

Машины и агрегаты пищевой промышленности

Руководитель программы д.т.н., проф. Дворецкий С. И.

Юрина О. А., Плотникова О. А., Солопова О. В.

К РАЗРАБОТКЕ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА ИЗ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ БРОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Работа выполнена под руководством д.т.н., доц. Иванова О. О.

*ТГТУ, Кафедра «Технологическое оборудование
и пищевые технологии»*

Основной отход спиртовых заводов, работающих на растительном сырье, в частности на мелассе - послеспиртовая мелассная барда. Большая часть барды вообще нигде не используется и отводится в бардонакопители или подвергается естественному разложению на полях фильтрации, что неприемлемо.

До сегодняшнего дня в России не существует опробованной эффективной технологии утилизации жидких органических отходов бродильных производств. Существующие технологии отличаются низкой эффективностью и высокой затратностью.

Из-за подорожания энергоносителей и нестабильной работы мелассных спиртзаводов разработку процессов утилизации барды свернули. Но проблема отходов никуда не исчезла – регионы со спиртовым производством продолжают оставаться одними из самых неблагоприятных в экологическом отношении.

Нами рассматривается возможность использования послеспиртовой барды как сырьём для производства биогаза.

Процесс получения биогаза известен очень давно: в Китае - более 5 тысяч лет, в Индии - более 2 тысяч лет. Современные биогазовые технологии широко используются как в развитых (Дания, Германия, Англия,

Франция, Италия, Австрия и др.), так и развивающихся странах (Китай, Индия, Индонезия, страны Южной Америки, некоторые страны африканского континента).

Биогаз - возобновляемый источник энергии, газообразный продукт, получаемый в результате анаэробной, ферментации органических веществ самого разного происхождения. Типичный состав биогаза приведён в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Состав биогаза

Комп-ты	CH ₄	CO ₂	N ₂	O ₂	H	H ₂ S
Содерж., %	55-70	28-43	10-5	8-3	5-3	3-1,5

Биогаз может успешно быть применён как топливо. Его можно сжигать для получения тепла, использовать в холодильных установках абсорбционного типа, инфракрасных излучениях и автотракторных двигателях.

В основе биогазовых технологий лежат сложные природные процессы биологического разложения органических веществ в анаэробных условиях под воздействием особой группы анаэробных бактерий, сопровождающиеся минерализацией азотсодержащих, фосфорсодержащих и калийсодержащих органических соединений с получением минеральных форм азота, фосфора и калия, наиболее доступных для растений, с полным уничтожением патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорняков, специфических фекальных запахов, нитратов и нитритов. [1]

Процесс образования биогаза осуществляется в специальных реакторах-метантенках. Ниже проанализированы существующие конструкции для производства биогаза.

Установка для производства биогаза (рис. 1) имеет две камеры: внутреннюю камеру аэробной обработки, служащую источником тепла для подогрева сбраживаемой биомассы, и внешнюю камеру анаэробного сбраживания. Внутренняя камера имеет пеногаситель, крышку, мешалку, люк выгрузки аэрированной биомассы, дренажную трубу с отверстиями. Внешняя камера имеет патрубки загрузки исходной и выгрузки сброженной биомассы с крышками, патрубок отбора биогаза с вентилем [2].

К недостаткам этой конструкции можно отнести: необходимость одновременного осуществления аэробного (во внутренней камере) и анаэробного (во внешней камере) сбраживания, металлоёмкость низкую удельную производительность.

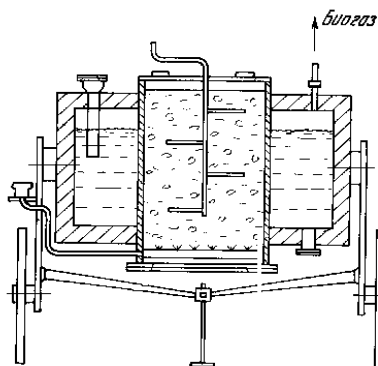


Рис.1. Установка для производства биогаза

Анаэробный биореактор для переработки жидких отходов (рис. 2) может быть использован в бродильном производстве для утилизации жидких органических отходов, а именно на спиртовых заводах. Он содержит в верхней части отделитель биомассы и биогаза, в нижней части - коллектор распределения жидких отходов. Отделитель биомассы и биогаза расположен в насадке, которая содержит камеру сбора биогаза и отделения пены. Это позволяет повысить эффективность утилизации жидких отходов, отделения биогаза и предотвратить вынос активного ила [3]. Недостатками конструкции являются: сложность подачи исходного материала и невозможность повторного использования активного ила с содержанием сухих веществ 80-85%, увеличенное время протекания процесса из-за отсутствия перемешивания.

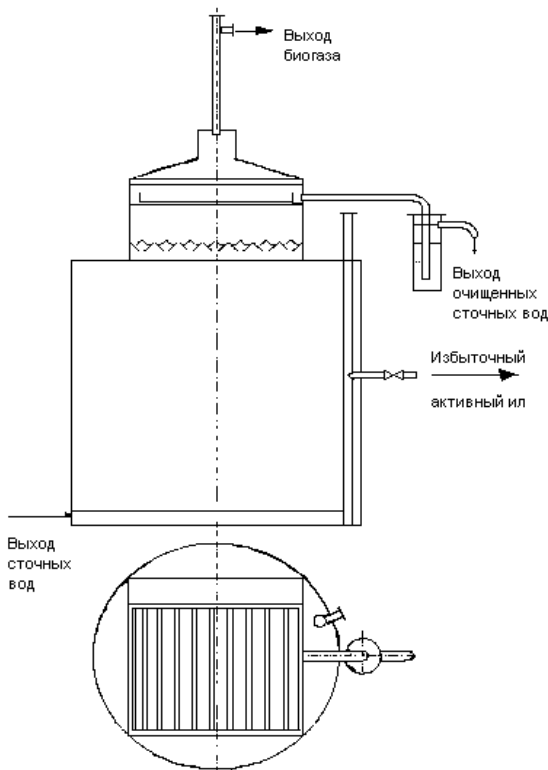


Рис.2. Анаэробный биореактор для очистки сточных вод.

Биогазовая установка (рис. 3) работает следующим образом: сначала осуществляется подача во внешнюю камеру метантенка разжиженных органических отходов с последующим их анаэробным сбраживанием во внешней и внутренней камерах метантенка, подогрев и перемешивание сбраживаемой массы, вывод из метантенка сброженного осадка и отбор биогаза из внешней и внутренней камер метантенка. Биогаз, отбираемый из внешней камеры метантенка, вводят во внутреннюю его камеру, для чего устройство содержит компрессор [4]. Высокие энергозатраты, металлоёмкость и дороговизна конструкции ограничивают её применение.

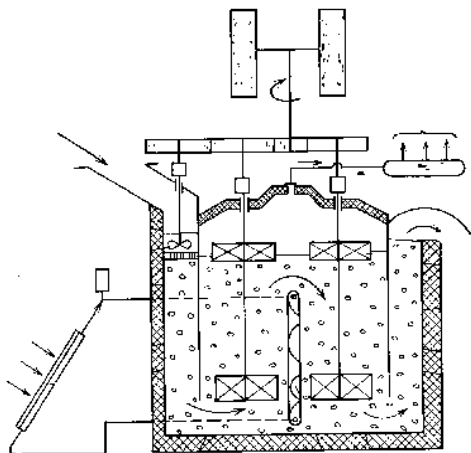


Рис. 3. Биогазовая установка.

Таким образом, анализ приведённых конструкций показывает, что проблема разработки новых технологий и оборудования для производства биогаза является актуальной. Требуется дальнейшее совершенствование существующих конструкций и создание математического аппарата для их проектирования и оптимизации.

Список литературы

1. <http://www.esco-ecosys.narod.ru>
2. Патент РФ № 2082682. Установка для производства биогаза, Осмонов О.М., Ковалёв А.А., Ножевникова А.Н., Мельник Р.А., 1997 г.
3. Патент РФ № 2065408. Биогазовая установка, Ильин А.К., Ковалёв О.П., Тимошенко В.А., 1996 г.
4. Патент РФ № 2198853. Анаэробный биореактор для переработки жидких отходов, Каранов Ю.А., Кошель М.И., 2003 г.