

УДК 621.3

СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ ТБО. ИЗВЛЕЧЕНИЕ БИОГАЗА С ПОЛИГОНОВ ТБО

Кулинич Р.К.

Научный руководитель – ст.препод. Прокопеня И.Н.

Тема материалов: В связи с резким обострением энергетического кризиса, а также ухудшением экономической обстановки, все более актуальным становится решение вопросов привлечения в народное хозяйство нетрадиционных источников энергии, одним из которых является биогаз, образующийся на свалках и полигонах ТБО в результате анаэробного разложения органической составляющей. Площадка складирования (полигон), заполненная твердыми бытовыми отходами, представляет собой биохимический реактор, в котором при анаэробном разложении органических компонентов образуются метаносодержащие газы («биогаз»).

При разложении ТБО химический состав биогаза, следующий:

1. Метан – 60%
2. Углекислый газ – 36%
3. Водород – 0,7%
4. Сероводород – 1-2%
5. Азот – 1,5%
6. Ароматические углеводороды – 0,5%
7. Галогено-ароматические углеводороды – 0,2%

Теплотворная способность биогаза 5,0-5,5 тыс.ккал/м³ или 22 Мдж/м³. При разложении 1 м³ ТБО выделяется до 1,5 м³/год биогаза в первые 15-20 лет. Затем интенсивность выделения биогаза резко сокращается.

Количество электроэнергии, которое можно получить с 1 м³ биогаза равно 5,5 кВт/ч.

При отсутствии на полигонах ТБО газосборочной системы образующийся при разложении отходов биогаз попадает в окружающую среду, заражая ее вредными для человека, животных и растений веществами. При концентрации биогаза в воздухе свыше 15%, он может самовозгореться и взорваться.

Последствия взрывов самые разные, но все они вызывают необходимость восстановительных работ. Для предотвращения этих явлений, и для получения нетрадиционного возобновляемого источника энергии предлагается биогаз извлекать из полигона ТБО и утилизировать его в качестве моторного топлива в двигателях-генераторах, а также использовать его в котельных для получения тепла для хозяйственных нужд полигона ТБО.

Биогаз, образовавшийся в толще захороненных на полигоне ТБО, извлекается через специально пробуренные скважины с помощью водокольцевых вакуум-насосов и по системе трубопроводов поступает в газосборные пункты и затем через влагоотделитель и установку очистки в газорегуляторную установку и дальше на утилизацию.

В состав комплекса сооружений входят:

- группа газосборных скважин;
- газосборные пункты с запорно-регулирующей и контрольно-измерительной аппаратурой;
- насосная станция с водокольцевыми вакуум-насосами в которой размещены и влагоотделители и адсорберы;
- здание двигатель-генераторной, где вырабатывается из биогаза электроэнергия
- газорегуляторная установка.

Все сооружения, кроме скважин и газосборных пунктов, располагаются за пределами зоны складирования ТБО. Для сбора и отведения биогаза из толщи ТБО на полигоне

буровым способом сооружают скважины с шагом 30 м по всей площади полигона, которые соединяются между собой трубопроводами.

Магистральные трубопроводы прокладываются параллельно поверхности планировочной земли с уклоном не менее 3% и установкой в низших точках дренажных штуцеров с запорной арматурой. Трубы укладываются на подвижные опоры с шагом 3,0 м.

Скважины бурятся на всю глубину слоя складированных отходов до противодиффузионного экрана. В качестве газоотводных труб используются перфорированные полиэтиленовые трубы Ду100 мм. Отверстия или пропилы располагаются в шахматном порядке. Верхняя часть трубы длиной 1,5–2,0 м должна быть сплошной, без перфорации.

Нижняя часть скважины засыпается щебнем крупных фракций, затем в нее опускается труба.

Пространство между трубой и стенкой скважины засыпается щебнем. Площадь вокруг скважины радиусом 1,5 – 2,0 м изолируется слоем глины толщиной 0,3 – 0,4 м.

Устье скважины оборудуется колодцем, в котором располагается запорно-регулирующая арматура и пробоотборник для контроля химического состава биогаза.

Из скважины биогаз по магистральному трубопроводу Ду50 мм, объединяющему до 9 скважин, поступает к газосборным пунктам. Подключение скважины к магистральному газопроводу производится посредством резиноканевого рукава Ду25 мм. Насосная станция (дегазационная установка ДУ) предназначена для извлечения биогаза из толщи мусора путем откачивания через скважины и обеспечивает его стабильное поступление на установку утилизации.

Вакуум-насосы используются с электродвигателями во взрывобезопасном исполнении.

Вакуум-насосы создают в системе трубопроводов незначительное понижение давления (около 100 Па), достаточное для того, чтобы газ диффундировал из мусорной толщи в газосборники и на преодоление местных сопротивлений газопроводов.

В здании насосной установлены влагоотделители, и установка для очистки биогаза (адсорбер и фильтр).

Влагоотделитель – горизонтальная цилиндрическая емкость. За счет резкого уменьшения скорости газового потока, влага осаждается на пластинах, стекает в нижнюю часть емкости и периодически удаляется.

Очистка биогаза происходит в адсорберах – вертикальных цилиндрах со съёмной крышкой. Внутри находятся контейнеры, в которые загружается сорбент. Днище контейнера выполнено из металлической сетки с ячейками 2 – 4 мм. Загрузка – активированный уголь или цеолит. Скорость движения биогаза через слой сорбента 5 – 7 мм/с; время контакта газа с сорбентом – 5 мин.

Для сглаживания неравномерности поступления и потребления биогаза служит газорегуляторная установка (резервуары-накопители с регуляторами давления газа).

Очищенный биогаз из резервуаров-накопителей поступает в качестве моторного топлива в двигатель-генераторы, которые вырабатывают тепло и электроэнергию.

Аналогичные проекты могут быть разработаны для полигонов любого объема, имеющих достаточную глубину заложения мусора (не менее 7 – 8 м в центральной части).

Литература

1. <http://www.solidwaste.ru/publ/view/203.html>-"Технология извлечения и утилизации биогаза полигонов ТБО."