

УДК. 662.765.46

**БИОГАЗ ОРНОТМОЛОРУН КЛАССИФИКАЦИЯЛОО ЖАНА АЛАРДЫ КЫРГЫЗ
РЕСПУБЛИКАСЫНДА ИШКЕ КИРГИЗҮҮНҮН АКТУАЛДУУЛУГУ
КЛАССИФИКАЦИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК И АКТУАЛЬНОСТЬ ИХ
ВНЕДРЕНИЯ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

**CLASSIFICATION OF BIOGAS PLANTS AND THE RELEVANCE OF THEIR
IMPLEMENTATION IN THE KYRGYZ REPUBLIC**

**Токоев М.П. ОшТУ, к.т.н.
Рыскулов И.Р., ст.преподаватель
Дуйшебаева Э.Ы., преподаватель
ЖАГУ ТИПФ
Акбарбек уулу Сагынбек ОшТУ, магистрант**

***Аннотация-** Сунушталган макалада бугүнкү күндө ата-мекендик, ошондой эле чет элде өндүрүлгөн биогаз орнотмолорунун негизги конструкциялык, технологиялык белгилери жана иштөө режимдеринин өзгөчөлүктөрүнүн классификациялык анализи берилди.*

***Аннотация-** В статье приведены основные анализы конструктивных особенностей биогазовых установок и её классификация по ряду конструктивных и технологических признаков и режимов работ комплексов установок, произведенных как отечественными, так и производителями из ближнего и дальнего зарубежья.*

***Abstract:** the article presents the main analysis of the design features of biogas plants and its classification according to a number of design and technological features and modes of operation of complexes of plants produced by both domestic and manufacturers from near and far abroad.*

***Ачык сөздөр:** биогаз, биогаз орнотмосу ,биореактор, метантенк, газгольдер, субстрат, биомасса, ачытуу, температура, иштөө режими, газды иштеп чыгуу.*

***Ключевые слова:** биогаз, биогазовая установка ,биореактор, метантенк, газгольдер, субстрат, биомасса, брожение, температура, режим работы, эксплуатация, выработка газа.*

Key words: biogas, biogas plant ,bioreactor, methane tank, gas tank, substrate, biomass, fermentation, temperature, operating mode, operation, gas production.

На сегодняшний день в Кыргызской Республике (КР) одним из важных и острых проблем является вопросы электро- и энергосбережения, а так же ее энергоэффективность, поскольку вырабатываемая электрическая энергия, а это 90% вырабатывается на гидроэлектростанциях нашей республики.

Одним из реальных возможностей для решения теплоэнергетических проблем населения, это внедрение в аграрное хозяйство Кыргызской Республики биогазовых технологий, которое позволит получить из собираемого навоза потенциальный объем ежегодного биогаза 4466 млн. м³ [1, 144с].

На сегодня разработаны большое количество отличающиеся между собой разного рода конструкторско-технологическим характеристикам установки вырабатывающие биогаз.

В целом все биогазовые установки (БГУ) по основной конструкции представляют собой объемный бак с плотно закрывающейся крышкой, в которой и происходит основной анаэробный сброд отходов органической биомассы, т.е. субстрата. Большой аудитории интересующихся этой областью науки и не только, известны, что основной компонент установки это – «метантенк (реактор биогазовый)», в котором и, происходит подогрев, перемешивание и сбраживание субстрат [2, 154с]. Выработанный газ собирается в газгольдере. Модифицированные установки могут содержать дополнительные устройства такие как, контрольно измерительные приборы и устройства автоматики.

Из проделанных анализов конструктивных особенностей биогазовых установок можно разработать её классификацию по ряду конструктивных и технологических признаков для получение конечного газообразного топлива и т.д.

В результате проделанных исследований комплексов установок, произведенных как отечественными, так и производителями из ближнего и дальнего зарубежья предлагаем следующую структурную классификацию этих установок (рис.1).

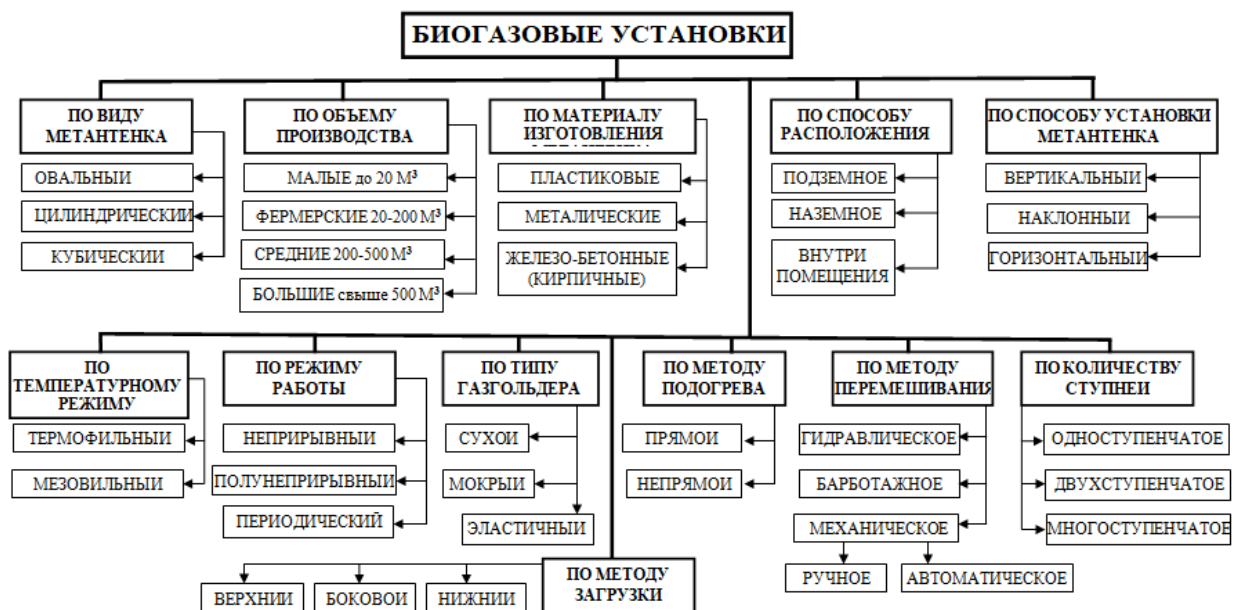


Рис.1. Структурная классификация биогазовых установок.

БГУ разделяются по виду метантенка:

- метантенки *овальной* формы изготавливаются в основном малых объемов, для изготовления используют в основном такие материалы акрил (оргстекло) или стеклопластик, применения иных материалов не целесообразно, ввиду сложности изготовления и дороговизны.

- метантенки *цилиндрической* формы самый распространенный в эксплуатации. Легко доступны, изготавливаются из разных металлосодержащих материалов – стальные, железные, алюминий из строительных материалов - железобетонные, кирпичные и др., что позволяет их применять в БГУ относительно крупных объемов.

- метантенки *кубической* формы применяют в простых и небольших установках. Они изготавливаются из тех же материалов что и цилиндрические. Просты в изготовлении цена на них зависит от толщины и состава материалов.

Соответственно отсюда следует материалы изготовления метантенков: в большинстве случаев в изготовлении резервуаров для брожения субстрата используются подручные материалы, как металл или железобетон (кирпич), а пластиковые материалы используются как сказано выше небольших объемов, что не целесообразно в производстве большого объема для производственных целей [2, 154с].

По объему производства можно подразделить на следующие:

- малые, семейного типа: для индивидуального производства и потребления объем реактора до 20 м³;
- фермерские: для фермерских и кооперативных хозяйств с поголовьем КРС не менее 100-200 голов, для производства объем реактора от 20 до 200 м³;
- средние-200 - 500 м³;
- большие - свыше 500 м³: как средние и больше объемные используется для получения газа из канализационных стоков жизнедеятельности больших городов [3, 2с].

По способу расположения биореактора различают следующие виды: подземное, наземное размещение установки, а так же строительство установки внутри помещения. Следует отметить, что на место расположение будущей БГУ влияет несколько факторов. Например, наличие свободных площадей, расположение животноводческих помещений и глубина залегания грунтовых вод.

При планировании месторасположении надо учитывать все факторы. И прежде всего удобство в эксплуатации и обслуживании. Отсюда следует разделение их по типу установке. В основном реакторы устанавливаются вертикальной установки, горизонтальной и наклонной установки. Наиболее широкое применение в Кыргызской Республике получили установки горизонтального и вертикального расположения биореактора, которые уменьшают занимаемую площадь [5, 8с].

По температурному режиму важнейшим является фактор процесса сбраживания субстрата для обеспечения наибольшего выхода биогаза при котором должна поддерживаться оптимальная для данной установки температура, эти режимы подразделяются на:

- мезофильный при температуре 30- 35⁰ С
- термофильный при температуре 52-55⁰ С.

Эти температурные режимы обеспечивают благоприятную среду для размножения и жизнедеятельности микрофлоры, вырабатывающие биогаз.

Для поддержания температурного режима в бродильной камере устанавливают теплообменник (водяной или электрический) для подогрева биомассы. Данный процесс осуществляют прямым и не прямым способами подвода тепла в БГУ [5, 8с].

Применение метода прямого подогрева обусловлено подачей горячей воды или пара под давлением напрямую в бродящую массу. Подогрев массы с помощью пара малоэффективен и энергозатрачен, так как требует применение парогенерирующей системы, а это в свою очередь приводит к удорожанию и сложности технической

эксплуатации всей БГУ. Следует отметить, что этот метод оптимален при использовании субстрата, содержащего большое количество твердых частиц, т.к. для разбавления и достижения требуемой влажности бродильной массы необходимо определенное количество воды.

При использовании не прямого метода подвода теплоты используют теплообменный трубопровод или электрический ТЭН, которые располагают внутри бродильной камеры реактора или на его стенках. Подвод выполняют с помощью нагретой воды через теплообменный контур радиатор, где вода нагревается электричеством или самим выработанным биогазом.

По методу загрузки исходной биомассы биоэнергетические установки изготавливают с верхним типом загрузки, где субстрат загружается через верхнюю горловину емкости реактора. А так же боковой и загрузкой с нижней части реактора с помощью трубопроводов подведенных на среднюю и нижнюю внутреннюю части метантенка.

Наибольшую популярность применения в изготовлении получили метантенки с боковым входным загрузочным патрубком, который расположен в верхней части емкостного резервуара.

По режиму работы при эксплуатации и загрузке субстрата в емкость биореактора различают на:

- непрерывные системы загрузки;
- полу непрерывные системы загрузки;
- периодические системы загрузки.

В непрерывном режиме загружаемый субстрат загружается непрерывно по мере нужды или время от времени, сбрасывая при этом нужный объем переработанного шлама. Следует отметить, что при соблюдении требуемых условий производительность газа стабильны и значительно превышают по сравнению с другими системами.

Полунепрерывная система при загрузки начального сырья обусловлена промежутком времени. Особенностью является использование в этой системе не менее двух одинаковых емкостей, которые попеременно заполняются субстратом и по окончании заданного времени брожения, опустошаются.

При периодической системе загрузки используется один метантенк, который загружают до нужного объема свежим субстратом, после истечения процесса получения газа полностью сливается отработанный шлам, далее возобновляется процесс загрузки и брожения субстрата [4, 239 с].

Также БГУ различают по способу перемешивания бродильной массы:

- механическим способом, с помощью мешалок которую можно осуществлять вручную, или автоматически, путем включения электродвигателя подключенного к таймеру АСУ;
- гидравлический способ (водоструйное) – это способ перекачки субстрата из верхнего слоя реактора в нижний слой, перекачка осуществляется с помощью электронасоса;
- барботажный способ – обусловлен пропусканием выработанного биогаза через слой эфлюента с помощью дополнительного компрессора давления;

Процесс перемешивания в установке управляется вручную (путем включения и отключения двигателей или насосов) и с помощью запрограммированного автоматического контроллера для пуска насосов;

Для сбора и хранения выработанного газа в газообразном состоянии в БГУ используют – газгольдер.

Газгольдеры по конструктивно - технологическим особенностям можно подразделить на:

- мокрый газгольдер - представляет собой неподвижный резервуар, наполненный до определенного уровня водой в качестве гидрозатвора оставшееся пространство резервуара наполняется выработанным газом и откачивается с помощью компрессора;

- сухой газгольдер - представляет собой неподвижный резервуар и емкость цилиндрической формы, объем резервуара наполняется выработанным газом с помощью компрессора всасываемого из биореактора. Они различаются на два типа – сухие газгольдеры низкого и высокого давления.

-эластичные газгольдеры - представляет собой полимерный эластичный материал это эластичный резервуар, наполняющийся и откачивающийся выработанным газом с помощью компрессора; в кустарных условиях в качестве эластичного газгольдера используют автомобильные камеры.

По форме газгольдеры делятся на сферические и цилиндрические (горизонтальные и вертикальные) [4, 237с].

Выводы:

Из выше изложенного материала следует, что по своим эксплуатационным, конструкторским и технологическим параметрам БГУ могут отличаться друг от друга по ряду параметров таких как, например: режиму работы, по типу биореактора, по способу установки и т.д. но все эти параметры ведут к одной цели – это получения биогаза из биоотходов. Изучив конструктивно технические параметры установок мы должны стремиться к разработке установок с высоким КПД и в свою очередь простых в эксплуатации. Применение таких биогазовых установок и энергосберегающих технологий в Кыргызстане обеспечит эффективный рост производства и рентабельности аграрной продукции, улучшение экономического и социального уровня населения в целом и экономической ситуации в республике.

Использованная литература:

1. Кенжекулов К.Н., Рыскулов И.Р., Акбарбек у С./Анализ и исследование источников сырья первичной энергии для получения биогаза в Кыргызской Республике//Colloquium-journal №1 (25), 2019 Część 8 (Warszawa, Polska) С.143-145

2. А.И. Исманжанов. Возобновляемая энергетика: толковый словарь-справочник. Учеб. Пособие для ВУЗов/КУУ-Ош: 2015.-235с.

3. Баранова И. Г., Шадрина Е.С. / Классификационные признаки биореакторов (метантенков) для анаэробного сбраживания органических отходов./ Национальный технический университет Украины “КПИ”, Киев

4. Обозов А.Дж., Ботпаев Р.М. Возобновляемые источники энергии: Учеб. Пособие для ВУЗов/-Б., КГТУ, 2010.-270с.

5. Жирков В., Герман А., Матвеев Ю., Уланов М. / Основы строительства биогазовой установки для анаэробной переработки сельскохозяйственных отходов. /Караганда, 2005

Кыргыз Республикасынын Президенти тарабынан жарыяланган “ 2019-жыл-Региондорду өнүктүрүү жана санариптештирүү” жана ЖАМУнун түзүлөгдүгүнө 26 жыл толгондугуна каарата “**Региондорду өнүктүрүүдө, эсеп жүргүзүүнү санариптештирүү- учурдун талабы**”- аталышгагы Эл аралык илимий- практикалык

Конференцияга катышуу үчүн берилүүчү

МААЛЫМАТТАР

1. *Аты- жөнү: Акбарбек уулу Сагынбек*
2. *Өлкөсү: Кыргыз Республикасы*
3. *Уюму: ОшТУ*
4. *Кызматы: ОшТУнун магистранты*
5. -
6. -
7. *Илимий билдирүүнүн аталышы: Классификация биогазовых установок и актуальность их внедрения в кыргызской республике*
8. *Дареги: Кыргыз Республикасы, Таш-Көмүр шаары,
мкр.Курулуш, 6-30*
9. *Моб.тел. 0778619530*
10. *E-mail: sagunbek_95kg@mail.ru*