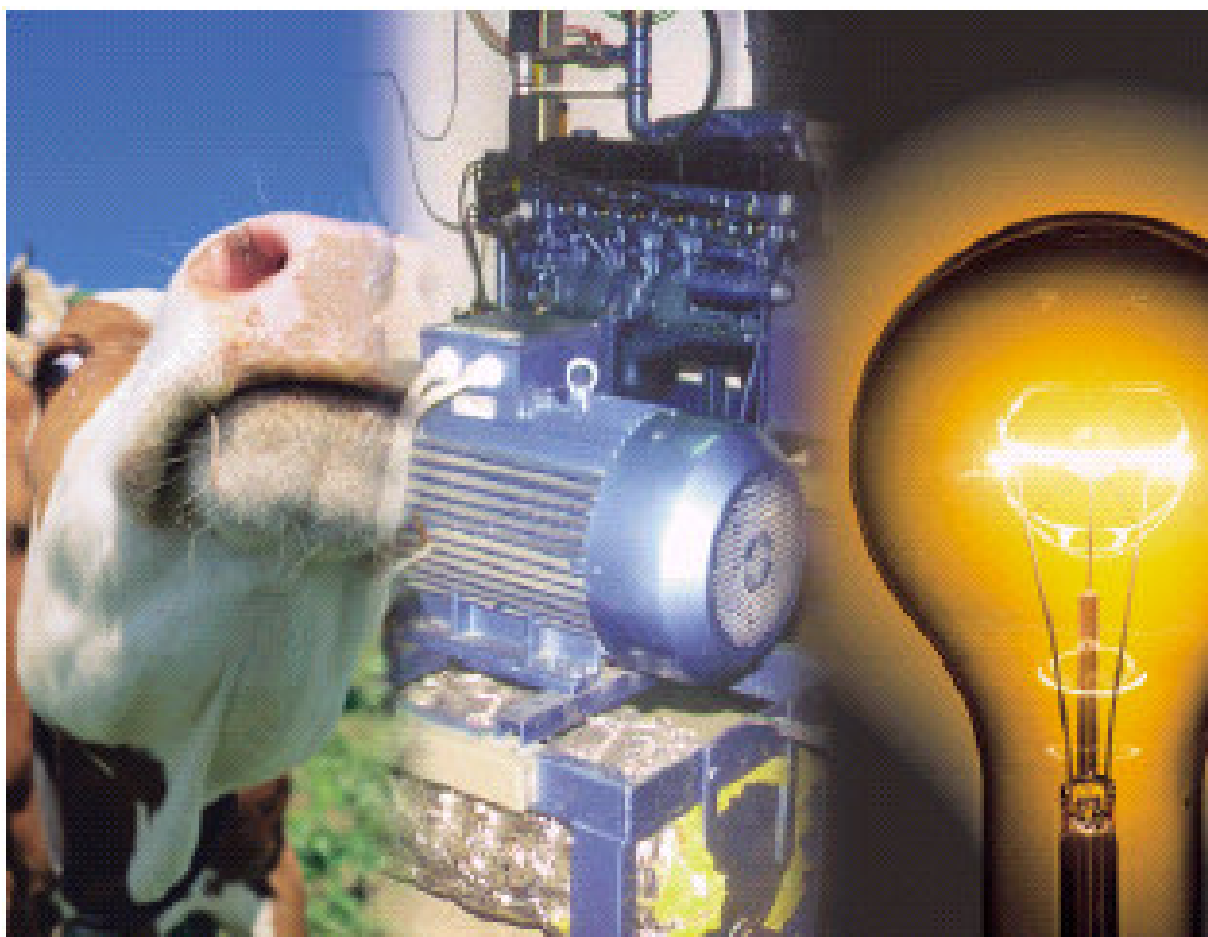




[www.biogaz.ru](http://www.biogaz.ru)



Российская Федерация, 192177  
Санкт-Петербург, ул. Караваяевская д.57  
ЗАВОД МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ  
INFO@BIOGAZ.RU WWW.BIOGAZ.RU



[www.biogaz.ru](http://www.biogaz.ru)

## ЧТО ТАКОЕ БИОГАЗ?

Благодаря значительному поголовью крупного рогатого скота, свиней и птицы Россия, Украина и Республика Беларусь обладают огромным потенциалом для использования нетрадиционных (альтернативных) источников энергии на основе использования биологических отходов.

До сих пор этот потенциал остается не востребованным, так как в стране полностью отсутствует культура вторичного использования биологических отходов, и нет какого-либо исторического опыта их использования в целях производства энергии.

Одним из способов решения данной проблемы является использование биогазовых технологий, суть которых заключается в переработке биологических отходов в реакторе биогазовой установки без доступа воздуха.

В биогазовой установке происходит переработка навоза и растительных остатков с получением горючего биогаза и высококачественного удобрения - биогшлама.

**Биогаз** – это горючая газовая смесь, состоящая из 50–70% метана ( $\text{CH}_4$ ), которая образуется из органических веществ в результате анаэробного и микробиологического процессов. Также в состав биогаза входят 30 – 40% углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и небольшие количества сероводорода ( $\text{H}_2\text{S}$ ), аммиака ( $\text{N}_2$ ), водорода ( $\text{H}_2$ ) и оксида углерода ( $\text{CO}$ ).

В связи с достаточно высоким содержанием энергии, биогаз можно использовать в качестве энергоносителя для производства электроэнергии и тепла. Содержание энергии в биогазе напрямую зависит от количества метана. Из одного  $\text{м}^3$  метана можно получить почти десять (9,94) киловатт-часов электроэнергии. Если предположить, что в биогазе содержится 60% метана, то из одного  $\text{м}^3$  биогаза можно получить около шести киловатт-часов электроэнергии.

Биологическое образование метана это естественный природный процесс, который протекает везде, где во влажной, без доступа кислорода среде, под действием метанобразующих бактерий разлагается органический материал. Например, в желудочном тракте жвачных животных, компостных ямах или на рисовых полях.

## ОБРАЗОВАНИЕ БИОГАЗА

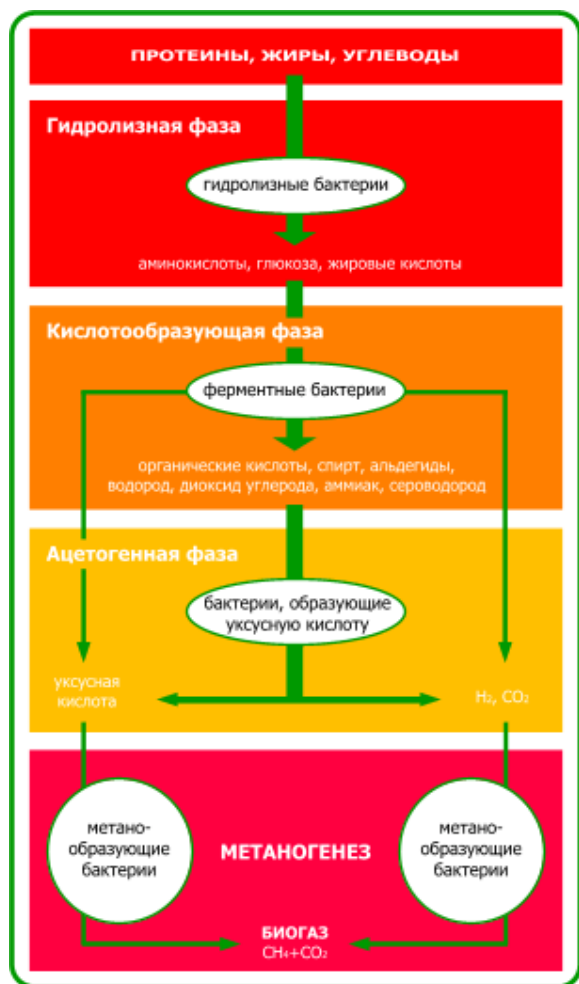


Рисунок 1 - Схема образования биогаза

Образование биогаза можно разделить на четыре фазы (рис. 1):

**Гидролизная фаза.** Во время протекания гидролизной фазы, в результате жизнедеятельности бактерий, устойчивые субстанции (протеины, жиры и углеводы) разлагаются на простые составляющие (например аминокислоты, глюкоза, жирные кислоты).

**Кислотообразующая фаза.** Образованные во время гидролизной фазы простые составляющие разлагаются на органические кислоты (уксусная, пропионовая, масляная), спирт, альдегиды, водород, диоксид углерода, а также такие газы как аммиак и сероводород. Этот процесс протекает до тех пор, пока развитие бактерий не замедлится под воздействием образованных кислот.

**Ацетогенная фаза.** Под воздействием ацетогенных бактерий, из образованных во время кислотообразующей фазы кислот, вырабатывается уксусная кислота.

**Метаногенез.** Уксусная кислота разлагается на метан, углекислый газ и воду (*Уксусная*

*кислота* -->  $CH_4 + CO_2 + H_2O$ ). Водород и углекислый газ ( $CO_2$ ) преобразуются в метан и воду ( $CO_2 + 4H_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$ ).

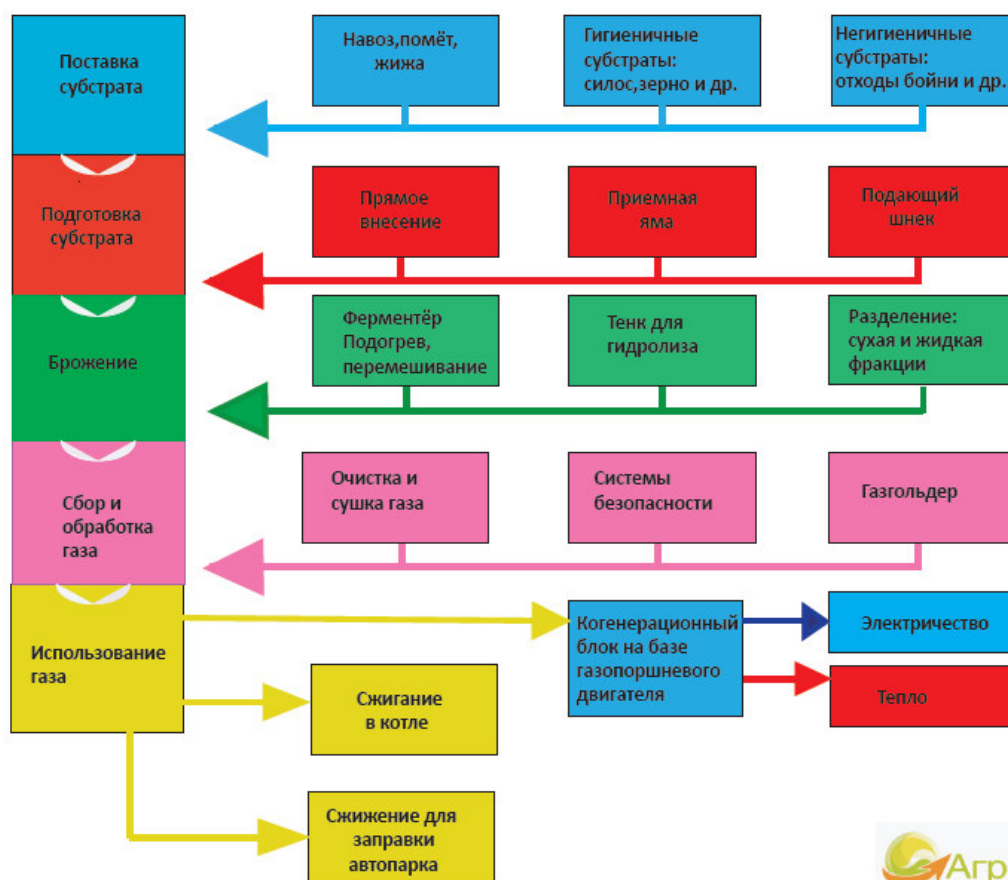
Полученный биогаз можно использовать в качестве топлива для ДВС, приводящего в действие генератор, или сжигать в печах для получения тепла. Сейчас проводятся работы по разработке газовых турбин, работающих на биогазе, с целью повышения КПД биогазовых установок.

Используемые для получения биогаза органические вещества (субстраты), в основном, являются отходами различных отраслей народного хозяйства.

Переработка жижи или специально подготовленного навоза с сельскохозяйственными, агроиндустриальными, коммунальными или промышленными отходами называется *коферментацией*.

Целью коферментации является снижение загрязнения окружающей среды и использование энергетического потенциала органических остатков.

### Процесс получения биогаза и энергии



## ПРОИЗВОДСТВО БИОГАЗА

Производство биогаза зависит не только от перерабатываемого субстрата, но также от рабочих параметров установки (например, температуры в реакторе, времени брожения, нагрузки и т.д.) Этим объясняется тот факт, что при использовании одинаковых субстратов возможна разная производительность установок

### ВНИМАНИЕ!

**Лингин и лингинная целлюлоза, т.е. древесина и, частично, солома не разлагаются в биогазовом реакторе!**

### Получение тепловой энергии из биогаза

При сжигании 1 м<sup>3</sup> биогаза образуется порядка 5 – 7,5 кВтч (в зависимости от содержания метана) тепла. В среднем 6 – 6,5 кВтч/м<sup>3</sup> или 21,6 – 23,4 МДж/м<sup>3</sup>.

### Параметры теплоэлектростанций, работающих на биогазе

В зависимости от содержания метана (50 – 75%) и КПД ДВС и генераторов из 1 м<sup>3</sup> биогаза возможно получить:

- 1,5 – 2,2 кВтч электроэнергии;
- 2,8 – 4,1 кВтч тепла.

При КПД теплоэлектростанции 92%, их них 42% электричества и 50% тепла.

1 голова КРС (около 500 кг)	400 – 500 м <sup>3</sup> биогаза в год
1 га кукурузы на силос или корм. свеклы	8 000 – 12 000 м <sup>3</sup> биогаза
1 га луговой травы	6 000 – 8 000 м <sup>3</sup> биогаза
1 т жижи	25 – 35 м <sup>3</sup> биогаза
1 т кукурузного силоса	180 – 230 м <sup>3</sup> биогаза
1 т луговой травы	80 – 120 м <sup>3</sup> биогаза
1 голова КРС (около 500 кг)	0,15 – 0,20 кВт мощности ТЭС
2 500 м <sup>3</sup> биогаза	1 кВт мощности ТЭС
1 м <sup>3</sup> биогаза	5,0 – 7,0 кВтч энергии
1 м <sup>3</sup> биогаза	1,5 – 2,2 кВтч электроэнергии