

УДК 620.97; 920.92

## ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОИЗВОДСТВО БИОГАЗА

Тимохова А.Ю.

Научный руководитель – д. т. н., профессор Седнин В.А.

В соответствии с Национальной программой по рациональному использованию энергетических ресурсов на 2016-2020 общее потребление топливно-энергетических ресурсов в Беларуси в 2017 году прогнозируется на уровне 37 млн. тонн условного топлива, а в 2020 году 40,3 млн. тонн условного топлива. Данной программой ставится задача создания биогазовых установок на очистных сооружениях и полигонах захоронения твердых коммунальных отходов, в сельскохозяйственных организациях.

Одним из направлений переработки биомассы является разложение в анаэробных условиях (при отсутствии кислорода) осадка точных вод и прочих органических отходов растительного и животного происхождения с целью получения биомассы. Процесс брожения представляет собой набор химических реакций, протекающих при определенных условиях и состоит из четырёх основных этапов. Каждый этап – это неповторимый процесс ферментативных реакций, зависящий от жизнедеятельности различного симбиоза микроорганизмов.

На первом этапе (гидролиз) происходит разложение высокомолекулярных соединений (углеводов, белков, жиров) на низкомолекулярные соединения, второй этап (ацидогенезис) – получение органических кислот, их солей и спиртов из низкомолекулярных соединений с помощью кислотообразующих бактерий, далее третий этап (ацетогенезис) – получение  $H_2$  и  $CO_2$  и также ацетатов в ходе ферментативных реакций. И заключающий этап (метаногенезис) – получение смеси метана и углекислого газа в процессе жизнедеятельности метанобразующих бактерий.

Для эффективной работы установки, производящей биогаз, кроме строго анаэробной среды, придется соблюдать ряд требований. Во-первых, поддерживать в реакторе оптимальные температурный и кислотный режимы. Во-вторых, постоянно следить за наличием питательных веществ в сбраживаемой среде, обеспечивая низкое содержание в данной среде веществ-ингибиторов, то есть веществ, препятствующих жизнедеятельности микроорганизмов.

В настоящее время широкое распространение получили анаэробные однокорпусные установки. Все процессы преобразования в емкости реактора должны протекать в строго установленном порядке, так как тесно взаимосвязаны друг с другом, и любое нарушение одного из промежуточных этапов приводит к нарушению всего процесса. [1]

Для оптимизации условий проведения технологического процесса сбраживания нами предложено применить вместо однокорпусной установки многокорпусную, состоящую из  $N$  корпусов гидравлически последовательно связанных колонн непрерывного действия, в каждой из которых организуются последовательные процессы гидролиза, ацидогенезиса, ацетогенезиса и метаногенезиса. За счет пространственного разделения процессов преобразования сырья становится возможным избежать отрицательного воздействия одной стадии на другую, а также удешевить конструкцию установки, так как реакторы могут изготавливаться из более дешевых материалов (из стандартных пластиковых труб). Правда при этом реактор потребует большую площадь для его размещения.

В ходе выполнения работы была разработана математическая модель расчета аппаратов колонного типа по времени протекания каждой стадии процесса сбраживания.

Подводя итог, необходимо отметить, что анализ данной математической модели и научно-технической информации подтверждает, что существует тесная взаимосвязь между характеристиками исходного сырья, его количеством, режимом загрузки, временем пребывания субстрата в каждой из колонн. Однако определение влияния каждого из факторов на количество образующегося биогаза аналитическим методом не представляется возможным. Для оценки влияния вышеуказанных факторов целесообразно проводить

апробацию предложенной биогазовой установки на лабораторных и промышленных установках.

#### Литература

1. Баадер В. «Биогаз: теория и практика»/В. Баардер ,Е. Доне, пер. с нем. И предисловие М.И. Серебрянного» - М.: Колос, 1982 – 148с.
2. Веденеев А.Г. «Биогазовые технологии в Кыргызской Республике»/А.Г. Веденеев. — Бишкек: Типография «Евро», 2006. — 90с
3. Янко В.Г. «Обработка сточных вод и осадка в менатненках»/В.Г. Янко, Ю.Г. Янко – Киев: Будивельник, 1987-120с.
4. Анализ факторов, влияющих на производство биогаза при сбраживании осадка сточных вод/В.А.. Седнин и др.//Изв. Высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ – Энергетика: Теплотехника. – 2009. - №5 (сентябрь-октябрь). – с. 49-58.
5. Биогазовые установки Практическое пособие. Практическое пособие//ZORG[Электронный ресурс] – 2003. Режим доступа: [http://zorgbiogas.ru/upload/pdf/Biogas\\_plants\\_Practics.pdf](http://zorgbiogas.ru/upload/pdf/Biogas_plants_Practics.pdf) – Дата доступа:04.11.2016