

Получение биогаза на полигонах твердых бытовых отходов

Акинчиц Е.А., Говса О.И.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Пальченко Г.И.

Белорусский национальный технический университет

Необходимость энергосбережения и снижения загрязнения окружающей среды заставляет искать возобновляемые и недорогие источники энергии, к которым в последнее время все чаще относят твердые бытовые отходы (ТБО).

Макрокомпонентами свалочного газа являются метан (CH_4) и диоксид углерода (CO_2) их соотношение может меняться от 40–70 % до 30–60 % соответственно. В существенно меньших концентрациях присутствуют как правило – азот (N_2), кислород (O_2), водород (H_2), а также десятки различных органических соединений. В зависимости от содержания метана низшая теплота сгорания свалочного биогаза составляет 18–24 МДж/м³.

Для экстракции свалочного газа на полигонах обычно используется сеть вертикальных газодренажных скважин (рисунок 1), отвод газа от которых осуществляется по дегазационным трубопроводам к газосборному пункту. Разряжение в газопроводах создается за счет установки вакуум-компрессора, после которого биогаз направляют в газораспределительный пункт и на станцию подготовки биогаза. Очищенный биогаз поступает в блок Мини-ТЭС где установлены газовые двигатели, соединенные с генераторами электрического тока. Излишки газа направляются в паровую котельную установку.

Для добычи свалочного газа пригодны свалочные тела мощностью не менее 10 м, которые следует перекрыть слоем грунта мощностью не менее 30–40 см. Скважины располагаются равномерно по территории свалочного тела с шагом 50–100 м. Их диаметр колеблется в интервале 200–600 мм, а глубина может составлять несколько десятков метров.

Образующийся на свалках биогаз с начала 80-х гг. интенсивно добывается во многих странах. В настоящее время общее количество используемого биогаза в мире составляет примерно 1,2 млрд м³/год, что эквивалентно 429 тыс. т метана, или 1 % его глобальной эмиссии.

В Республике Беларусь ежегодно накапливается около 2,4 млн т твердых бытовых отходов. Потенциальная энергия, заключенная в ТБО равна 470 тыс. т у. т. Свалочный газ является качественным топливом для когенерационных установок, которые могут использоваться для обеспечения электроэнергией и теплом близлежащих предприятий и жилых комплексов.

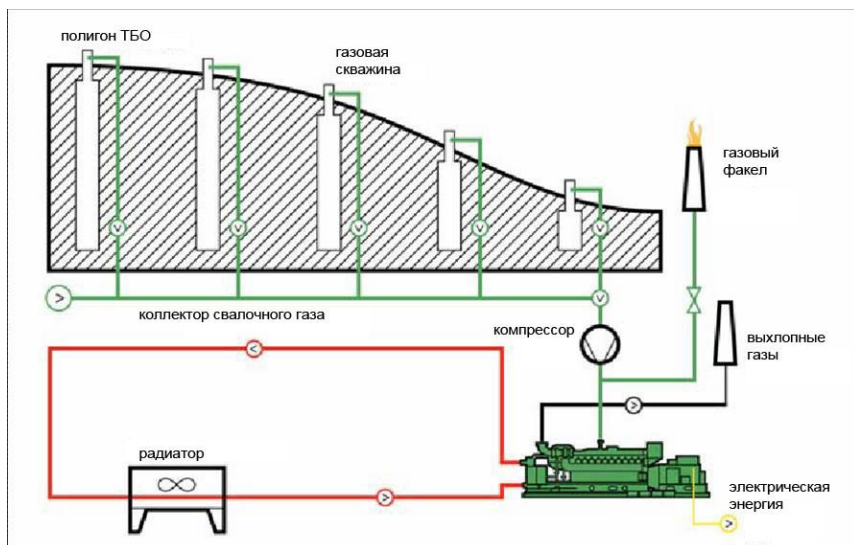


Рисунок 1. Экстракция свалочного газа на полигоне БО

Извлечение свалочного газа осуществляется преимущественно на закрытых полигонах ТБО. Одним из таких полигонов является полигон «Тростенец», расположенный в нескольких километрах от Минска. Площадь полигона 26,75 га. Учитывая, что мощность массива отходов на полигоне составляет от 5 до 30 м, то при установке скважин с шагом в 50 м и площадью влияния 2500 м² суточная генерация биогаза в зависимости от мощности отходов может быть отражена с помощью графика, представленного на рисунке 2.

Согласно расчетам, при максимальном использовании всей площади полигона «Тростенец» на его территории можно установить 107 скважин с площадью влияния 2500 м² каждая. При средней мощности отходов в 20 м суточный выход биогаза из этих скважин со-

ставит порядка 71 тыс. м³. При этом из 1 м³ биогаза можно выработать до 2 кВт·ч электроэнергии. Тогда из добытого за сутки биогаза на полигоне «Тростенец» можно получить 143 тыс. кВт·ч электроэнергии.

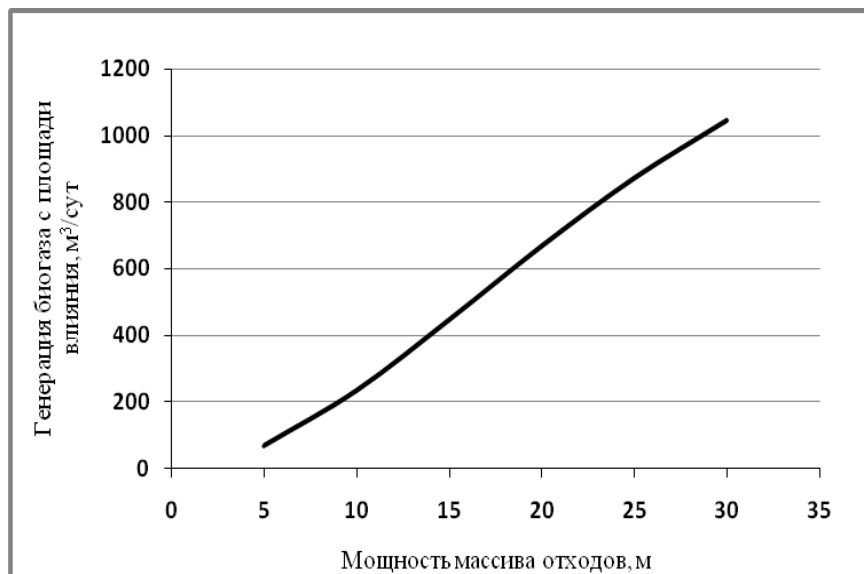


Рисунок 2. Зависимость генерации биогаза с площади влияния (м³/сут) от мощности массива отходов

Приведенные выше расчеты применимы к идеальной схеме использования установок для сбора свалочного газа. Однако даже в реальных условиях биогазовые установки могут заменить устаревшие региональные котельные и обеспечить электроэнергией и теплом близлежащие деревни, поселки.

Помимо коммерческого интереса, использование свалочного газа представляет собой эффективный способ поддержания баланса двуокиси углерода в биосфере и решения экологических проблем, поскольку обеспечивает снижение неконтролируемого выбрасывания парниковых газов в атмосферу.