

УДК 661.9

## БИОГАЗ – КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

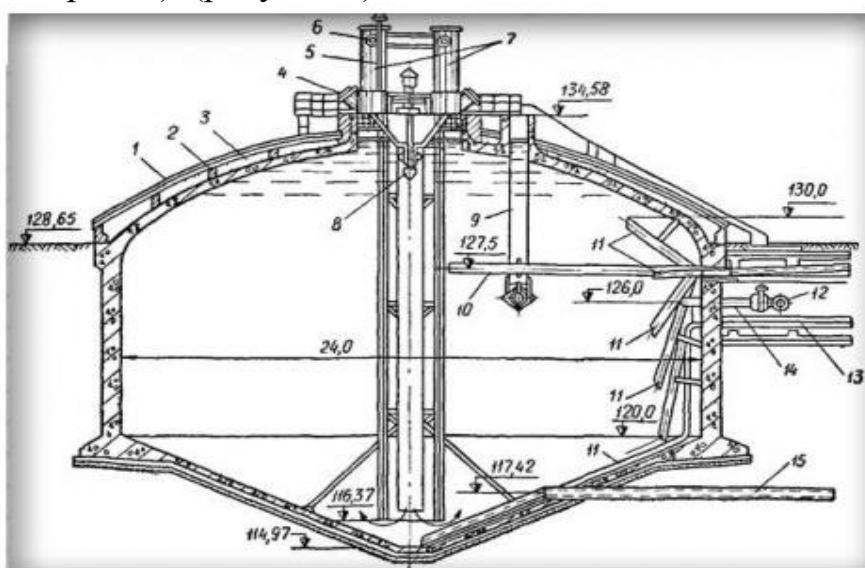
Агаркова А.И., студент гр. ВВб-141, IV курс

Научный руководитель: Зайцева Н.А., доцент

Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

В настоящее время широко используются альтернативные источники энергии. К ним относится биогаз – смесь метана и углекислого газа с небольшими примесями сероводорода, его используют для получения различных видов энергии (тепловой, механической, электрической), а получают в специальных установках – метантенках. Они представляют собой объемные резервуары, в которых происходит биологическая переработка органики без доступа кислорода путем анаэробного сбраживания с помощью бактерий и микроорганизмов (анаэробов), (рисунок 1).



- 1 - мягкая кровля;  
2 - кирпич;  
3 - шпак;  
4 - смотровой люк;  
5 - труба для выпуска газа в атмосферу;  
6 - газопровод для газового колпака;  
7 - газовые колпаки;  
8 - пропеллерная мешалка;  
9 - переливная труба;  
10 - трубопровод для загрузки сырого осадка и активного или;  
11 - трубопровод для удаления иловой воды и выгрузки сброшенного осадка с разных горизонтов;  
12 - паровой инжектор для подогрева метантенков;  
13 - трубопровод для выгрузки сброшенного осадка из конусной части метантенка;  
14 - термометр сопротивления;  
15 - трубопровод для опорожнения метантенка.

Рисунок 1. Конструкция метантенка

Биогаз является возобновляемым источником энергии, а в сравнении с другими альтернативными источниками энергии, такими как солнечная и

ветровая, обладает преимуществом, способностью работать, вне зависимости от внешних факторов (погода, сезонность) в круглосуточном и круглогодичном циклах. Поэтому необходимо стремится использовать содержащуюся в биогазе энергию максимально эффективно, особенно его способность производить высокие температуры и энергию [1].

Одним из направлений использования биогаза является его использование в качестве топлива. Так среди известных лучших видов топлива метан занимает одно из первых мест и относится к идеальным продуктам горения. Его преимущество заключается в полноте сгорания продукта без выделения шлаков, сажи и копоти, что очень важно с точки зрения охраны окружающей среды. Но так как сжигаться он будет в двигателях, рассчитанных на природный газ, то биогаз все равно придется очищать до уровня качества природного газа. В настоящее время в Швеции около 1500 автомобилей и 800 автобусов ездят на биогазе, а так же первый в мире поезд.

На очистных станциях широко практикуется сжигание метанового газа в топках котельных с целью обогрева метантенков и бытовых помещений. Для сжигания газа не требуется специального оборудования. Он собирается в газгольдерах в сыром виде (без очистки и сушки) и поступает в топку котла с газовой горелкой и сжигается. Использование биогаза для отопления позволяет ежегодно экономить тысячи тонн условного топлива. Например, если производительность очистной станции 1 млн. м<sup>3</sup> сточной воды в сутки, то она вырабатывает примерно 20 млн. м<sup>3</sup> газа в год, что позволяет сэкономить 15 тыс. т. кокса в год [2].

Настоящим открытием на сегодняшний день, учитывая сложное экономическое положение в Европе и во всем мире, стали электростанции и теплоэлектростанции на биогазе. Основным материалом для переработки являются органические отходы: остатки еды, навоз или ил из реки. Все это сбраживается, после чего выделяется биогаз, который собирается, очищается от вредных веществ специальными средствами, а затем используется. Такая мини-ТЭС мощностью 10 МВт, работающая на биогазе от осадков сточных вод была введена на Курьяновских очистных сооружениях. И хотя данная теплоэлектростанция вырабатывает не более 50% электроэнергии и тепла от необходимой потребности очистных сооружений, это позволило значительно снизить нагрузку на внешнюю энергосистему. Очистные сооружения столицы Венгрии ежесуточно вырабатывают 25000 м<sup>3</sup> биогаза, а затем из него производят электроэнергию, за счет которой покрывается 90% нужд предприятия и только 10% от всего объема потребляемого электричества на Южных очистных сооружениях приобретается у генерирующей компании [3].

В настоящее время развитие биогазовой промышленности идет в двух направлениях: создаются крупные биогазовые станции и фермерские биогазовые установки. Так в Индии была разработана программа «Развитие и внедрение процессов метаногенеза» для получения электроэнергии на очистных сооружениях хозяйствственно-бытовых сточных вод и из отходов животноводческих комплексов. Один из проектов был осуществлен на городских

очистных сооружениях хозяйствственно-бытовых сточных вод г. Лудхiana, где сбор биогаза производится на двухъярусных отстойниках. Для улавливания газа свободную поверхность отстойников перекрывают пластмассовыми плитами с отверстиями, соединенными с газопроводом. Собранный газ проходит газоочистку и направляется на электростанцию для выработки электроэнергии. Другой проект программы был осуществлен в г. Хайбовал, где для выработки электроэнергии и получения органических удобрений используется навоз крупного рогатого скота. Для сбора газа вместо традиционных газгольдеров, которые подвержены коррозии, используются газгольдеры сухого типа, представляющие собой мешки из полиэстера. Мешок размещается в бетонной башне, расположенной рядом с метантенком. Из газгольдера биогаз поступает на газовую электростанцию. Выработанная электроэнергия передается в газовую электросеть, 19600 кВт/сут. Сброшенный осадок из метантенка после уплотнения и сушки используется в качестве удобрения. Предприятие эффективно эксплуатируется с 2004 г [4].

Биогазовые электростанции производящие электроэнергию из отходов животноводства широко распространены в США и западной Европе (лидером в этой области является Германия), в России на сегодняшний день их только четыре. Самая крупная станция, запущенная в 2012 г., расположена в поселке Лучки Белгородской области с установленной мощностью 3,6 МВт. Основным поставщиком «топлива» станции является крупная свиноферма. Непосредственное производство биогаза происходит в реакторах, в нижнюю часть которых насосами подается биомасса, которая постоянно перемешивается большими миксерами. Ее перерабатывают анаэробные бактерии, после чего выделяется газ, собираемый в верхней куполообразной части реактора. Далее биогаз проходит процесс очистки и сжигается в газогенераторах. Ежедневно станция вырабатывает около 56 000 кВт/час, энергия отдается в общую сеть. Помимо электричества станция вырабатывает тепловую энергию для собственных нужд, а твердые остатки использует в качестве органических удобрений, что позволяет добиться безотходного производства [5].

Биогаз все чаще используется в качестве замены традиционных источников энергии. В Китае с середины 70-х годов XX века действует национальная программа по получению биогаза из отходов животноводства. Китай – безусловный лидер биогазовой промышленности. В США биогаз занимает второе место по важности среди биотоплив после этанола. В ЕС работают более 800 биогазовых установок. В России биогазовые станции недостаточно популярны, хотя для многих регионов нашей страны, которые не обеспечены природным газом на должном уровне, это было бы хорошим выходом, тем более что сырья для них в избытке. Это навоз, опавшие листья, пищевые отходы и др. Особенno эффективно производство биогаза в агропромышленных комплексах и фермерских хозяйствах, где обеспечивается замкнутый технологический процесс, который позволяет решить проблему отходов, обеспечить электроэнергией фермерское хозяйство, повысить плодородность почвы,

а значит и урожая. Более того излишки произведенного биогаза можно продавать, накапливать или перекачивать [6].

### Список литературы:

1. Баадер В. Биогаз: теория и практика / Пер. с нем. и предисловие М.И. Серебряного. – М.: Коллес, 1982. – 148 с.
2. Четошникова Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2010. – 87 с.
3. Болдин, С.В. Энергосберегающие технологии использования биогаза в когенерационных установках./ Болдин С.В. Пузиков Н.Т./Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института.– Княгинино, 2011. – Выпуск 2. – С.43-44
4. Vstmag [Электронный ресурс] // <http://www.vstmag.ru>. – Режим доступа: <http://www.vstmag.ru/tu/archives-all/2010/2010-4/297-optyt-ispolzovaniya-biogaza> – Загл. с экрана.
5. Тихонравов В. С. Ресурсосберегающие биотехнологии производства альтернативных видов топлива в животноводстве: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 52 с.
6. Василов Р.Г. Перспективы развития производства биотоплива в России. Сообщение 3: биогаз / Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2007. – Т. 3. – № 3. – С. 54–61.