

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №29
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ

Биогаз *альтернативный* *источник энергии*



Автор: Смирнова Татьяна Геннадьевна,
учитель географии и биологии

Смоленск
2010 г

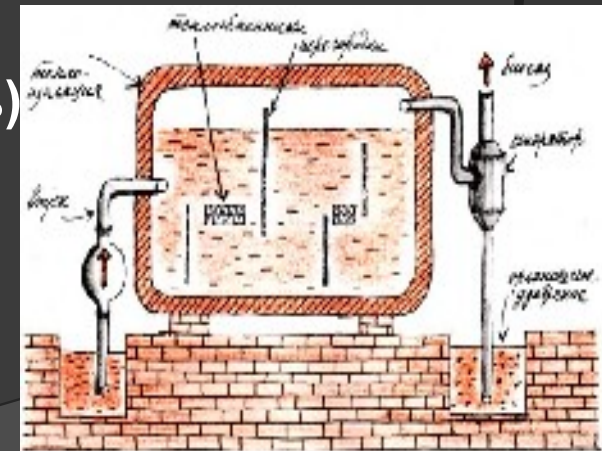
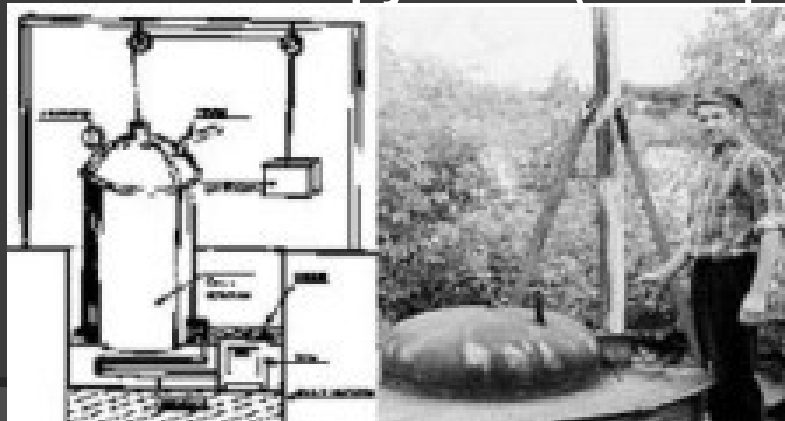
Что такое биогаз?

Данные по расходу биогаза
в домашнем хозяйстве

Вид расхода	Расход М ³ / сутки
Подогрев воды на бытовые нужды	2,3
Отопление жилых помещений (сентябрь)	8,0
Приготовление пищи	0,6
Консервирование пищевых продуктов	1,9
Всего	12,8

- ❑ это здоровье в доме
- ❑ это чистота кухни
- ❑ это источник плодородия
- ❑ ДОХОДЫ ИЗ ОТХОДОВ
- ❑ это независимость
- ❑ это возобновляемый источник энергии

Получение биогаза из навоза
на участке своими руками (Липецкая область)



Энергоресурсосбережение

«Вам еще предстоит познакомиться с источниками топлива, о существовании которых люди сейчас даже и не подозревают»

Стив Хауэлл,

директор Национальной комиссии по биодизельному топливу (США)



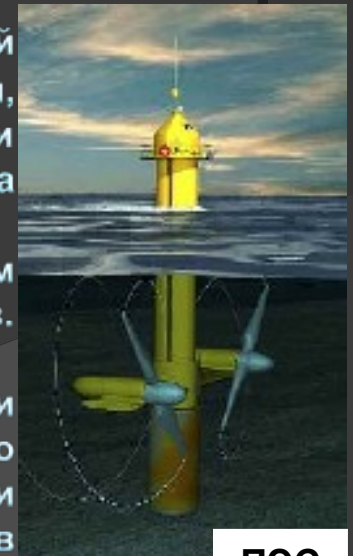
ВЭС



СЭС



Биогазовая установка



ПЭС

В настоящее время наблюдается возобновление интереса к малой энергетике, что связано с усилением внимания к проблемам энергосбережения, экологии и энергетической безопасности. В связи с высокими ценами и ограниченными запасами нефти, газа и угля возникает проблема поиска дополнительных энергетических ресурсов.

Одним из эффективных способов получения энергии в будущем может стать использование в качестве топлива твердых бытовых отходов. Особую роль также играют возобновляемые источники энергии (ВИЭ).

Нетрадиционные источники энергии имеют важное значение с точки зрения энергосбережения, так как позволяют сокращать расход дефицитного органического топлива. Нетрадиционная энергетика одновременно решает и экологические проблемы, а именно ее преимущество не только в неисчерпаемости, но и в экологической чистоте.

Актуальность

Биогазовые технологии не являются чисто энергетическими, а представляют комплекс, охватывающий решение как энергетических, так и экологических, агрохимических, лесотехнических и других вопросов, и в этом состоит их высокая рентабельность и конкурентоспособность.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Решение проблемы утилизации ТБО путем переработки биоразлагаемых отходов в компост, биогаз, технологический спирт и другие субстанции.

Утилизация биомассы в сельском хозяйстве, где на различные технологические нужды расходуется большое количество топлива и непрерывно растет потребность в высококачественных удобрениях.

Цели и задачи

Цель: представить биогаз как перспективный и экологически чистый заменитель минерального топлива при производстве энергии; показать практическое применение биогаза с помощью биогазовой установки и перспективы их использования в хозяйстве.

Задачи:

1. Изучить состав и качество биогаза, основные источники сырья; факторы, влияющие на процесс брожения.
2. Выявить перспективы использования биогазовых технологий.

История открытия и использования биогаза

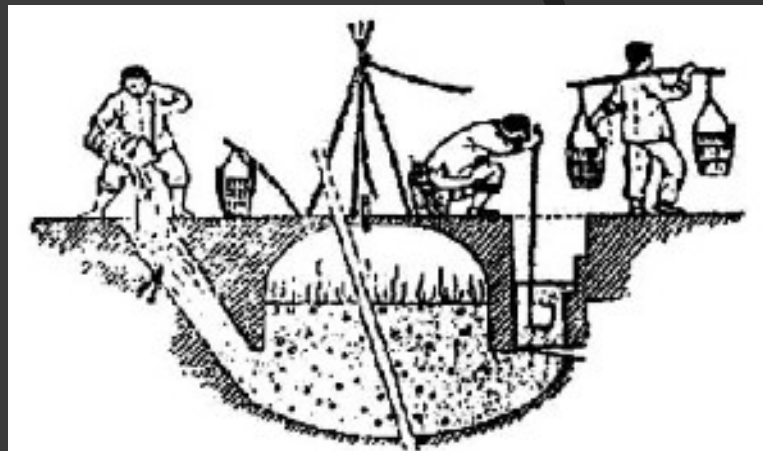
□ В 1 тысячелетии до н. э. на территории современной Германии уже существовали примитивные биогазовые установки (отводили болотный газ по кожаным трубам к своему жилищу и сжигали его для приготовления пищи;

□ В начале XVII века, Ян Баптист ван Гельмонт заметил, что выделяющийся из разлагающейся биомассы «воздух» хорошо горит;

□ В начале XIX века метан в биогазе обнаружил английский химик Хэмфри Дэви, а первая установка по его промышленному получению была создана в Индии, в Бомбее в 1859 году;

□ В 1895 г биогаз применялся в Великобритании для уличного освещения;

□ В 1930 году, с развитием микробиологии, были обнаружены бактерии, участвующие в процессе производства биогаза.



Биогаз использовали еще в Древнем Китае

Биогаз – один из перспективных альтернативных источников энергии

Биогаз - газ, получаемый метановым брожением биомассы. 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.

Среди возобновляемых источников энергии на основе сельскохозяйственных отходов биомасса является одним из перспективных и экологически чистых заменителей минерального топлива при производстве энергии.



Основные виды биомассы для получения энергии

Биомасса	Описание	Использование энергии
Отходы лесоматериалов	Обрезки и опилки от переработки древесины	В основном как топливо для котельных
Сельскохозяйственные отходы	Солома, помет, сахарная багасса и т.п.	Как топливо для котельных или для выработки энергии Производство биоэтанола для транспортного топлива, например, использование сахара в Бразилии.
Энергетические сельскохозяйственные культуры	Быстрорастущая биомасса, выращиваемая специально на топливо (ива)	Получение электроэнергии (всего несколько коммерческих примеров)
Твердые городские отходы	Домашние и коммерческие отходы	Сжигание с получением энергии, используемое для выработки электроэнергии Улавливание метана со свалок, используется для выработки электроэнергии и промышленного нагрева.
Сточные воды	Осадки от переработки городских сточных вод	Анаэробное сбраживание осадков сточных вод вырабатывает метан. Используется для выработки электроэнергии.

Химический состав биогаза

Вещество	Химическая формула	Содержание , %
Метан	CH_4	40-75
Углекислый газ	CO_2	25-55
Водяной пар	H_2O	0-10
Азот	N_2	<5
Кислород	O_2	<2
Водород	H_2	<1
Сероводород	H_2S	<1
Аммиак	NH_3	<1

Влияние вида исходного сырья на выход биогаза

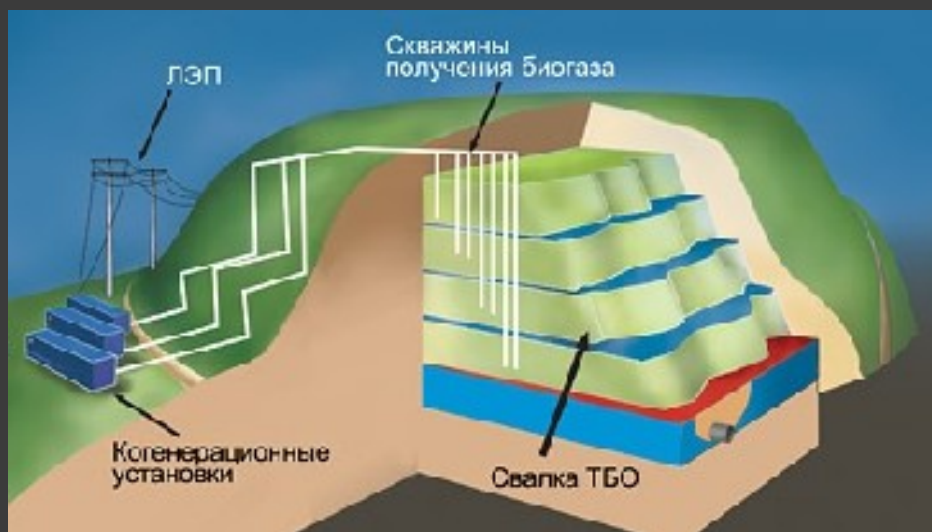
СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА	ВЫХОД БИОГАЗА В М ³
Силос кукурузный	400
Жир	1300
Птичий помет	130
Навоз свиней	65
Навоз КРС	60
Свежая трава	500
Технический глицерин	500
Отходы бойни	300
Корнеплодные овощи	400
Зерно	560

ЭКОЛОГИЯ

Страна	Объем добычи свалочного газа, млн. куб. м/ год
США	500
Германия	400
Великобритания	200
Нидерланды	50
Франция	40
Италия	35
Дания	5
Итого:	1230

Идея использования биогаза активно пропагандируется экологами, поскольку она позволяет утилизировать уходящий пока большей своей частью в атмосферу метан. А это второй по значимости после углекислоты парниковый газ.

Захват метана – один из лучших краткосрочных способов предотвращения глобального потепления!



Среднее время эксплуатации одной скважины составляет 15 лет, ориентировочный срок окупаемости проекта составляет 4-5 лет



Выбросы CO₂ на ТЭС

Производство

В основе биогазовых технологий лежат сложные природные процессы биологического разложения органических веществ в анаэробных (без доступа воздуха) условиях под воздействием особой группы анаэробных бактерий. Эти процессы сопровождаются минерализацией азотсодержащих, фосфорсодержащих и калийсодержащих органических соединений с получением минеральных форм азота, фосфора и калия, наиболее доступных для растений, с полным уничтожением патогенной (болезнетворной) микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорняков, специфических фекальных запахов, нитратов и нитритов. Процесс образования биогаза и удобрений осуществляется специальными биореакторами-метантенками.



Метантенк биогазовой установки

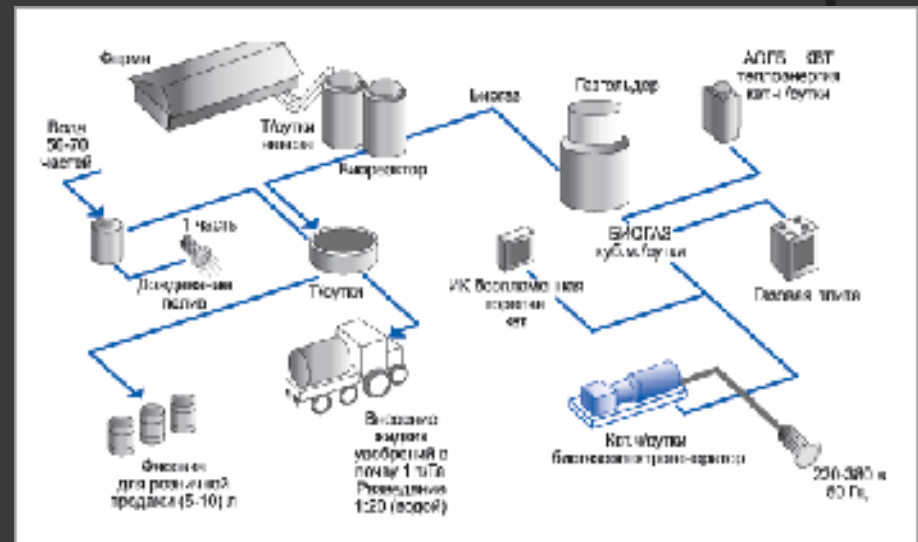


Схема энергоснабжения с использованием биогаза

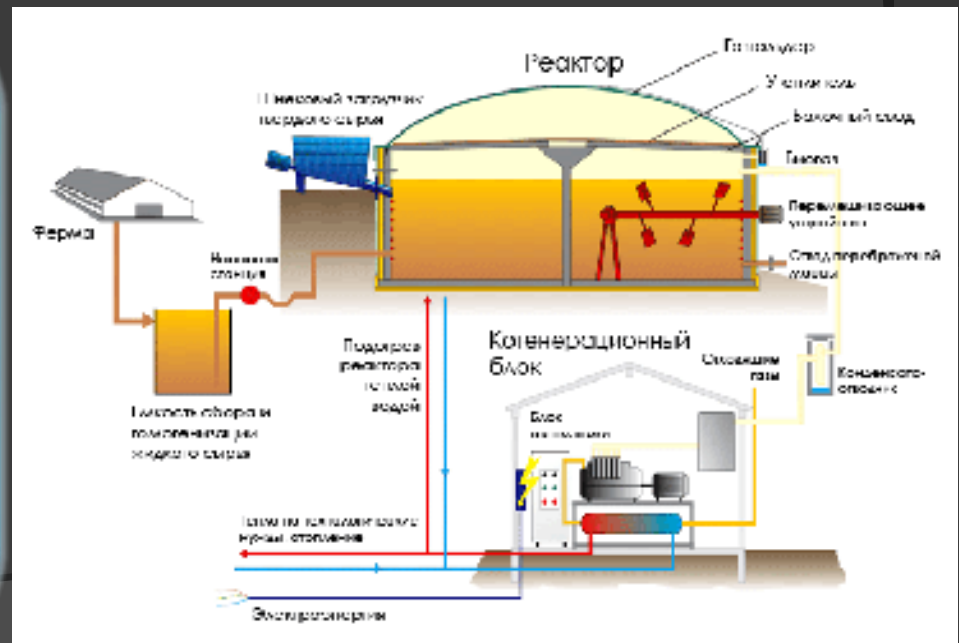
Производство

Существуют промышленные и кустарные установки. Промышленные установки отличаются от кустарных наличием механизации, систем подогрева, гомогенизации, автоматики. Наиболее распространённый промышленный метод — анаэробное сбраживание в метантенках.



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
- Система безопасности



Принцип работы установки

Отходы периодически подаются с помощью насосной станции или загрузчика в реактор. Реактор представляет собой подогреваемый и утепленный железобетонный резервуар оборудованный миксерами. В реакторе живут полезные бактерии, которые питаются отходами. Продуктом жизнедеятельности бактерий является биогаз. Для поддержания жизни бактерий требуется подача корма — отходов, подогрев до 35 °С и периодическое перемешивание. Образующийся биогаз скапливается в хранилище (газгольдере), затем проходит систему очистки и подается к потребителям (котел или электрогенератор). Реактор работает без доступа воздуха, герметичен и неопасен.

Факторы, влияющие на процесс брожения:

- Температура
- Влажность среды
- Уровень pH
- Соотношение C : N : P
- Площадь поверхности частиц сырья
- Частота подачи субстрата
- Замедляющие вещества
- Стимулирующие добавки

Технологическая схема получения биогаза



Применение биогаза

Биогаз используют в качестве топлива для производства: электроэнергии, тепла или пара, или в качестве автомобильного топлива. Биогазовые установки устанавливаются как очистные сооружения на фермах, птицефабриках, спиртовых заводах, сахарных заводах, мясокомбинатах. Биогазовая установка может заменить ветеринарно-санитарный завод, т. е. падаль может утилизироваться в биогаз вместо производства мясокостной муки.

Ведущее место по производству биогаза занимает **Китай** - 20 млн. штук. Второе место в мире по производству биогаза занимает **Индия** - 1 млн. штук. Среди промышленно развитых стран ведущее место в производстве и использовании биогаза по относительным показателям принадлежит **Дании** — биогаз занимает до 18 % в её общем энергобалансе. По количеству средних и крупных установок ведущее место занимает **Германия** — 8000 тыс. шт.

В 2010г. в **ЕС** намечено получить дополнительной энергии за счет использования биомассы 90 млн. т нефтяного эквивалента (н.э.), из них 15 млн. т н.э. - за счет использования биогазовых установок.

Получение биогаза на биогазовых установках в ЕС - 15 млн. т. н. э.



В последнее время биогаз широко применяется в автотранспорте



Автобус и поезд, работающие на биогазе. Берн, Швейцария

Выводы

- ❑ Биогаз – это перспективное топливо. Получать его можно из любой органики;
- ❑ Биогаз может использоваться как обычный природный газ для выработки электроэнергии и тепла. Его можно сжигать, накапливать, перекачивать, использовать для заправки автомобиля;
- ❑ При очистке биогаза можно получать также углекислый газ в газообразном или сжиженном состоянии, который является тоже товарным продуктом.

Ресурсы

- В.Баадер, Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз. Теория и практика. Москва, изд-во ""МИР"", 2005 г.
- Бобович Б.Б., Рывкин М.Д. Биогазовая технология переработки отходов животноводства / Вестник Московского государственного индустриального университета. № 1, 1999г.
- В. В. Глухов, Т. В. Лисочкина, Т. П. Некрасова ""Экономические основы экологии""; Санкт-Петербург, Специальная литература", 1997г.
- Оценка энергетического потенциала использования отходов в Новосибирской области: Институт энергоэффективности. - <http://www.rdjee.msk.ru>.
- Ревель П., Ревель Ч. "Среда нашего обитания. Энергетические проблемы человечества", в 4-х книгах, книга 3-я; Москва, изд-во ""МИР"", 1995 г.
- Роговой О.Г. Рогожиной У.К. «Биодизель – топливо будущего или новая экологическая проблема?» //научно-популярный журнал «Биология в школе», №3,2007г,с.11-16.
- Федоров Л., Маякин А. Теплоэлектростанция на бытовых отходах / «Новые технологии», № 6 (70), июнь 2006 г.
- Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – 2-е изд., перераб. –М.: Издательский центр «Академия», 2004г.
- Шен М. Компогаз - метод брожения биоотходов / "Метроном", № 1-2, 1994г., с.41.
- Экология: учебное пособие/ Под ред. Проф. Денисова В.В. – 2-е изд. –М.: ИКЦ «МарТ», Ростов-на-Дону, 2004г.
- Энциклопедический словарь-справочник ""Окружающая среда""; А/О изд. группа ""ПРОГРЕСС"", 1993 год.

Электронные источники:

- <http://www.forum.smolensk.ws/viewtopic.php?t=5296>
- <http://www.spare.net.ru/intrus/mater/kazenergy/kazen09.htm>
- http://techtex.ru/ftt/katalog/catalog/untitled1.php?SECTION_ID=17
- <http://www.ees.adelaide.edu.au/pharris/biogas/PictGal.html>
- <http://myn77.narod.ru/bib/bio/bio.htm>
- http://www.teploved.ru/menu11_3.html
- <http://www.cogeneration.ru/application/biogas.html>
- <http://eko.112s.ru/faq/9>