



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ФЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
Еуразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«ФЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты  
IX халықаралық ғылыми конференциясы**

**IX Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»**

**The IX International Scientific Conference for  
students and young scholars  
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»**

2014 жыл 11 сәуір  
11 апреля 2014 года  
April 11, 2014



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**  
**Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2014»  
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
IX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS  
of the IX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2014»**

**2014 жыл 11 сәуір**

**Астана**

**УДК 001(063)**

**ББК 72**

**F 96**

**F 96**

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001(063)**

**ББК 72**

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2014

## **9.6 ГИДРОЛОГИЯ**

УДК 910.3

### **ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛЕНОЙ ЭКОНОМИКЕ». АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ.**

**Абишев Саят Жарқынбекұлы, Баймурза Мадина Оспанғалиқызы, Шаяхметова  
Айжан Шакеновна**  
студенты 2 курса специальности «5В061000-Гидрология»,  
ЕНУ имени Л.Н.Гумилева  
Научный руководитель - С. Садвакасова

Добрый день, читатель! Как тебе известно, всё вокруг нас окружает энергия. Она может принимать различные формы. Мы её ощущаем в виде тепла или света, в виде электроэнергии или энергии химических связей. Одним словом, где есть движение, там есть энергия. Начиная с древних веков и до сегодняшних дней, человечество стремилось облегчить свою жизнь, открывая новые виды энергии и используя их во благо самому себе, не думая о последствиях. Теперь, в современную эпоху, стоит проблема трёх «Э». Это Экономическая, Экологическая и Энергетическая проблемы. Для её решения многие страны ввели так называемую «Зелёную» экономику. Республика Казахстан, не стала исключением.

«Зелёная» экономика... при упоминании этих слов, многие подумают об альтернативных источниках энергии, но нужно также не забывать об экологической и об экономической составляющей, которая не менее важна. В самом названии не случайно присутствует слово «зелёная».

Наша страна имеет все условия, чтобы построить «зелёную экономику». И мы надеемся, что это так и будет.

Развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) является одним из действенных механизмов внедрения «зелёной» низкоуглеродной экономики. При этом планируется, что уже в 2014 году доля ВИЭ в общем энергобалансе страны достигнет одного процента, а до 2020 года - трех. В долгосрочной перспективе технологии возобновляемых источников энергии будут дешеветь и усовершенствоваться. Это позволит более широкомасштабно применять альтернативные источники при генерации энергии и к 2030 году позволит увеличить долю ВИЭ до 10 процентов от общего объема потребления энергии. Задача на среднесрочную перспективу - наработать опыт по реализации индивидуальными потребителями проектов в сельской местности, а также крупных промышленных проектов ВИЭ с интеграцией в энергосистему Казахстана [1].

Мы предлагаем построить малые биогазовые установки, чтобы решить экологическую проблему сточных вод, которая будет остро стоять. Также с её помощью можно решить частичную энергетическую независимость, снизив нагрузку с общей сети. Ну и наконец, она позволит создать рабочие места на селе, тем самым, повышая благосостояние граждан.

Биогазовая установка - это устройство, осуществляющее переработку органических отходов в биогаз и органические удобрения. Биогазовая установка осуществляет переработку органических отходов в биогаз, тепло и электроэнергию, твердые органические и жидкие минеральные удобрения, углекислый газ.

Биогаз – газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы. Метановое разложение биомассы происходит под воздействием трёх видов бактерий. В цепочке питания последующие бактерии питаются продуктами жизнедеятельности предыдущих. Первый вид – бактерии гидролизные, второй – кислотообразующие, третий – метанообразующие. В производстве биогаза участвуют не только бактерии класса метаногенов, а все три вида. Одной из разновидностей биогаза является биоводород, где

конечным продуктом жизнедеятельности бактерий является не метан, а водород.

Человечество научилось использовать биогаз давно. В 1 тысячелетии до н.э. на территории современной Германии уже существовали примитивные биогазовые установки. Алеманам, населявшим заболоченные земли бассейна Эльбы, чудились Драконы в корягах на болоте. Они полагали, что горючий газ, скапливающийся в ямах на болотах – это дыхание Дракона. Чтобы задобрить Дракона, в болото бросали жертвоприношения и остатки пищи. Люди верили, что Дракон приходит ночью и его дыхание остаётся в ямах. Алеманы додумались шить из кожи тенты, накрывать ими болото, отводить газ по кожаным же трубам к своему жилищу и сжигать его для приготовления пищи. Оно и понятно, ведь сухие дрова найти было трудно, а болотный газ (биогаз) отлично решал эту проблему.

В XVII веке Ян Баптист Ван Гельмонт обнаружил, что разлагающаяся биомасса выделяет воспламеняющиеся газы. Alessandro Volta в 1776 году пришёл к выводу о существовании зависимости между количеством разлагающейся биомассы и количеством выделяемого газа. В 1808 году сэр Хэмфри Дэви обнаружил метан в биогазе.

Первая задокументированная биогазовая установка была построена в Бомбее, Индия в 1859 году. В 1895 году биогаз применялся в Великобритании для уличного освещения. В 1930 году, с развитием микробиологии, были обнаружены бактерии, участвующие в процессе производства биогаза.

В СССР исследования проводились в 40-х годах прошлого века. В 1948-1954 гг. была разработана и построена первая лабораторная установка. В 1981 году при Госкомитете по науке и технике была создана специализированная секция по программе развития биогазовой отрасли. Запорожский конструкторско-технологический институт сельскохозяйственного машиностроения построил 10 комплектов оборудования.

Биогаз состоит из 50-87 % метана, 13-50 % углекислого газа CO<sub>2</sub>, незначительных примесей водорода H<sub>2</sub> и сероводорода H<sub>2</sub>S. После очистки биогаза от CO<sub>2</sub> получается биометан. Биометан – это полный аналог природного газа, отличие которого в его происхождении.

Поскольку только метан является главным энергоносителем биогаза, целесообразно, для описания качества газа, выхода газа и количества газа все оценивать относительно к метану. Объем газов зависит от температуры и давления. Высокие температуры приводят к расширению газа и к уменьшенному вместе с объемом уровню калорийности и наоборот. Кроме того при возрастании влажности калорийность газа также снижается. Чтобы выходы газа можно было сравнить между собой, необходимо их соотносить с нормальным состоянием (температура 0 °C, атмосферное давление 101,325Па, относительная влажность газа 0%).

Перечень органических отходов, пригодных для производства биогаза: навоз, птичий помёт, зерновая и мелассная послеспиртовая барда, пивная дробина, свекольный жом, фекальные осадки, отходы рыбного и забойного цеха, трава, бытовые отходы, отходы молокозаводов – соленая и сладкая молочная сыворотка, отходы производства биодизеля – технический глицерин от производства биодизеля из рапса, отходы от производства соков – жом фруктовый, ягодный, овощной, виноградная выжимка, водоросли, отходы производства крахмала и патоки – мезга и сироп, отходы переработки картофеля, производства чипсов – очистки, шкурки, гнилые клубни, кофейная пульпа.

Кроме отходов биогаз можно производить из специально выращенных энергетических культур, например, из силосной кукурузы или сильфия, а также водорослей. Выход газа может достигать до 300 м<sup>3</sup> из 1 тонны.

Выход биогаза зависит от содержания сухого вещества и вида используемого сырья. Из тонны навоза крупного рогатого скота получается 50-65 м<sup>3</sup> биогаза с содержанием метана 60%, 150-500 м<sup>3</sup> биогаза из различных видов растений с содержанием метана до 70%.

Максимальное количество биогаза – это 1300 м<sup>3</sup> с содержанием метана до 87% - можно получить из жира.

Различают теоретический (физически возможный) и технически-реализуемый выход газа. В 1950-70-х годах технически возможный выход газа составлял всего 20-30% от теоретического. Сегодня применение энзимов, бустеров для искусственной деградации сырья (например, ультразвуковых или жидкостных кавитаторов) и других приспособлений позволяет увеличивать выход биогаза на самой обычной установке с 60% до 95%.

В биогазовых расчётах используется понятие сухого вещества или сухого остатка (СО). Вода, содержащаяся в биомассе, не даёт газа. На практике из 1 кг сухого вещества получают от 300 до 500 литров биогаза.

Чтобы посчитать выход биогаза из конкретного сырья, необходимо провести лабораторные испытания или посмотреть справочные данные и определить содержание жиров, белков и углеводов. При определении последних важно узнать процентное содержание быстроразлагаемых и трудноразлагаемых веществ. Определив содержание веществ, можно вычислить выход газа для каждого вещества по отдельности и затем сложить.

Производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу. Метан оказывает влияние на парниковый эффект в 21 раз более сильное, чем CO<sub>2</sub>, и находится в атмосфере 12 лет. Захват метана – лучший краткосрочный способ предотвращения глобального потепления.

Переработанный навоз, барда и другие отходы применяются в качестве удобрения в сельском хозяйстве. Это позволяет снизить применение минеральных удобрений, сокращается нагрузка на грунтовые воды.

Хорошая биогазовая установка должна иметь необходимые части: емкость гомогенизации, загрузчик твердого (жидкого) сырья, реактор, мешалки, газгольдер, система смешивания воды и отопления, газовая система, насосная станция, сепаратор, приборы контроля, КИПиА с визуализацией, система безопасности [2].

Процесс производства биогаза:

1. Ежедневно субстрат собирается в яме и перед подачей в биореактор при необходимости измельчается и смешивается с водой до состояния, способного перекачиваться насосом.

2. Субстрат попадает в анаэробный биореактор. Биореактор работает по принципу расхода. Это значит, что в него с помощью насоса, без доступа воздуха поступает (6-12 раз в день) свежая порция подготовленного субстрата. Такое же количество переработанного субстрата вытесняется из биореактора в резервуар – хранилище.

Биореактор работает в мезофильном диапазоне температур 38-40С. Система обогрева обеспечивает необходимую для процесса температуру и управляет автоматически. Содержимое биореактора регулярно перемешивается с помощью встроенного устройства гомогенизации.

3. Образующийся при ферментации газ скапливается в газгольдер. Давление газа регулируется с помощью встроенного предохранительного клапана. Газгольдер имеет возможность накопления газа в течение 8-10 часов.

4. Полученный биогаз можно использовать в своих целях.

5. Переработанный субстрат после биогазовой установки подается на сепаратор. Система механического разделения разделяет остатки брожения на твердые и жидкие фракции. Твердые фракции составляют 3-3,5% субстрата и представляют собой биогумус.

6. В качестве опции предлагается модуль, перерабатывающей жидкую фракцию в жидкие удобрения и чистую (дистиллированную) воду. Чистая вода составляет 85% от объема жидкой фракции. Оставшиеся 15% занимают жидкие удобрения. Дальнейшее использование жидких удобрений зависит от наличия местного рынка и объема «свободной»

теплоэнергии для кристаллизации твердой фракции, составляющей 2%. Как один из вариантов возможно испарение воды на вакуумном испарителе или в естественных условиях. Даже в жидком виде удобрения не имеют запаха и требуют незначительного по объему хранилища.

Работа БГУ непрерывна. Цикл образования биогаза в зависимости от типа ферментора и типа субстрата составляет от нескольких часов до месяца. В состав оборудования входит контроль качества биогаза, также при необходимости можно включить в состав оборудование по доведению биогаза до чистого метана. Стоимость такого оборудования на уровне 1-5% от стоимости БГУ.

Работа всей установки регулируется автоматикой. Число занятых на биогазовых станциях среднего масштаба не превышает 2 человек.

Биогаз используют в качестве топлива для производства: электроэнергии, тепла или пара, или в качестве автомобильного топлива. Также можно использовать биогаз для приготовления пищи.

Особо стоит отметить, что в будущем БГУ могут превратиться в газозаправочные станции для заправки метаном. Особенно остро встанет проблема с топливом для автомобильной промышленности, когда объёмов нефтедобычи будет не хватать для удовлетворения потребностей населения. Биометан, получаемый после очистки биогаза, может заменить бензин. В этом есть свои плюсы. Во-первых, вредных выхлопов станет меньше. Во-вторых, октановое число метана 107, что увеличивает срок службы двигателя. В-третьих, газ 2-3 раза дешевле бензина, но расход на 10% больше.

БГУ выгодно строить:

- сельскохозяйственным предприятиям: свинофермам, фермам КРС, птицефабрикам, растениеводческим хозяйствам;
- перерабатывающим предприятиям: пивоваренным, спиртовым заводам, сахарным заводам, мясокомбинатам, молокозаводам, хлебобулочным, рыбным заводам;
- тепличным хозяйствам;
- коммунальным и очистным предприятиям.

В заключении стоит отметить, что потенциал развития биогазовых установок в нашей стране очень велик. Ежегодно с помощью БГУ можно произвести, как минимум, 3млрд кВт·ч электроэнергии. Нам, как гидрологам немаловажен экологический эффект. Так как метан в 21 раз сильнее даёт парниковый эффект, чем углекислый газ. И его задержка и сжигание приведёт к уменьшению глобального потепления. Удобрения, получаемые из БГУ, если их использовать вместо современных минеральных удобрений, позволят снизить нагрузку на грунтовые воды и соответственно на их качество [3].

Другим важным пунктом является субсидирование произведенной электроэнергии из альтернативных источников энергии, так как себестоимость их высокая, а самоокупаемость низкая. Надеемся, что в будущем это станет неотъемлемой частью повседневной жизни.

#### **Список использованной литературы:**

1. Информационно-аналитический портал, ОЮЛ «Коалиция за «Зелёную» экономику и развитие G-Global», [greenkaz.org](http://greenkaz.org)
2. В.Баадер, Е.Доне, М. Бренндерфер «Биогаз теория и практика»
3. Б.Эдер, Х. Шульц «Биогазовые установки: практическое пособие»

УДК 626.2

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТИХИЙНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ**