

and The Environment Including Biogeotechnology/ Edit. by G. E. Zaikov et al./ Nova Science Publ., Inc., New York, 2004. - pp. 79-88

9..Шулаев М. В. Использование биосорбционного метода для очистки хромсодержащих сточных вод/ М.В.Шулаев, В. В. Нагаев, В.М. Емельянов, А.М. Гумеров// Биотехнология. Биотехника. - София. Болгария. - 1993. - с. -56 - 64.

БИОГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УТИЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ II И III КЛАССОВ ОПАСНОСТИ

Асипкина Л.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Романенко С.В., д.х.н., профессор, заведующий
кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности*

В последние годы внимание общества все более привлекается к решению двух неразрывно связанных проблем – предотвращению истощения природных ресурсов и охране окружающей среды от загрязнения. Быстрое расходование запасов природного топлива, ограничение строительства гидро- и атомных электростанций вызвали интерес к применению возобновляемых источников энергии, в том числе огромных масс органических отходов, образующихся в сельском хозяйстве, промышленности, городском коммунальном хозяйстве [1].

Развитие биогазовых технологий привело к возникновению большого числа различных конструкций биогазовых установок, которые, тем не менее, состоят из базовых элементов, показанных на рисунке 1.

Основными элементами биогазовой установки являются приемный бункер, бункер загрузки, биореактор, система обогрева, хранилище удобрений и газгольдер.

Приемный бункер предназначен для приема органических отходов от их источника и подготовки однородной субстанции. Бункер загрузки предназначен для подачи исходного подготовленного субстрата в биореактор. В биореакторе непосредственно протекает процесс анаэробного брожения субстрата с образованием биогаза. Система обогрева служит для поддержания оптимальных температурных параметров установки. Для работы системы обогрева используется часть вырабатываемого биогаза. В хранилище удобрений поступает и хранится переработанный в биореакторе субстрат. Газгольдер используется для накопления производимого биогаза и дальнейшей его транспортировке потребителю [2].

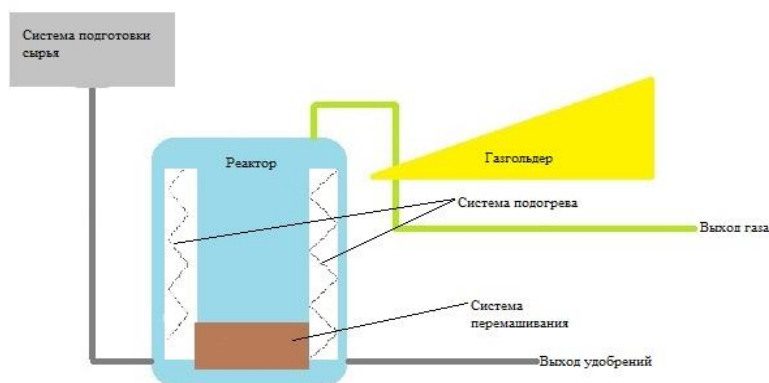


Рисунок 1– Принципиальная схема биогазовых установок

Процесс получения биогаза может быть одно- и многоступенчатый.

В большинстве биогазовых установок процессы расщепления протекают параллельно, то есть они не разделены ни территориально, ни во времени. Такие технологии называют одноступенчатыми.

Для субстратов с быстрым расщеплением, которые из-за этого имеют склонность к окислению, рекомендуется для гидролиза и окисления предусмотреть отдельный резервуар, чтобы из него продукты разложения дозированно подавать в ферментатор (двухступенчатая технология).

Работа биогазовых установок осуществляется в следующих режимах:

- Психрофильный. В психрофильном режиме оптимальная температура в метантенке 15–20 °С, но может быть и ниже. В таком режиме отходы перерабатываются 30–40 дней. Психрофильный режим обычно используется в летнее время года в случае, когда тепло и количество субстрата (отходов) значительно меньше обычного.

- Мезофильный. В мезофильном режиме при температуре 30–40 °С органические отходы перерабатываются 7–15 дней, в зависимости от вида отходов;

- Термофильный. В термофильном режиме при температуре 52–56 °С органические отходы перерабатываются за 5–10 дней. Установка, работающая на термофильном режиме, имеет высокую пропускную способность, в связи с этим можно увеличить скорость переработки биологических отходов, и тем самым снизить капитальные вложения [3].

Для Томской области в биогазовых установках перспективно использовать термофильный режим поскольку, данный режим

позволяет уменьшить в несколько раз все реакторы биогазовой установки, также для данных реакторов можно использовать эффективную термоизоляцию, в совокупности это снижает энергетические затраты на подогрев и поддержание температуры субстрата. В термофильном режиме температура брожения отходов выше, чем в мезофильном, это способствует быстрому разложению биологических отходов и повышению производства газа.

Переработка органических отходов в биогаз и высокоэффективное удобрение осуществляется сообществом метанобразующих бактерий в процессе их жизнедеятельности и поэтому для оптимальной работы необходимы следующие условия:

- Анаэробные условия в метантенке, так, как только при отсутствии кислорода возможна жизнедеятельность метанобразующих бактерий;

- Соблюдение оптимального температурного режима;

- Обеспечение кислотно-щелочного баланса, обеспечивающего процесс жизнедеятельности метанобразующего сообщества бактерий;

- Периодическое перемешивание сброживаемой биомассы для высвобождения биогаза и выравнивания характеристик биомассы по всему объему метантенка.

Полученный в результате работы биогазовой установки биогаз, также как и природный газ, в основном состоит из метана 50–80 %, а так же 20–40 % углекислого газа и 1–2% других газов (сероводород, азот, водород).

Выход биогаза зависит от содержания сухого вещества и вида используемого сырья. Из тонны навоза крупного рогатого скота получается 50–65 м³ биогаза с содержанием метана 60 %, 150–500 м³ биогаза из различных видов растений с содержанием метана до 70 %. Максимальное количество биогаза – это 1300 м³ с содержанием метана до 87 % – можно получить из жира [4].

Также в процессе переработки органических отходов, образуются натуральные биоудобрения, которые содержат биологически активные вещества и микроэлементы. Обычно органическое вещество в процессе биоэнергетической ферментации разлагается на 30–40 %; деструкции подвергаются в основном легко разлагаемые соединения – жир, протеин, углеводы, а основные гумусообразующие компоненты – целлюлоза и лигнин – сохраняются полностью.

Биоудобрения полученные при термофильном режиме по многим показателям в несколько раз лучше других органических удобрений (навоз, помет, торф). Вот некоторые из них:

- Отсутствие семян сорняков;
- Отсутствие патогенной микрофлоры;
- Наличие активной микрофлоры, которое способствует интенсивному росту растений;
- Отсутствие адаптационного периода;
- Стойкость к вымыванию из почвы питательных элементов
- Максимальное сохранение и накопление азота;
- Экологическое влияние на почву, поскольку является абсолютно чистым экологическим удобрением;

Использование методов биологической конверсии органических отходов с получением топливного биогаза на метановой основе и удобрений при одновременном решении ряда вопросов охраны окружающей среды от загрязнения представляется весьма перспективным [5].

Применение биогазовых установок позволяет решать следующий ряд актуальных проблем:

- экологические – утилизация органических отходов, что позволяет предотвратить загрязнение почвы, водоемов и воздушного бассейна;
- энергетические – получение биогаза, используемого на электрических и тепловых установках и повышение энергетической эффективности;
- агробиологические – получение высококачественных экологически чистых органических удобрений;
- социальные – создание новых рабочих мест, повышение качества жизни в сельской местности.

Список информационных источников

1. Маккинерни М., Брайант М. Основные принципы анаэробной ферментации с образованием метана // Биомасса как источник энергии. – М.: Мир, 1985. – С. 246–265.
2. Панцхава Е.С. Биогазовые технологии радикальное решение проблем экологии, энергетики и агрохимии // Теплоэнергетика. – 1994. – № 4. – С. 36–42.
3. Лозановская И.Н., Попов П.Д. Теория и практика использования органических удобрений. – М.:Агропромиздат, – 1987. – 95с.
4. Аналитическая статья в Интернет: О квотах и переработке биомассы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecopolis04.ru/site/53>.

5. Аксенов В.В., Резепин А.И., Ресурсосберегающая технология переработки отходов // Ползуновский вестник. – 2011 – №2–1. – С. 76–86.

АНАЛИЗ УЧАСТКОВ ВОЗМОЖНОГО ЗАТОПЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД ТОМСК»

Бакулев Д.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Ахмеджанов Р.Р., д. б. н., профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

В рамках подготовки к весеннему половодью 2016 года на территории муниципального образования «Город Томск» районными администрациями было определено 28 участков возможного затопления (рис. 1).

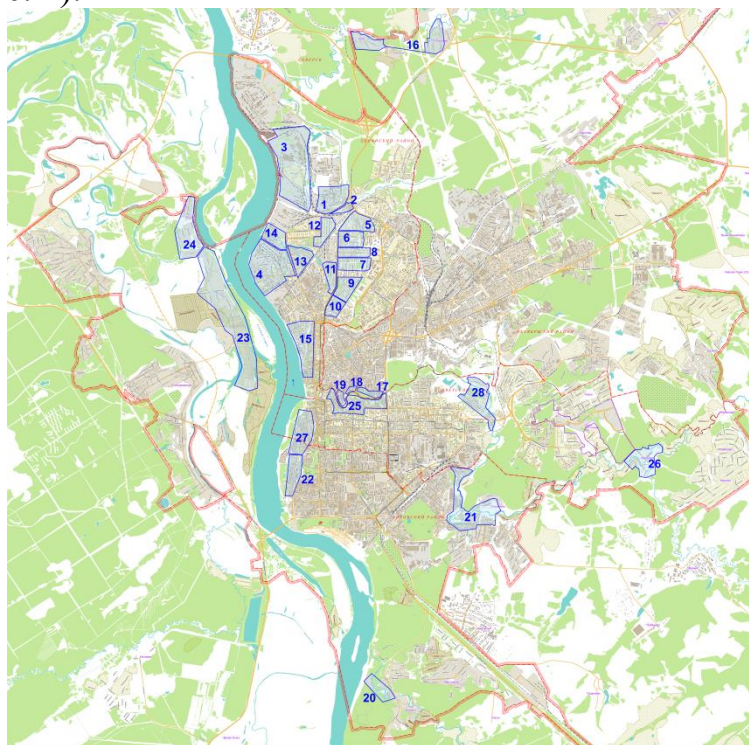


Рис. 1 – Сводная карта участков возможного затопления

На каждый из участков был оформлен Паспорт, который включает в себя:

- ответственных из числа сотрудников администрации Города Томска, администраций районов, УМВД по г. Томску и МЧС РФ;