

УДК 504.06

Безпятий І.М., ст. гр. 101-18м-1**Научный руководитель: Юрченко А. А., кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и технологий защиты окружающей среды
НТУ «Днепровская политехника», Днепр, Украина**

СИСТЕМА УТИЛИЗАЦИИ БИОГАЗА ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

В настоящее время в связи с сокращением производства электроэнергии на атомных электростанциях, закрытием угольных шахт существенный вклад в повышение энергетической независимости Украины может внести добыча метана на полигонах твёрдых бытовых отходов. Добыча ж свалочного метана снижает его негативные воздействия на окружающую среду как локального, так и глобального характера в виду того, что парниковый эффект от метана в 21 раз выше, чем от углекислого газа. Кроме этого, свалочный метан является возобновляемым источником энергии, так как каждые 10 лет его запасы восстанавливаются.

Согласно данным международной организации Global Methane Initiative, общий объем антропогенных выбросов метана во всем мире к 2020 году вырастет на 15% процентов в сравнении с показателем десятилетней давности и составит 7904 млн. тонн CO₂ экв. Стоит отметить, что около десяти процентов всех метановых выбросов в атмосферу приходится на мусорные полигоны, основной объем которых может быть не просто утилизирован, а применен в качестве топлива для электростанций на основе генераторов ДВС и других целей.

Для сравнения: потенциал биогаза полигонов твёрдых бытовых отходов в США составляет около 13 млрд. м³/год, в странах ЕС – около 9 млрд. м³/год. Украина, потенциал которой оценивается 1,5 млрд. м³/год, в этом отношении находится на начальной стадии, используя его всего лишь на несколько процентов. Опыт показывает, что каждая тонна бытового отхода содержит приблизительно от 150 до 250 кг органических веществ, которые биологически разлагаемы. Наиболее рентабельным для установки систем сбора и утилизации свалочного газа являются полигоны областных центров и городов с населением свыше 100 тыс. человек.

Проведем оценку потенциала свалочного газа в Украине. Предварительные расчёты показывают, что ежегодно в Украине образуется 12,6 млн. т твёрдых бытовых отходов (300 кг/год на каждого жителя из 42 миллионов населения). Из них на свалках подлежат захоронению 11.3 млн т (90%). Выход доступного для сбора и использования свалочного газа – 100 м³/т. Таким образом, в целом по Украине эмиссия биогаза полигонов твёрдых бытовых отходов составляет 1,13 млрд м³.

По энергетическому потенциалу 1 м³ биогаза соответствует 0,5 м³ природного газа. Газо-энергетический потенциал полигона, на котором размещен 1 млн. тонн твёрдых бытовых отходов с влажностью 40%, можно рассматривать как техногенное месторождение с запасами 50-60 млн. м³ природного газа, что по Украине в целом составляет 500 – 600 млн м³.

По статистическим данным на 2018 год численность населения Украины составляет 42098982 человек, которые проживают в следующих населённых пунктах: города – 460 (из которых 51 с числом жителей более 100тысяч); посёлки городского типа – 885; сельские населённые пункты – 28377. Таким образом, только число малых городов и посёлков городского типа составляет 1294. Эти населённые пункты имеют полигоны твёрдых бытовых отходов, а зачастую и несанкционированные свалки, с объёмом свалочного тела менее 30 тыс. т и считаются нерентабельными для обустройства систем утилизации биогаза. Поэтому они, как правило, не предусматривают выполнения мероприятий по

предотвращению эмиссии биогаза в атмосферу и поступления фильтрата в подземные воды. На наш взгляд при выполнении требований нормативных документов к обустройству полигонов они могут служить дополнительным источником добычи биогаза.

В настоящее время биогаз в основном используется в виде энергетического топлива для сжигания в тепловых котлах и различных двигателях-генераторах. Если биогаз не применяется, то его избыточные объёмы факельно сжигают для предотвращения эмиссии метана в атмосферу. Разработаны техника и технологии добычи и утилизации биогаза полигонов твёрдых бытовых отходов крупных городов Украины. Проекты таких систем реализованы на следующих полигонах: Киевский полигон №5, Бориспольский полигон Киевской обл., Броварский полигон Киевской обл., Николаевский городской полигон и др.

Нами разработана технологическая схема утилизации биогаза полигонов твердых бытовых отходов, выходным продуктом которой является сжатый метан и которая может быть применена на полигонах малых городов с ёмкостью до 30 тыс. т. отходов.

Технические средства этой системы смонтированы в передвижных контейнерах, не требуют строительства капитальных зданий и представлены скважинами в свалочном теле, гибкими трубопроводами для сбора биогаза, фильтром для отделения метана, конденсатоотделителем, абсорбционной установкой, установкой для глубокой осушки метана, модулем управления, компрессором, распределительным узлом, устройством для факельного сжигания газа, гальдозером. Безусловно, при эксплуатации этих систем, на наш взгляд, требуются проведение периодических исследований по оптимизации процессов очистки газа, его осушке и т. д. при изменяющихся параметрах сбора и утилизации биогаза.