

УДК 502/504

АКСЕНОВ Д.А., студент гр. 25-СБ-СТ5,
ТЛЕХУСЕЖ М.А., доцент, к.х.н.,
Научный руководитель ТЛЕХУСЕЖ М.А., доцент, к.х.н.,
КубГТУ,
г. Краснодар

**НЕОБХОДИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА МУСОРΟΣЖИГАТЕЛЬНЫХ
ЗАВОДОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ОТ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ**

В современном мире проблема обращения с твёрдыми бытовыми отходами (ТБО) стала одной из наиболее острых экологических и социальных задач. Рост объёмов отходов, ограниченность площадей под полигоны и угроза загрязнения природных сред создают необходимость перехода к новым технологиям переработки.

В России ежегодно образуется порядка 60-70 млн т ТБО, при этом около 96% из них направляется на захоронение – это один из наименее экологически безопасных методов [1]. Такая ситуация ведёт к накоплению загрязняющих веществ в почве, подземных водах и атмосфере, что требует внедрения технологий термической утилизации и современных мер по снижению химического загрязнения.

Полигоны ТБО являются основным источником химического загрязнения в России: их площадь превышает 40 тыс. га и ежегодно увеличивается на 2,5-4% [2].

В процессе складирования отходов образуется свалочный фильтрат – минерализованный раствор с общим солесодержанием до 14-17 г/дм³, содержащий токсичные компоненты: сульфаты (до 6,7 ПДК), хлориды (до 12,3 ПДК), аммоний (до 230,5 ПДК), тяжёлые металлы (железо — до 1700 ПДК, марганец — до 128 ПДК, цинк — до 102 ПДК, свинец — до 16,7 ПДК) [2]. При повреждении противοfiltrационных экранов фильтрат проникает в подземные горизонты, что ведёт к трансформации химического состава грунтовых вод и ухудшению качества водоснабжения. Одновременно в теле полигона происходит анаэробное разложение органических веществ, в результате чего выделяется свалочный газ – смесь метана, углекислого газа, сероводорода и примесей органических соединений, опасных для здоровья человека. Эти вещества не только ухудшают качество воздуха, но и способствуют парниковому эффекту, так как метан по воздействию на климат в 25 раз сильнее углекислого газа [2].

Многочисленные исследования показывают, что почва вблизи свалок подвергается накоплению токсичных веществ, включая тяжёлые металлы, фенолы и полихлорированные соединения [3]. Фильтрат, просачиваясь через слои мусора, загрязняет грунты на десятки километров вокруг полигонов, снижая плодородие почвы и вызывая деградацию биоты. Через

сельскохозяйственную продукцию загрязнители могут попадать в организм человека.

Особую опасность представляет загрязнение подземных вод. По данным исследований, концентрации сульфатов, хлоридов, железа, марганца, цинка и свинца в фильтрах полигонов многократно превышают предельно допустимые значения [1]. Даже при соблюдении проектных норм герметизации часть загрязняющих веществ просачивается через противофильтрационные экраны, создавая очаги длительного химического загрязнения.

Одним из эффективных направлений снижения негативного влияния свалок является термическая утилизация отходов – сжигание ТБО с последующим использованием выделяемой энергии. На примере полигона ТБО «Тимохово» в Московской области были проведены физико-химические исследования, подтвердившие эффективность систем очистки свалочного газа [1]. В результате работы установлено, что содержание углеводородов снизилось более чем в 1000 раз, а серосодержащих соединений - в 80 раз. Также достигнута полная очистка от меркаптанов и хлорсодержащих соединений. Такие результаты показывают, что внедрение современных технологий обезвреживания выбросов и фильтратов значительно снижает химическую нагрузку на окружающую среду и уменьшает риск токсического воздействия на население.

В России действуют лишь отдельные мусоросжигательные заводы (МСЗ), перерабатывающие незначительную долю отходов [4]. Наиболее известны предприятия в Москве (МСЗ № 2 и № 3), Вологодской, Владимирской и Мурманской областях. При этом более 90% ТБО продолжают захораниваться [1, 2]. Для перехода к экологически устойчивой модели необходимо масштабное развитие инфраструктуры термической утилизации.

Одним из передовых примеров таковой являются технологии компании Steinmüller Babcock Environment (SBEng), предусматривающие использование систем интегрированной газификации и плавления отходов (Direct Melting System, DMS) при температурах свыше 1000°C [5]. Эти установки обеспечивают почти полное обезвреживание ТБО и снижение выбросов на 99%, включая тяжёлые металлы, органические соединения и кислотные газы. Кроме того, такие заводы позволяют вырабатывать электроэнергию (до 2,3 млрд кВт·ч в год на пяти предприятиях) и получать инертный шлак, пригодный для строительных целей [5].

В 2020-х годах в России началась реализация масштабного проекта «Энергия из отходов», курируемого госкорпорациями «Ростех», «Росатом» и «ВЭБ.РФ». Согласно соглашению сторон, планируется строительство не менее 25 заводов по энергетической утилизации ТБО общей стоимостью 600 млрд рублей [6].

Реализация проекта позволит предотвратить образование более 80 новых полигонов, закрыть 25 действующих, сохранить около 60 тыс. га земель, создать более 25 тыс. рабочих мест. Технологическим партнёром выступает «Росатом», который обеспечивает разработку и поставку оборудования, а также контроль за экологической безопасностью предприятий [7]. Сжиганию будут подвергаться только те фракции мусора, которые невозможно переработать вторично. Таким

образом, заводы станут финальным звеном системы обращения с отходами, минимизируя долю захоронения. В соответствии с Единой отраслевой экологической политикой ГК «Росатом», приоритетом компании является минимизация экологических рисков, снижение выбросов загрязняющих веществ и внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) [7]. Основные принципы политики включают: научную обоснованность решений и оценку воздействия на окружающую среду; использование инновационных и ресурсосберегающих технологий; информационную открытость и вовлечение общественности; повышение экологической культуры работников и населения.

Применение этих подходов при строительстве и эксплуатации мусоросжигательных заводов обеспечивает их соответствие международным экологическим стандартам и снижает риск образования вторичных загрязнителей.

Таким образом, традиционная система захоронения ТБО создаёт серьёзную угрозу химического загрязнения почв, вод и атмосферы, в связи с чем строительство мусоросжигательных заводов с современными системами очистки выбросов представляет собой экологически оправданное направление развития.

Опыт реализации проектов в Московской области показывает, что комплексный подход – сортировка, переработка и энергетическая утилизация – способен обеспечить баланс между экономической эффективностью и охраной окружающей среды. Развитие данной отрасли при участии ведущих государственных корпораций России способствует не только решению экологических задач, но и созданию новой высокотехнологичной индустрии переработки отходов, соответствующей принципам устойчивого развития.

Список литературы:

1. Малышева А.Г., Козлова Н.Ю., Растянников Е.Г., Ермаков А.А., Шохин В.А. Физико-химические исследования для оценки химической безопасности и эффективности применения новой системы очистки свалочного газа на полигоне ТБО «Тимохово» // Гигиена и санитария. - 2017. - Т. 96, № 11. - С. 1103-1108.
2. Влияние полигонов ТБО на подземные воды // NewChemistry URL: https://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=3993 (дата обращения: 08.11.2025).
3. Смирнова А., Шулепова О. О влиянии твёрдых бытовых отходов на почву: региональный аспект // Агропродовольственная политика России. - 2019. - № 10. - С. 44-47.
4. НПО «ЭкоСПЭС». Мусоросжигательные заводы и инсинераторы в Российской Федерации. // Эко-Согласие URL: <https://www.ecoaccord.org/> (дата обращения: 08.11.2025).
5. Steinmüller Babcock Environment. Энергия из отходов: мы делаем мир чище. // Штеймюллер URL: <https://www.hzi-steinmueller.com/wp-content/uploads/downloads/broschure-energy-from-waste-en.pdf> (дата обращения: 08.11.2025).
6. «Ростех, Росатом и ВЭБ.РФ готовы построить в России 25 экологически чистых заводов по энергоутилизации отходов» // РБК URL:

<https://www.rbc.ru/business/14/05/2020/5ebc277b9a794720152b567b?from=center>
(дата обращения: 10.11.2025).

7. Единая отраслевая экологическая политика Госкорпорации «Росатом» и её организаций // Росатом, Возобновляемые источники энергии URL: <https://rosatom-renewables.ru/company/social/ekologicheskij-aspekt/doc/Единая%20отраслевая%20экологическая%20политика.pdf> (дата обращения: 08.11.2025).

Аннотация: в статье рассмотрены экологические аспекты обращения с твёрдыми бытовыми отходами (ТБО) в России и обоснована необходимость строительства мусоросжигательных заводов как эффективного способа снижения химического загрязнения окружающей среды. Приведены данные о составе фильтратов полигонов ТБО и результатах исследований по очистке свалочного газа на примере полигона «Тимохово». Показано, что термическая утилизация отходов обеспечивает значительное сокращение выбросов токсичных веществ и может рассматриваться как элемент устойчивого развития. Отмечена роль государственных корпораций «Ростех», «Росатом» и «ВЭБ.РФ» в создании инфраструктуры переработки ТБО и реализации проектов «Энергия из отходов». Сделан вывод о том, что внедрение современных технологий утилизации мусора способствует не только охране окружающей среды, но и развитию отечественной промышленности.

Ключевые слова: твёрдые бытовые отходы (ТБО), мусоросжигательные заводы (МСЗ), химическое загрязнение, охрана окружающей среды, полигоны ТБО, захоронение отходов, термическая утилизация отходов, «Ростех», «Росатом», «ВЭБ.РФ».