

УДК 628.44

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СВАЛОЧНОГО ГАЗА В МИРЕ
USE OF LANDFILL GAS WASTE IN THE WORLD**

Д.Д. Тригубович, М.В. Горбунов

Научный руководитель – Н.В. Авдеюк

Белорусский национальный технический университет, г. Минск г. Минск

D. Trigubovich, M. Horbunov

Supervisor – N. Avdeyuk, Assistant

Belarusian National Technical University, Minsk

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы происхождения, состава, технологий сбора и использования свалочного газа в мире. Проанализированы преимущества его утилизации в качестве альтернативного источника энергии, а также возможные негативные последствия и технические решения для их минимизации. Особое внимание уделено опыту применения газопоршневых установок МWM на полигонах в различных странах. Показано, что использование свалочного газа способствует снижению выбросов парниковых газов, повышению надежности энергоснабжения и улучшению экологической обстановки.

Abstract: This article examines the issues of origin, composition, technologies for collection and use of landfill gas in the world. The advantages of its utilization as an alternative energy source are analyzed, as well as possible negative consequences and technical solutions for their minimization. Special attention is paid to the experience of using MWM gas engine units at landfills in various countries. It is shown that the use of landfill gas contributes to the reduction of greenhouse gas emissions, increased reliability of energy supply and improvement of the environmental situation.

Ключевые слова: свалочный газ, альтернативная энергия, метан, утилизация, газопоршневая установка (ГПУ), экология, МWM.

Keywords: landfill gas, alternative energy, methane, utilization, gas engine unit, ecology, MWM.

Введение

Свалочный газ является побочным продуктом анаэробного разложения органических отходов на полигонах твердых бытовых и промышленных отходов (ТБО). Его основной компонент – метан (CH_4), обладающий мощным парниковым эффектом, потенциал глобального потепления которого в 25 раз превышает аналогичный показатель диоксида углерода (CO_2) [1]. Неконтролируемое выделение свалочного газа создает серьезные экологические и технологические риски, включая возгорания, взрывы и негативное воздействие на здоровье человека и экосистемы. В то же время, свалочный газ представляет собой возобновляемый источник энергии. Его целенаправленный сбор и утилизация позволяют решить две ключевые задачи: снизить негативное воздействие на окружающую среду и получить дополнительный энергоресурс. Актуальность темы обусловлена растущими темпами образования отходов и глобальной необходимостью перехода к низкоуглеродной экономике. Цель

данной работы – проанализировать мировой опыт использования свалочного газа, оценить его преимущества и challenges, а также рассмотреть современные технологические решения для его эффективной утилизации на примере оборудования компании MWM.

Основная часть

Свалочный газ образуется в процессе метаногенеза – анаэробного брожения органических веществ, содержащихся в ТБО. Для его образования необходимы определенные условия: отсутствие кислорода, оптимальная влажность и температура. Процесс активного газовыделения длится 15-20 лет, и за этот период из одной тонны отходов можно получить 100-200 м³ газа [1]. Состав газа нестабилен и изменяется во времени. На стадии активного метанового брожения он typically включает: 45–65% метана (CH₄); 20–45% диоксида углерода (CO₂); а также примеси: азот, кислород, сероводород, летучие органические соединения (ЛОС) и галогенорганические соединения.

Добыча газа осуществляется через систему вертикальных скважин, пробуренных в теле полигона, и газосборных трубопроводов [3]. Процесс утилизации свалочного газа включает несколько последовательных этапов: Сбор: Газ извлекается из скважин и транспортируется по коллекторам к газосборной станции. Подготовка: на специализированных установках газ подвергается очистке от влаги (конденсата), механических примесей и агрессивных компонентов (таких как сера и галогены). Для тонкой очистки может использоваться адсорбция на активированном угле. Использование: Подготовленный газ направляется в энергетические установки. Наиболее распространенным решением являются газопоршневые электростанции (ГПУ), которые вырабатывают электрическую и тепловую энергию. Подача в сеть: Произведенная электроэнергия поставляется в общую электросеть, а тепло может использоваться для собственных нужд полигона или близлежащих потребителей [2].

Использование свалочного газа обладает рядом неоспоримых преимуществ: Экологическое - снижение выбросов метана (мощного парникового газа) и замена ископаемого топлива (угля, газа) при генерации энергии. Энергетическое - получение возобновляемой и стабильной электро- и теплоэнергии, что повышает энергетическую независимость региона. Экономическое - создание новых источников дохода для операторов полигонов за счет продажи электроэнергии по «зеленым» тарифам. Социальное - улучшение санитарно-экологической обстановки в районах, прилегающих к полигонам.

Компания MWM является одним из мировых лидеров в области создания энергетических установок для работы на биогазе. Более 700 ГПУ, установленных на 400 полигонах по всему миру. Суммарная электрическая мощность превышает 600 МВт. Портфель решений MWM для свалочного газа включает модели, такие как TCG 3016 (400-800 кВтэл), TCG 2020 (1-2 МВтэл), TCG 3020 (2.3 МВтэл) и TCG 2032 (3.5-3.8 МВтэл), которые поставляются в контейнерном исполнении для быстрого ввода в эксплуатацию [2]. Реализованные проекты: Свалочный полигон Bowerman (Калифорния, США) Оборудование: 7 x TCG 2032 V16 мощностью 22 МВт. В результате станция вырабатывает 160 000

МВт*ч в год, обеспечивая электроэнергией более 26 000 домохозяйств. Проект оснащен передовой системой очистки газа и соответствует строгим экологическим стандартам Калифорнии. Свалочный полигон Beijing Liulitun (Китай) Оборудование: 5 x TCG 2020 V20 мощностью 10 МВт. В результате установка с высоким электрическим КПД (42.3%) поставляют электроэнергию в центральную сеть, способствуя решению энергетических и экологических проблем в пригороде Пекина. Парк Westcott Venture (Великобритания) Оборудование: 1 x TCG 2020 V12 + 1 x TCG 2020 V20 мощностью 3.2 МВт. В результате ГПУ, работающие на газе сточных вод, поставляют электроэнергию в национальную сеть, обеспечивая около 6000 домохозяйств.

Заключение

Использование свалочного газа является ярким примером реализации принципов циркулярной экономики, позволяющим трансформировать экологическую проблему в энергетическую возможность. Мировой опыт, включая реализованные проекты с использованием установок MWM, демонстрирует техническую и экономическую целесообразность этой технологии. В результате вносится весомый вклад в выполнение международных обязательств по снижению выбросов парниковых газов, улучшая экологическую обстановку и качество жизни населения.

Литература

1. Свалочный газ и его производство // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ztbo.ru/o-tbo/stati/gaz/svalochnyj-gaz-proizvodstvo-poluchenie-sbor-primenenie> – Дата доступа: 31.10.2025.
2. Официальный сайт Caterpillar Energy Solutions GmbH (MWM) // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.caterpillar.com/en/brands/mwm.html> – Дата доступа: 31.10.2025
3. Свалочный газ // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://blms.ru/svalochnyj-gaz> – Дата доступа: 31.10.2025