

Отходы производства и потребления

DOI: 10.34828/UdSU.2024.91.15.005

УДК 658.567.1

М.Н.М. Аль Басиси, Т.С. Абдулзахра

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТКО, ЛОГИСТИКА И ОБЪЕМЫ ОТХОДОВ ДЛЯ СЖИГАНИЯ НА МСЗ

Аннотация. Данная статья исследует взаимосвязь между морфологическим составом твердых коммунальных отходов (ТКО), логистикой и объемами отходов для сжигания на мусоросжигательных заводах (МСЗ). В результате проведенного исследования были выявлены основные характеристики морфологического состава ТКО и его влияние на процесс логистики, а также определены оптимальные объемы отходов для сжигания на МСЗ. Анализ представленных данных позволил выделить ключевые факторы, влияющие на эффективность данного процесса и определить наиболее эффективные стратегии управления ТКО и логистикой с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: морфологический состав, твердые коммунальные отходы, логистика, объемы отходов, сжигание, муниципальный сортировочный завод, управление отходами, экологическая эффективность.

Для цитирования: Аль Басиси М.Н.М., Абдулзахра Т.С. Морфологический состав ТКО, логистика и объемы отходов для сжигания на МСЗ // Управление техносферой: электрон. журнал, 2024. Т.7. Вып. 1. URL: <https://technosphere-ing.ru> С. 54–69. DOI: 10.34828/UdSU.2024.91.15.005.

Актуальность исследования. Актуальность исследования заключается в необходимости разработки и оптимизации системы обращения с отходами, особенно в контексте энергетической эффективности и снижения негативного влияния на окружающую среду.

Задачи исследования включают:

1. Анализ морфологического состава твердых коммунальных отходов (ТКО) – изучение содержания различных компонентов, таких как органическая и неорганическая фракции, пластик, бумага, металлы и др. Такой анализ

позволит определить химический состав отходов и их потенциал для переработки или сжигания на МСЗ.

2. Оценку совокупных объемов отходов, предназначенных для сжигания на мощных мусоросжигательных заводах (МСЗ). Это включает также предварительное планирование и прогнозирование объемов ТКО, учитывая предполагаемый рост населения и увеличение производства отходов в регионе.

3. Исследование логистики сбора и транспортировки отходов для сжигания на МСЗ. Это включает анализ оптимальных маршрутов сбора отходов, выбора подходящих транспортных средств, разработку системы контроля и учета отходов, идентификацию преград и возможностей оптимизации логистического процесса [1].

Цель исследования состоит в определении стратегии и мероприятий, направленных на улучшение системы обращения с отходами с использованием существующих или потенциальных МСЗ. Это включает разработку эффективных методов сбора и транспортировки отходов, определение оптимального морфологического состава отходов для сжигания на МСЗ и анализ возможных выгод и последствий такого процесса.

Исследования в этой области имеют важное значение для разработки и внедрения более устойчивых и экологически эффективных систем обращения с отходами, а также для снижения негативного воздействия на окружающую среду и повышения энергетической эффективности.

Основная часть. Морфологический состав ТКО является важным аспектом логистики и определения объемов отходов для сжигания на МСЗ [2].

Изучение морфологического состава ТКО позволяет более эффективно организовывать сбор, транспортировку и обработку отходов, а также определять возможности их использования в процессе сжигания с наименьшими негативными последствиями для окружающей среды.

ТКО представляют собой смесь различных видов отходов, которые могут быть разделены на две основные категории: органические и негорючие материалы. Органические отходы включают пищевые отходы, растительные остатки, бумагу, картон и т.д. Негорючие материалы включают металлы, пластик, стекло, керамику и другие. Важно отметить, что морфологический состав ТКО может различаться в зависимости от региона и источника сбора отходов. Например, в городах с развитой пищевой промышленностью может быть больше пищевых отходов, чем в сельской местности. Также морфологический состав ТКО может меняться в течение времени из-за изменений в потребительских привычках и потреблении товаров [3].

Логистика играет важную роль в сборе и транспортировке ТКО. Этот сбор должен быть организован таким образом, чтобы минимизировать его пребывание на территории города и потенциальные проблемы с загрязнением окружающей среды. Транспортировка отходов должна быть оптимизирована, чтобы уменьшить затраты на топливо и снизить негативное влияние на дорожную инфраструктуру.

При определении объемов отходов для сжигания на МСЗ морфологический состав играет важную роль. Органические отходы являются основным источником энергии при сжигании на МСЗ, поскольку они содержат высокую концентрацию углерода. Негорючие материалы, такие как металлы и пластик, должны быть отсортированы и утилизированы отдельно, чтобы избежать загрязнения окружающей среды и повреждения оборудования МСЗ [4].

Современные мусоросжигательные заводы оснащены специальными системами для очистки и обработки выхлопных газов, чтобы минимизировать выбросы вредных веществ в атмосферу. Однако, несмотря на технологический прогресс, сжигание отходов все равно вызывает определенную тревогу среди

экологов и общественности из-за потенциальных негативных последствий для здоровья человека и окружающей среды.

Таким образом, морфологический состав твердых коммунальных отходов является важным аспектом, который должен быть учтен при организации логистики и определении объемов отходов для сжигания на МСЗ. Необходимы системы управления отходами, которые учитывают максимально возможное использование органических отходов в энергетических целях и обеспечение минимального воздействия на окружающую среду. Только так можно достичь устойчивого развития и эффективного управления коммунальными отходами [5].

Анализ морфологического состава твердых коммунальных отходов является важным этапом в процессе управления отходами и позволяет получить информацию о содержании различных компонентов. Этот анализ помогает понять состав отходов, что, в свою очередь, способствует разработке эффективных стратегий и методов их управления [6].

Для проведения анализа морфологического состава ТКО применяются различные методы и техника. Один из распространенных методов – визуальное сортирование, при котором специалисты ручным образом классифицируют отходы по их типу и составу. При этом учитывается внешний вид, форма, цвет, текстура и другие характеристики отходов [7].

Также используются инструменты и приборы, такие как весы, спектральные анализаторы и оптические сортировщики, которые помогают определить содержание определенных компонентов в ТКО. Например, спектральные анализаторы могут определить наличие и концентрацию различных материалов, таких как пластик, бумага и металлы [8].

Анализ морфологического состава ТКО позволяет получить следующую информацию:

1. Общий объем и состав ТКО: анализ помогает определить общий объем и состав отходов, что является основой для разработки стратегий и планов управления отходами.

2. Содержание органических отходов: анализ позволяет определить долю органических отходов, которые могут быть использованы для производства компоста или биогаза.

3. Доля пластиковых отходов: анализ показывает содержание пластиковых отходов, которые могут быть подвергнуты процессам переработки или утилизации.

4. Доля бумажных отходов: анализ указывает на содержание бумажных отходов, которые также могут быть переработаны или утилизированы.

5. Наличие металлов и других материалов: анализ может обнаружить присутствие металлических и других материалов, которые могут быть извлечены и переработаны для повторного использования.

Анализ морфологического состава ТКО является неотъемлемой частью управления отходами и может служить основой для принятия решений о стратегиях управления и выборе соответствующих методов обращения с отходами.

Органическая фракция в отходах является биологически разлагаемой и включает в себя остатки пищи, органический растительный и животный мусор. Она составляет значительную долю в общем объеме мусора, и к ее утилизации предъявляются особые требования. Органические отходы могут быть использованы в качестве удобрения или подвергнуты биологическому разложению для получения энергии [9].

Если рассмотреть неорганическую фракцию, то она включает в себя различные виды материалов, такие как стекло, металлы, пластик, бумага и т.д. Эти материалы не подвержены биологическому разложению и требуют

специальной обработки для их переработки или утилизации. Неорганическая фракция может быть подвергнута сортировке, переработке и восстановлению для повторного использования [10].

Пластик является одним из самых распространенных компонентов в отходах. Он может быть изготовлен из различных сырьевых материалов и имеет разную степень переработки. Пластик может быть подвергнут вторичной переработке и использован для производства новых изделий [11].

Бумага также является значительным компонентом отходов, особенно в офисной среде. Ее переработка и повторное использование способствует экономии природных ресурсов и уменьшению влияния на окружающую среду. Металлы, такие как железо, алюминий, медь и другие, также присутствуют в отходах. Они имеют высокую степень переработки и могут быть использованы в производстве новых металлических изделий. Итак, изучение содержания различных компонентов в отходах является важной задачей с точки зрения их переработки и утилизации. Это позволяет эффективно использовать ресурсы и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Результаты исследования

Логистика играет ключевую роль в управлении отходами и эффективности работы мусоросжигательных заводов. Объемы отходов, предназначенных для сжигания на МСЗ, зависят от множества факторов, включая потребности общества, доступность альтернативных методов обращения с отходами и средств для их транспортировки, а также экологические и экономические факторы [12].

Таблица для логистики и объемов отходов может выглядеть следующим образом (табл. 1).

Таблица 1.

Логистика и объемы отходов для сжигания на МСЗ

Тип отхода	Объемы отходов для сжигания, тонн	Способы транспортировки отходов	Места сжигания отходов
Домашние	500	Контейнерные системы	Городские МСЗ
Промышленные	1000	Железнодорожные перевозки	Промышленные зоны
Медицинские	200	Специализированные контейнеры	Больницы и медицинские учреждения
Сельскохозяйственные	800	Грузовые автомобили	Сельскохозяйственные районы

Учитывая уникальные требования каждого типа отходов и различные механизмы транспортировки, разработка эффективных логистических планов является неотъемлемой частью устойчивого обращения с отходами. Мусоросжигательные заводы играют важную роль в обеспечении безопасной и экологически чистой утилизации отходов, а логистика помогает оптимизировать этот процесс, обеспечивая эффективную работу МСЗ и минимизируя негативное воздействие на окружающую среду [12].

При этом важнейшее значение имеет место расположения этих заводов и возможность использования их отходов (выделяемую ими энергию и газы) для решения других хозяйственных задач.

Однако, стоит отметить, что сжигание отходов является только одним из методов обращения с ними, и его использование должно быть уравновешено с другими методами, такими как переработка, утилизация и снижение отходов. Полная оптимизация системы обращения с отходами достигается путем комбинирования различных методов и логистических решений, что помогает

минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и обеспечивать устойчивое развитие (рис.).

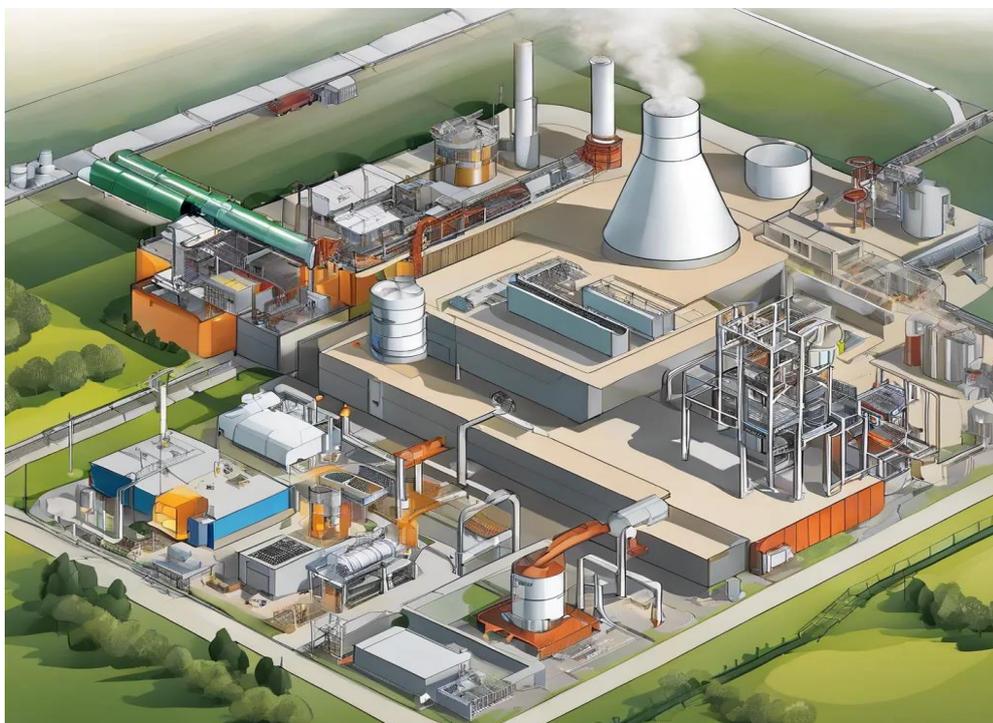


Рис. Схема оптимизации системы обращения с отходами достигается путем комбинирования различных методов и логистических решений

Оптимизация системы обращения с отходами основывается на комбинации различных методов и логистических решений, направленных на улучшение процесса сбора, транспортировки и обработки отходов. Один из этих методов – это внедрение современных технологий и оборудования. Например, использование автоматизированных систем сортировки и утилизации позволяет эффективно разделять различные виды отходов и направлять их на соответствующую переработку. Также применение передовых технологий в области энергетики позволяет использовать отходы для производства энергии, что уменьшает зависимость от источников энергии и снижает негативное воздействие на окружающую среду [13].

Важным аспектом оптимизации системы обращения с отходами является организация эффективной логистики. Необходимо разработать оптимальные маршруты сбора и транспортировки отходов, чтобы минимизировать время и затраты на перевозку. Использование информационных технологий и геоинформационных систем позволяет более точно планировать маршруты и управлять процессом сбора и транспортировки отходов.

Для достижения оптимизации системы обращения с отходами также важно обеспечить информирование и вовлечение населения. Разработка комплексных программ по пропаганде экологического мышления и отдельного сбора отходов позволяет повысить осознанность граждан и активное участие в процессе сортировки и утилизации отходов. Это может быть достигнуто через проведение образовательных кампаний, распространение информационных материалов и размещение соответствующих контейнеров для отдельного сбора отходов на территории городов и поселений.

Оптимизация системы обращения с отходами также подразумевает постоянное совершенствование и применение новых методов и технологий. Например, внедрение системы умного управления отходами, использующей сенсоры и аналитику данных, позволяет более точно контролировать заполнение контейнеров и оптимизировать оперативность сбора. Также важно развивать и внедрять устойчивые методы переработки отходов, такие как биоразлагаемая упаковка или процессы биогазификации.

В целом, эта оптимизация требует комплексного подхода, включающего комбинацию различных методов и логистических решений. Это позволяет достичь максимальной эффективности в управлении отходами, снизить негативное влияние на окружающую среду и способствовать устойчивому развитию [6].

Заключение

Морфологический состав ТКО, логистика и объемы отходов для сжигания на мощных мусоросжигательных заводах (МСЗ) являются важными аспектами управления отходами [14].

Морфологический состав ТКО описывает разнообразие компонентов, входящих в состав отходов. Согласно исследованиям, ТКО обычно содержат органические и неорганические отходы, пластик, бумагу, текстиль, стекло, металлы и другие материалы. Определение морфологического состава твердых коммунальных отходов является важным шагом при разработке стратегии обращения с отходами, включая выбор наиболее эффективных методов обработки и утилизации [9].

ТКО, предназначенные для сжигания на МСЗ, имеют определенные требования к логистике. Отходы должны быть собраны, транспортированы и доставлены на завод в соответствии со сроками и требованиями безопасности [15]. Важно обеспечить эффективную организацию процесса сбора и транспортировки отходов, чтобы свести к минимуму риски загрязнения окружающей среды и обеспечить безопасность рабочих и населения.

Объемы отходов для сжигания на МСЗ могут сильно варьироваться в зависимости от различных факторов, таких как население региона, уровень потребления, общая экономическая активность и наличие альтернативных методов обращения с отходами. Определение оптимального объема отходов для сжигания является сложной задачей, требующей анализа множества факторов, включая экологические, экономические и социальные аспекты [5].

В этой связи при разработке стратегии и политики обращения с отходами необходим комплексный подход к их анализу и учету. Оптимальных результатов в области устойчивого развития можно достичь при использовании тепла и

отходящих газов для других производств, в частности, для добычи нефти (что является темой отдельной публикации).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красноперова С.А., Липаев А.А., Аль Басиси М.Н.М. К вопросу об использовании отходов мусоросжигательного завода для повышения нефтеизвлечения из пластов // Управление техносферой: электрон. журнал. 2021. Т.4. Вып. 1. С.50–62.
[DOI: https://doi.org/10.34828/UdSU.2021.61.63.005](https://doi.org/10.34828/UdSU.2021.61.63.005)
2. Горбунов, А.В. Оценка морфологического состава твердых коммунальных отходов // Вестник Чувашского Государственного Педагогического Университета. 2015. № 2 (60). С. 68 – 74.
3. Леонтьев В.Н. Прогнозирование объемов отходов для сжигания на мобильных сортировочно-загрузочных комплексах // Экологическое право и управление отходами: сборник научных трудов. 2017. С. 104 – 108.
4. Карницкая А.Л., Перлина Е.В. Оценка морфологического состава твердых коммунальных отходов для различных методов обращения с отходами // Молодежь и наука. 2019. № 3 (27). С. 212 – 214.
5. Макарова М.В. Методы определения морфологического состава твердых коммунальных отходов // Вестник Науки и Образования. 2020. № 2 (44). С. 101 – 105.
6. Николаев С.В. Логистика в обработке и утилизации коммунальных отходов // Вестник Курский Государственного Университета. 2016. № 5. С. 45 – 49.
7. Петров Д.А. Морфологический состав твердых коммунальных отходов как фактор, влияющий на выбор метода их обработки // Проблемы приоритетных направлений развития науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 123 – 126.
8. Сорокина А.А. Методика прогнозирования объемов отходов для сжигания на мобильных сортировочно-загрузочных комплексах // Инновации в транспортном и организационно-технологическом обеспечении: материалы Международной научно-практической конференции. 2016. С. 79 – 82.

9. Олейник Е.В., Сорокина А.А. Влияние объемов отходов на работу мобильных сортировочно-загрузочных комплексов // Актуальные задачи современной науки: материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 76 – 79.
10. Довгалло Э.И. Логистика в обработке и утилизации коммунальных отходов с точки зрения формирования экологически безопасных территорий // Стратегия и практика формирования экологически безопасных территорий: материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 95 – 98.
11. Карасева Н.А. Возможности использования объемов отходов для сжигания на мобильных сортировочно-загрузочных комплексах // Наука и образование: от теории к практике: материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 42 – 45.
12. Чернова О.В. Влияние объемов отходов на эффективность сжигания на мобильных сортировочно-загрузочных комплексах // Экологический учет и аудит: материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 32 – 35.
13. Харитоновна, И.А. Оценка морфологического состава твердых коммунальных отходов как основа для определения их конечного назначения // Вестник Уральского Федерального Университета. 2018. Т. 21. № 2. С. 125 – 132.
14. Тарасов В.И. Морфологический состав твердых коммунальных отходов и его влияние на эффективность сжигания // Проблемы современной науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции. 2020. С. 68 – 72.
15. Уфимцева Л.В. Логистика управления объемами отходов // Актуальные пути развития науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 112 – 115.

Поступила в редакцию 17.12.2023

Сведения об авторах

Аль Басиси Мазин Назар Мохсин

Инженер, Компания по распространению нефтепродуктов. г. Ан-Наджаф ул. Алраван, Ирак.

E-mail: mazin.naza555@yahoo.com

Абдулзахра Тамер Саид

Старший Инженер. Компания по распространению нефтепродуктов. г. Ан-Наджаф, ул. Алраван, Ирак. E-mail: thamersaid67@gmail.com

M.N.M. Al Basisi, T.S. Abdulzahra

MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF MSW, LOGISTICS AND VOLUMES OF WASTE FOR INCINERATION AT MUNICIPAL SORTING PLANTS

Annotation. This paper investigates the relationship between the morphological composition of municipal solid waste (MSW), logistics and waste volumes for incineration at municipal sorting plants (MSP). As a result of the study, the main characteristics of the morphological composition of MSW and its impact on the logistics process are identified, and the optimal volumes of waste for incineration at MSP are determined. The analysis of the presented data allows us to identify the key factors affecting this process and to determine the most effective strategies for the management of MSW and logistics in order to reduce the negative impact on the environment.

Keywords: morphological composition, solid municipal waste, logistics, waste volumes, incineration, municipal sorting plant, waste management, environmental efficiency.

For citation: Al Basisi M.N.M., Abdulzahra T.S. [Morphological composition of MSW, logistics and volumes of waste for incineration at municipal sorting plants] *Upravlenie tekhnosferoi*, 2024, vol. 7, issue 1. (In Russ.). Available at: <https://technosphere-ing.ru/> pp. 54–69. DOI: 10.34828/UdSU.2024.91.15.005.

REFERENCES

1. Krasnoperova S.A., Lipaev A.A., Al' Basisi M.N.M. K voprosu ob ispol'zovanii otkhodov musoroszhigatel'nogo zavoda dlya povysheniya nefteizvlecheniya iz plastov [On the issue of using waste from an incinerator plant to increase oil recovery from reservoirs]. *Upravlenie tekhnosferoi: elektron. zhurnal*. 2021, vol.4, issue 1. pp. 50–62. DOI: <https://doi.org/10.34828/UdSU.2021.61.63.005>. (In Russ.).
2. Gorbunov, A.V. Otsenka morfologicheskogo sostava tverdykh kommunal'nykh otkhodov [Assessment of the morphological composition of solid municipal waste]. *Vestnik Chuvashskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Universiteta* [Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University]. 2015, no. 2 (60), pp. 68 – 74. (In Russ.).
3. Leont'ev V.N. Prognozirovanie ob'emov otkhodov dlya szhiganiya na mobil'nykh sortirovochno-zagruzochnykh kompleksakh [Forecasting of waste volumes for incineration at mobile sorting and loading complexes]. *Ekologicheskoe pravo i upravlenie otkhodami: sbornik*

- nauchnykh trudov [Environmental law and waste management: a collection of scientific papers]. 2017, pp. 104 – 108. (In Russ.).*
4. Karnitskaya A.L., Perlina E.V. Otsenka morfologicheskogo sostava tverdykh kommunal'nykh otkhodov dlya razlichnykh metodov obrashcheniya s otkhodami [Assessment of the morphological composition of municipal solid waste for various waste management methods]. *Molodezh' i nauka [Youth and Science]. 2019, no. 3 (27), pp. 212 – 214. (In Russ.).*
 5. Makarova M.V. Metody opredeleniya morfologicheskogo sostava tverdykh kommunal'nykh otkhodov [Methods for determining the morphological composition of solid municipal waste] *Vestnik Nauki i Obrazovaniya [Bulletin of Science and Education]. 2020, no. 2 (44), pp. 101 – 105. (In Russ.).*
 6. Nikolaev S.V. Logistika v obrabotke i utilizatsii kommunal'nykh otkhodov [Logistics in the processing and disposal of municipal waste]. *Vestnik Kurskii Gosudarstvennogo Universiteta [Bulletin of the Kursk State University]. 2016, no. 5, pp. 45 – 49. (In Russ.).*
 7. Petrov D.A. Morfologicheskii sostav tverdykh kommunal'nykh otkhodov kak faktor, vliyayushchii na vybor metoda ikh obrabotki [Morphological composition of municipal solid waste as a factor influencing the choice of their treatment method]. *Problemy prioritnykh napravlenii razvitiya nauki i obrazovaniya: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Problems of priority directions of science and education development: materials of the International scientific and practical Conference]. 2018, pp. 123 – 126. (In Russ.).*
 8. Sorokina A.A. Metodika prognozirovaniya ob'emov otkhodov dlya szhiganiya na mobil'nykh sortirovochno-zagruzochnykh kompleksakh [Methodology for predicting the volume of waste for incineration at mobile sorting and loading complexes]. *Innovatsii v transportnom i organizatsionno-tekhnologicheskom obespechenii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Innovations in transport and organizational and technological support: materials of the International Scientific and practical Conference]. 2016, pp. 79 – 82. (In Russ.).*
 9. Oleinik E.V., Sorokina A.A. Vliyanie ob'emov otkhodov na rabotu mobil'nykh sortirovochno-zagruzochnykh kompleksov [The influence of waste volumes on the operation of mobile sorting and loading complexes]. *Aktual'nye zadachi sovremennoi nauki: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Actual tasks of modern science: materials of the International scientific and practical conference]. 2019, pp. 76 – 79. (In Russ.).*

10. Dovgallo E.I. Logistika v obrabotke i utilizatsii kommunal'nykh otkhodov s tochki zreniya formirovaniya ekologicheskii bezopasnykh territorii [Logistics in the processing and disposal of municipal waste from the point of view of the formation of environmentally safe territories]. *Strategiya i praktika formirovaniya ekologicheskii bezopasnykh territorii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Strategy and practice of the formation of environmentally safe territories: materials of the International Scientific and practical Conference]. 2019, pp. 95 – 98. (In Russ.).
11. Karaseva N.A. Vozmozhnosti ispol'zovaniya ob'emov otkhodov dlya szhiganiya na mobil'nykh sortirovochno-zagruzochnykh kompleksakh [Possibilities of using waste volumes for incineration at mobile sorting and loading complexes]. *Nauka i obrazovanie: ot teorii k praktike: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Science and education: from theory to practice: materials of the International Scientific and Practical Conference]. 2018, pp. 42 – 45. (In Russ.).
12. Chernova O.V. Vliyanie ob'emov otkhodov na effektivnost' szhiganiya na mobil'nykh sortirovochno-zagruzochnykh kompleksakh [Influence of waste volumes on the efficiency of incineration at mobile sorting and loading complexes]. *Ekologicheskii uchet i audit: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Environmental accounting and auditing: materials of the International Scientific and Practical Conference]. 2017, pp. 32 – 35. (In Russ.).
13. Tarasov V.I. Morfologicheskii sostav tverdykh kommunal'nykh otkhodov i ego vliyanie na effektivnost' szhiganiya [Morphological composition of municipal solid waste and its effect on combustion efficiency]. *Problemy sovremennoi nauki i obrazovaniya: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Problems of modern science and education: materials of the International Scientific and Practical Conference]. 2020, pp. 68 – 72. (In Russ.).
14. Kharitonova, I.A. Otsenka morfologicheskogo sostava tverdykh kommunal'nykh otkhodov kak osnova dlya opredeleniya ikh konechnogo naznacheniya [Assessment of the morphological composition of municipal solid waste as a basis for determining their final destination]. *Vestnik Ural'skogo Federal'nogo Universiteta* [Bulletin of the Ural Federal University]. 2018, vol. 21, no. 2, pp. 125 – 132. (In Russ.).
15. Ufimtseva L.V. Logistika upravleniya ob'emami otkhodov [Logistics of waste volume management]. *Aktual'nye puti razvitiya nauki i obrazovaniya: materialy Mezhdunarodnoi*

nauchno-prakticheskoi konferentsii [Actual ways of development of science and education: materials of the International scientific and practical conference]. 2019, pp. 112 – 115. (In Russ.).

Received 17.12.2023

About the Authors

Al Basisi Mazin Nazar Mohsin

Engineer. The company for the distribution of petroleum products. Al-Najaf,
Alrawan street, Iraq.

E-mail: mazin.naza555@yahoo.com

Thamer Saeed Abdulzahra

Senior Engineer. The company for the distribution of petroleum products. Al-Najaf,
Alrawan street, Iraq. E-mail: thamersaid67@gmail.com