показал, что большая часть твердых коммунальных отходов была размещена на специально отведенных местах и объектах (75,35 %), около четверти отходов (24,63 %) было утилизировано, обработано или переработано, а лишь незначительная часть отходов (0,03 %) была сожжена или обезврежена. Доля отходов IV класса опасности составляют – 99,95 % от годового объема отходов всех классов опасности. Всего за 2020 год на территории Донецкой Народной Республики образовалось 834 797 т отходов IV класса опасности, большую часть из которых представляют ТКО.

На сегодняшний день единственным способом утилизации отходов в городе Донецке является их вывоз и складирование на специально отведенных полигонах [2]. Поскольку города ДНР имеют большую плотность населения, то с каждым годом объемы образования ТКО увеличиваются. Полигоны, на которые вывозятся ТКО, не соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям, они не обустроены защитными экранами, предотвращающие загрязнение водных ресурсов и слоев почвы. Поэтому в настоящее время остро стоит вопрос, связанный с наличием нескольких сотен полигонов (свалок) ТКО, расположенных на территории Республики и органам власти необходимо срочно решать возникшие проблемы.

Как показывает мировой опыт передовых промышленных стран [3–6] обоснование внедрения той или иной технологии переработки ТКО и их компонентов в обязательном порядке требует проведения

исследований их состава, от которого зависят основные технико-экономические показатели – морфологического состава бытовых отходов.

В таблице 1 указаны массовые доли утильных компонентов по составу твёрдых коммунальных отходов в Донецкой Народной Республике, которые представляют интерес в качестве товара [2].

**Таблица 1** – Содержание утильных фракций в ТКО города Донецка

Вид отходов	% масс.
Бумага	4,2
Металл	2,5
Полимерная упаковка	9,1
Многослойная упаковка	0,4
Стекло	7,4

Морфологический состав ТКО проявляет чётко выраженную тенденцию к сезонным изменениям. Так, для летнего периода характерно повышенное содержание пищевых отходов растительного происхождения, а для зимнего – рост содержания отсева и шлака. Существенно влияет на состав ТКО организация сбора в городе утильной бумаги, пищевых отходов, стеклотары.

Опыт показывает, что с течением времени состав ТКО несколько изменяется. Увеличивается содержание бумаги и полимерных материалов [7].

Единственным способом обращения с ТКО в городе Донецке является их складирование на полигонах. От города Донецка прием ТКО осуществляет 3 полигона: «Ларинский», расположенный в Буденновском районе г. Донецка, полигон, расположенный в селе Яковлевка Ясиноватского района и «Петровский» полигон, который находится в Петровском районе города Донецка.

«Ларинский» полигон расположен в отработанных известковых карьерах, в 800 м от поселка городского типа Ларино. Паспортизация объекта как места удаления отходов проведена. На нем складировались ТБО Ворошиловского, Куйбышевского, Буденновского, Ленинского и Калининского районов. На данном полигоне регулярно происходит самовозгорание мусора, и весь дым идет в сторону поселка, т. к. при размещении полигона не была учтена роза ветров.

Полигон рядом с Ясиноватой работает больше десятка лет. Ежедневно на полигон привозят отходы из Донецка, Макеевки и Ясиноватой. Полигон в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов относится к II классу, на полигоне выдержан размер санитарно-защитной зоны – 500 м. Паспортизация данного полигона проведена.

Основные характеристики полигонов города Донецка приведены в таблице 2.

**Таблица 2** – Данные об объемах отходов, накопленных на полигонах ТКО г. Донецка

Место расположения полигона ТБО	Год ввода	Мощность полигона, м <sup>3</sup>		% заполнения	Наличие правоустанавливающих документов на землю	Наличие паспорта места удаления отходов
		Проект	Факт			
Донецк (п. Ларино)	1991	1 175 110	1 071 546	110	Гос. акт на право постоянного пользования	Есть
Ясиноватский район	2005	325 620	113 967	35	Гос. акт на право постоянного пользования	Есть
Донецк (Петровский район)	1972	4 330 319	2 831 323	65	Гос. акт на право постоянного пользования	Нет

«Петровский» полигон – расположен в пределах городской черты. Эксплуатируемая часть полигона расположена в южной части Петровского района между двумя жилыми массивами. Расположение полигона не обеспечивает 500-метровую санитарную зону от жилой застройки, его эксплуатация является очагом распространения инфекций, грызунов, зловония, заражения водоносных

горизонтов вредными фильтрами и других отрицательных факторов. Паспортизация объекта, как места удаления отходов, не проведена.

Полигоны достигают своих проектных мощностей, так как многие из них начали эксплуатироваться еще при Советском Союзе, а также из-за быстрого заполнения, связанного с отсутствием технологий по извлечению и сортировке отходов, уменьшению объема размещенных на полигонах отходов. Информация, указанная в документах, не всегда соответствует действительности, т. к. на большинстве полигонов отсутствует весовое оборудование, а учет отходов ведется по так называемым «машиноходкам», что в итоге приводит к получению недостоверных сведений о наполненности полигона.

Одна же из основных причин резкого сокращения свободных мощностей на полигонах Республики – устаревшая система сбора и вывоза ТКО, при которой отходы поступают на полигон в смешанном виде без предварительной сортировки. Здесь оседает огромное количество «полезных» материалов, которые могли быть переработаны и использованы повторно в хозяйственной деятельности.

Для мест размещения ТКО и, в частности, полигонов характерно нарушение норм природоохранного законодательства [8, 9]:

- размещение не лимитированных масс ТКО;
- отсутствие предохраняющих ограждений;
- наличие не зарегистрированных пунктов приема вторичного сырья;
- отсутствие систем мониторинга об образовании фильтра.

## ВЫВОДЫ

В работе рассмотрена проблема обращения с твердыми бытовыми отходами и анализ возможности внедрения технологии переработки твердых коммунальных отходов с предварительным изъятием утильных компонентов, которая способна существенно снизить потенциальную антропогенную нагрузку на окружающую среду. Показана сложившаяся ситуация в сфере обращения с отходами на территории г. Донецка и указано что в на 31 декабря 2020 г. образовалось 834 797 т отходов IV класса опасности, почти все они складированы на полигонах. Можно сделать вывод, что вопрос сортировки и переработки твердых коммунальных отходов актуален для ДНР и может быть внедрен как на действующих полигонах ТКО, так и на планируемых к строительству.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донецкая Народная Республика. Законы. Об отходах производства и потребления : закон № 82-ИНС от 09.10.2015. – Донецк : [б. и.], 2015. – 41 с. – Текст : непосредственный.
2. Информация об обращении с отходами в г. Донецке. – Текст : электронный // gorod-donetsk.com : [сайт]. – 17.12.2021. – URL: <https://gorod-donetsk.com/novosti/20810-informatsiya-ob-obrashchenii-s-otkhodami-v-g-donetske-2> (дата обращения: 30.09.2023).
3. Eurostat Municipal waste treatment, by type of treatment. – Текст : электронный // ec.europa.eu : [сайт]. – URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal\\_waste\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics) (дата обращения: 30.09.2023).
4. Chandrappa, R. Solid Waste management, Environmental Science and Engineering / R. Chandrappa, D. V. Das. – London : Springer Heidelberg, 2015. – 414 p. – DOI: 10.1007/978-3-642-28681-0. – Текст : непосредственный.
5. Nicolas, B. Municipal Waste Management in Europe: A Comparative Study in Building Regimes / B. Nicolas, G. Oliver. – Paris : Seiten, 2010. – 232 p. – DOI: 10.1007/978-90-481-5292-6. – Текст : непосредственный.
6. Branchini, L. Waste-to-Energy Advanced Cycles and New Design Concepts for Efficient Power Plants / L. Branchini. – Bologna : Springer International Publishing, 2015 – 143 p. – DOI: 10.1007/978-3-319-13608-0. – Текст : непосредственный.
7. Бородай, Г. И. Пособие по мониторингу полигонов твердых бытовых отходов / Г. И. Бородай. – Донецк : Тасис, 2004. – 293 с. – Текст : непосредственный.
8. Твердые бытовые отходы / В. Г. Систер, А. Н. Мирный, Л. С. Скворцов [и др.]. – Москва : издательство Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, 2001. – 319 с. – Текст : непосредственный.
9. Гонопольский, А. М. Исследование физико-механических характеристик ТБО при их компактировании безобязочным методом в крупногабаритные блоки / А. М. Гонопольский. – Текст : непосредственный // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2012. – № 2. – С. 34–36. – ISSN 0023-1126.

Получена 11.10.2023

Принята 27.10.2023

О. О. ШЕЙХ, Н. Є. ЛІСНЯК

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИТУАЦІЇ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ТКО НА  
ТЕРИТОРІЇ ДОНЕЦЬКОЇ НАРОДНОЇ РЕСПУБЛІКИ

ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури», Російська  
Федерація, Донецька Народна Республіка, м. о. Макіївський, м. Макіївка

**Анотація.** У роботі розглянуто проблему поводження з твердими побутовими відходами та аналіз можливості впровадження технології переробки твердих побутових відходів з попереднім вилученням утильних компонентів, яка здатна суттєво знизити потенційне антропогенне навантаження на навколишнє середовище. Показана ситуація, що склалася в сфері поводження з відходами на території м. Донецька і зазначено що в 2020 р. утворилося 834 797 т відходів IV класу небезпеки, майже всі вони складовані на полігонах. Наведено дані щодо морфологічного складу ТКО, які виявляють чітко виражену тенденцію до сезонних змін. Дана характеристика існуючих трьох полігонів. Розглянуто питання сортування і переробки твердих комунальних відходів, який актуальний для Донецької Народної Республіки і може бути впроваджений як на діючих полігонах твердих комунальних відходів, так і на планованих до будівництва.

**Ключові слова:** тверді комунальні відходи, морфологічний склад, сортування, переробка, полігони.

ALEXANDRA SHEIKH, NATALIA LISNYAK

ANALYSIS OF THE EXISTING SITUATION IN THE FIELD OF MSW  
MANAGEMENT IN THE TERRITORY OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC  
FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture», Russian  
Federation, Makeevka

**Abstract.** The paper considers the problem of handling solid household waste and analyzes the possibility of introducing a technology for processing solid household waste with the preliminary removal of waste components, which can significantly reduce the potential anthropogenic impact on the environment. The current situation in the field of waste management on the territory of Donetsk is shown and it is indicated that in 2020 834,797 tons of waste of hazard class IV were formed, almost all of them are stored at landfills. The data on the morphological composition of MSW, which show a pronounced tendency to seasonal changes, are presented. The characteristic of the existing three polygons is given. The issue of sorting and processing of municipal solid waste, which is relevant for the Donetsk People's Republic and can be implemented both at existing landfills of municipal solid waste and at planned construction sites, is considered.

**Keywords:** municipal solid waste, morphological composition, sorting, recycling, landfills.

**Шейх Александра Александровна** – ассистент кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: внедрение на полигонах технологии комплексной переработки твердых коммунальных отходов.

**Лисняк Наталья Евгеньевна** – магистрант 1 курса ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: внедрение на полигонах технологии комплексной переработки твердых коммунальных отходов.

**Шейх Олександра Олександрівна** – асистент кафедри техносферної безпеки ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: впровадження на полігонах технології комплексної переробки твердих комунальних відходів.

**Лісняк Наталія Євгенівна** – магістрант 1 курсу ФДБОУ ВО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: впровадження на полігонах технології комплексної переробки твердих комунальних відходів.

**Sheikh Alexandra** – Assistant, Technosphere Safety Department, FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture». Scientific interests: introduction of the technology of complex processing of municipal solid waste at landfills.

**Lisnyak Natalia** – a 1st year master's student FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture». Scientific interests: introduction of the technology of complex processing of municipal solid waste at landfills.