

«Сейфуллин окулары – 18(2): « XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): « Наука XXI века – эпоха трансформации » - 2022.- Т.І, Ч.І. – С.153-С.153-156

## **ЖИВОТНОВОДСТВО И ЭКОЛОГИЯ**

*Серикова М.У., студент 1  
курса*

*Куатова Г.Б., студент 1  
курса*

*Руководитель Альмусин Г.Т.  
к.т.н., доцент*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Нур-  
Султан*

Сжигание угля, нефти, газа для получения энергии есть основной источник антропогенных выбросов парниковых газов. В числе других лидеров по количеству выбросов идет индустрия животноводства, совокупный объем выбросов от которой находится на уровне выбросов от всех видов транспорта (автомобили, корабли, самолеты и т. д.), вместе взятых. Наиболее активные парниковые газы - углекислый газ и метан. Коровы, конечно, выдыхают углекислый газ. Здесь немного другой расчет. Производство удобрений для кормов, изготовление и транспортировка мяса и другие процессы, сопряженные с животноводством, требуют энергии. Сжигание топлива для ее получения и дает 9% мировых выбросов углекислого газа[1].

При этом речь идёт не только о CO<sub>2</sub>, но и самых опасных для жизни газах — метане (39% от общего количества, попадающего в атмосферу), аммиаке (70%) и закиси азота.

Значительным источником парниковых газов является хранение и использование навоза - 10%.

Сведения лесов под пастбища и поля для производства кормов скоту составит 9% от всего животноводства.

Расчеты взяты из отчета Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.

1) производство кормов:полный производственный цикл, включая энергозатраты, производство удобрений, культивация земель, транспортировка и т. Д.-45%

2) процесс пищеварения: в метаболизме скота участвуют метаногены — микроорганизмы, побочным продуктом деятельности которых является метан. Этот метан выходит наружу-39%

В отличие от сжигания ископаемого топлива, при котором выделяется диоксид углерода, основной парниковый газ, выбрасываемый при производстве мяса — это метан, парниковый эффект которого в 23 раза сильнее, чем у диоксида углерода. Его(метан) доля среди всего объема парниковых газов от животноводства составляет 44%.

После метана почти равные доли занимает оксид азота (29%) и углекислый газ (27%).

Анализ показал, что большая часть выбросов в животноводстве( 65 процентов, что составляет 4,6 гигатонны в CO<sub>2</sub>-эквиваленте) – приходится на крупный рогатый скот. Эта цифра примерно поровну делится между молочным и мясным стадом. Уровень выбросов, источником которых является разведение свиней, птицы, буйволов и мелких жвачных, гораздо ниже, это примерно 7-10 процентов от суммарных выбросов.

Причина выработки метана заключается в особенностях пищеварения коров. При отрыжке и выделении пищеварительных газов животные выбрасывают много метана. КРС отличается от других животных «искусственно выведенными» особенностями жизнедеятельности[1,2].

Согласно расчетам ученых, каждая корова за 24 часа вырабатывает до 500 литров метана. Общее поголовье КРС на планете свыше 1,5 млрд. – получается около 750 млрд литров каждые сутки. Одна корова испускает в сутки около 500 литров метана( $500:24=21$  л/ч- этого газа вполне достаточно, чтобы обеспечить дневную работу холодильника объёмом в 100 литров с сохранением температуры от +3 до -15 градусов)

Стадо из 200 коров за год вырабатывает такое количество газа, которого среднему семейному автомобилю хватило бы на 180 000 км пробега, то есть примерно на 10 лет работы. В бензиновом эквиваленте это можно приравнять к 21 400 литрам топлива

Энергетический потенциал NH<sub>3</sub> и CO<sub>2</sub>, выделяемых одной средней коровой, составляет 95,3 МДж в сутки.

Система сбора метана в помещении животноводческой фермы и генерации возобновляемой электроэнергии

Цель работы: разработка ресурсосберегающей системы генерирования электроэнергии за счет сжигания метана, собранного в помещении животноводческой фермы.

Методика

Существенной особенностью, позволяющей эффективно собирать метан, является приточно-вытяжная вентиляция помещения фермы. Предлагается расположить систему трубопроводов вытяжной вентиляции в непосредственной близости от потолка. Так как метан легче воздуха, он накапливается вверху помещения и затем поступает в вентиляционный трубопровод. При помощи вытяжной вентиляции воздушная смесь перекачивается в мембранное газоразделительное устройство,

расположенное снаружи на стене фермы, где происходит распределение газовых потоков в мембранном модуле. Мембраны позволяют с высокой эффективностью концентрировать метан из смеси с азотом и кислородом. Концентрирование метана мембранным методом основано на преимущественном проникании сквозь мембрану (поток низкого давления) метана и паров воды и концентрировании в остаточном потоке (поток высокого давления) азота и кислорода.

Мембранные установки обладают одним важным достоинством: они легко адаптируются к изменению требуемого объема подготавливаемого газа и изменению состава исходного газа, что весьма актуально, так как содержание метана в животноводческой ферме непостоянно. Мембранные установки исключительно просты в обслуживании, надежны, т.к. в мембранной установке отсутствуют движущиеся элементы.

Собранный метан может быть невостребованным непосредственно во время сбора, поэтому простым решением в этом случае может быть применение своего собственного компрессора для сжатия метана. Компрессор применяют для того, чтобы сжать и заправить метаном баллоны давлением 200 бар, что позволит использовать собранный метан для генерации собственной электроэнергии. Мембранные модули компании «Грасис», установленные в вентиляционной системе, увеличивают концентрацию метана на 35%, что обеспечивает его горение в камере сгорания микротурбинной установки, которая может работать на низкокалорийных топливах с концентрацией метана 30%[3-5].

Для сжатия метана и заполнения им баллонов предлагается применить малогабаритную газонаполнительную компрессорную станцию PHILL. Для непрерывного сбора метана нужно предусмотреть 2 баллона. Когда метаном заполнится первый баллон, он отключается от станции PHILL и через редуктор подключается к трубопроводу микротурбинной установки, где газ используется для генерации тепла и электроэнергии. В это время к станции PHILL подключается второй баллон, и сбор метана продолжается. Перенаправление потоков метана обеспечивают байпасные заслонки. Микротурбина представляет собой высокоскоростную газовую турбину, в камере сгорания которой может сжигаться газ природный, сжиженный или биогаз.

Микротурбины имеют высокие эксплуатационные характеристики. К ним можно отнести низкие затраты на эксплуатацию и обслуживание, высокую заводскую готовность, практически отсутствие вибрации и возможность установки на крыше фермы.

Для генерации электроэнергии с использованием газа в настоящее время на российском рынке стало предлагаться новое энергетическое оборудование на основе микротурбинных установок, интерес к которым постоянно возрастает. Микротурбина выполнена в виде конструкции с одной движущейся деталью – вращающимся неразрезным валом, на котором соосно расположены электрический генератор, компрессор и турбина. В отличие от газопоршневой установки, в микротурбинах утилизируется только тепло

выхлопных газов, а отсутствие охлаждающих жидкостей не требует внешних систем охлаждения при отсутствии теплосъема, что значительно упрощает конструкцию. Благодаря ряду преимуществ перед газопоршневыми установками малой мощности, микротурбины на рынке начинают вытеснять газопоршневые установки. Мощность машин составляет 30, 60, 80, 100 кВт, поэтому будет вполне достаточно газа, полученного на ферме. Микротурбины позволяют создавать мини-ТЭЦ с глубоким диапазоном регулирования от 0 до 100% электрической нагрузки, что важно для потребителей с циклическими, неравномерными в течение суток нагрузками.

#### Результаты

Улучшается вентиляция коровника и обеспечивается направление потока метана вверх к месту сбора. Если собрать только 50% метана, выделяемого двумястами коровами за сутки, то этого газа будет достаточно на 1,9 часа работы двигателя мощностью 40 кВт, а метан, собранный с данного стада за 1 год, позволит такому двигателю непрерывно работать 29 суток. Сгенерированная собственная электроэнергия будет очень вос- 7 требована при аварийном отключении централизованного электроснабжения, т.к. позволит осуществить машинную дойку коров. Для животноводческой фермы важным фактором является наличие аварийных систем производства электроэнергии. Поскольку в микротурбинах используется технология инверторов, они могут осуществлять мониторинг состояния электрической сети и переводить мощность с главного электрического контура на аварийное обеспечение[6,7].

Газовая турбина, установленная на мини-ТЭЦ и работающая от собранного метана, может дать 76,5 кВт·ч электроэнергии за сутки. За год собранного газа из помещения, содержащего 200 коров, при использовании газовой турбины на мини-ТЭЦ можно получить 27922 кВт·ч электроэнергии. Таким образом, метан, собранный за сутки из коровника, позволяет удовлетворить значительную потребность самой фермы в электроэнергии. Это особенно важно для дойки коров, в тех случаях, когда из-за аварии может отключиться централизованное обеспечение электроэнергией. Выводы Практическое значение заключается в том, что не требуется создания дополнительной биоустановки и дополнительных транспортных средств, а метан вентиляционной системой, имеющейся в коровнике, поднимается к потолку помещения, где осуществляется его предварительная сушка, он закачивается в баллоны компрессорной станцией, сжигается и применяется для генерации электроэнергии. Кроме того, улучшается экология окружающей территории за счет устранения источника загрязнения атмосферы отходами жизнедеятельности животных за счет сбора и сжигания метана.

#### Список использованной литературы

1 Дмитриенко, А. В. Преобразователи компании Sencera для определения относительной влажности [Электронный ресурс] [Текст] / А.В. Дмитриенко,

- И.В. Кривченко // Электронные компоненты. –2004. –№8. Режим доступа: <http://www.efo.ru/doc/Nais/Nais.pl?0036071030>.
- 2 Семенов, В. Интеллектуальный детектор газа [Текст] / В. Семенов // Современная электроника. –2007. – № 9. – С. 16-20.
- 3 Егоров, А.А. Исследование компьютеризированного интегральнооптического датчика концентрации газообразных веществ [Текст] / А.А. Егоров, М.А. Егоров, Т.К. Чехлова, А.Г. Тимакин // Квантовая электроника. – 2008. – Т. 38. – С. 787-790.
- 4 Шубов, Л.Я. Технология отходов [Текст] / Л.Я. Шубов, М.Е. Староверский, Д.В. Шехирев. – М.: ГОУВПО «МГУС», 2006. – 410 с.
- 5 Экологические аспекты устойчивого развития теплоэнергетики России [Текст] / под ред. Р.Н. Вяхирева. – М.: Издательский дом «Ноосфера», 2000. – 187 с.
- 6 Ельчанинов, Е.А. Обогащение метановоздушных смесей метаном до концентраций, требуемых промышленными установками [Электронный ресурс] / Е.А. Ельчанинов, Н.П. Удалова, Е.А. Ельчанинова, О.О. Посеряева. – Режим доступа: [www.giab-online.ru/files/Data/.../250\\_253\\_Elchaninov\\_11\\_2012.pdf](http://www.giab-online.ru/files/Data/.../250_253_Elchaninov_11_2012.pdf).
- 7 Чадова, Н.А. Энергосберегающие технологии использования биогаза [Текст] / Н.А. Чадова, Н.Т. Пузиков, А.Ю. Чадов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-2. – С. 313-314.