

Управление образования администрации города Троицка
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр»

Всероссийский конкурс «Я в АГРО»

Номинация: Инновационные технологии в растениеводстве

Тема: «Использование инновационных
технологий переработки животноводческих отходов
с помощью биогазовой установки»

Автор: Пяткова Милена Андреевна
МБУ ДО « ДЮЦ»

Руководитель проекта: Казанцева Людмила Васильевна
педагог дополнительного образования
МБУ ДО « ДЮЦ»

Троицк
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. ТЕХНОЛОГИЯ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНОВО- ДЧЕСКИХ ОТХОДОВ. ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ	4
1.1.Методика использования биогазовой установки из отходов крупного рогатого скота.....	4
2.ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА.....	6
2.1.Достоинства метода получения биогаза	6
2.2.Расчет экономической эффективности производства.....	7
2.3. Показатели результативности и эффективности проекта.....	8
Заключение.....	10
Список используемой литературы.....	11
Приложения.....	12

Введение

На сегодняшний день для сельскохозяйственных предприятий и кооперативов, крестьянских (фермерских) хозяйств необходимо практическое освоение принципиально новых технологических систем производства [4]. В результате жизнедеятельности животных, возникает большое количество отходов, которые можно рассматривать, как проблему, или как дополнительный источник дохода. Навоз также может стать источником болезней и инфекций, загрязняя подземные воды и ухудшая экологическую обстановку. Можно снизить их воздействие путем переработки его на основе малоотходных и безотходных технологий для получения высококачественного удобрения. Сельское хозяйство испытывает большие трудности, связанные с низким плодородием земель, растущими ценами на топливо и удобрения, ухудшающимся состоянием окружающей среды [3]. Выходом из этих проблем может стать внедрение в хозяйства биогазовых технологий.

В этом мы видим актуальность проекта по переработке животноводческих отходов.

Цель работы: разработка и экономическое обоснование эффективности биогазовой установки.

Для достижения намеченных целей необходимо решение задач:

- изучить способы переработки животноводческих отходов, получение биогаза и органических удобрений;
- изучить схему биогазовой установки;
- расчет экономической выгоды биогазовой установки;
- решение экологической проблемы.

1. Технология способов переработки животноводческих отходов. Получение биогаза и органических удобрений

Получение биогаза и биоудобрений из органических отходов основано на свойстве отходов выделять биогаз при разложении в анаэробных, т.е. бескислородных условиях [1]. Этот процесс называется метановое сбраживание и происходит в четыре этапа в результате разложения органических веществ двумя основными группами микроорганизмов – кислотными и метановыми.

В основе производства известны четыре этапа производства: гидролиз, окисление, ацетогенез и образование метана.

Первый этап - гидролиз, когда органическое вещество ферментируется внешне внеклеточными ферментами (клетчатка, амилаза, протеаза и липаза) микроорганизмов. Бактерии разлагают длинные цепочки сложных углеводов, протеины и липиды – в более короткие цепочки.

Во втором этапе кислотопродуцирующие бактерии принимают участие в образовании биогаза, расщепляют сложные органические соединения (клетчатку, белки, жиры и др.) в более простые. При этом в сбраживаемой среде появляются первичные продукты брожения — летучие жирные кислоты, низшие спирты, водород, окись углерода, уксусная и муравьиная кислоты и др. Эти органические вещества являются источником питания для метанобразующих бактерий, которые превращают органические кислоты в биогаз.

Третий этап – ацетогенез, когда продукты окисления не могут быть напрямую превращены в метан метанобразующими бактериями, и переходят в метаногенные вещества на стадии ацетогенеза. Летучие жирные кислоты и алкоголь окисляются в ацетат (соль уксусной кислоты), водород, углекислый газ.

На четвертом этапе образования метана, происходит за счет метанопродуцирующих бактерий, которые разлагают образования с низким молекулярным весом. Они утилизируют водород, углекислоту и уксусную кислоту и очень чувствительны к изменениям окружающей среды, поэтому от условий, которые создаются для жизнедеятельности метанообразующих бактерий, зависит интенсивность газовыделения.

Из одного кубического метра биогаза можно выработать 1.5-2.2 квт электроэнергии, 2.8-4.1 квтч тепловой энергии, и и 4.-4.5 сухого вещества биоудобрений (гумус).

1.1 Методика использования биогазовой установки для крупного рогатого скота

Биогаз — продукт, который получается при разложении органических веществ. В процессе гниения/брожения выделяются газы, собрав которые, можно обеспечить нужды собственного хозяйства. Оборудование, в котором

происходит данный процесс называют «биогазовая установка». Процесс образования биогаза происходит за счет жизнедеятельности разного рода бактерий, которые содержатся в самих отходах. Но для того чтобы они активно «работали» необходимо им создать определенные условия: влажность и температуру. Для их создания строятся биогазовая установка. Это комплекс устройств, основа которого — биореактор, в котором и происходит разложение отходов, который сопровождается газообразованием. Основа биогазовой установки — биореактор или емкость. В нем происходит процесс брожения, в нем же скапливается полученный газ. Также есть бункер загрузки и выгрузки, выработанный газ выводится через вставленную в верхнюю часть трубу. Далее идет система доработки газа — ее очистка и повышение давления в газопроводе до рабочего. Биогазовая установка по типу расположения может быть:

- Надземной.
- Полузаглубленной.
- Заглубленной.

Более затратны в установке заглубленные — требуется большой объем земельных работ. Но при эксплуатации они лучше — проще организовать утепление. Идеальным считается навоз КРС, так как в нем содержатся микроорганизмы в большом количестве. Если в хозяйстве нет коров, при загрузке биореактора желательно добавить некоторую часть помета, для заселения субстрата требуемой микрофлорой. Растительные остатки предварительно измельчаются, разводятся с водой. В биореакторе смешиваются растительное сырье и экскременты. Такая «заправка» перерабатывается дольше, но на выходе при правильном режиме, имеем наибольший выход продукта. расходы на подогрев. Чтобы минимизировать затраты на организацию процесса, имеет смысл расположить биогазовую установку неподалеку от источника отходов — возле построек, где содержится птица или животные. Разработать конструкцию желательно так, чтобы загрузка происходила самотеком. Из коровника можно проложить под уклоном трубопровод, по которому навоз будет самотеком поступать в бункер. Это существенно облегчает задачу по обслуживанию реактора, да и уборку навоза тоже, дешевле и проще, чем организовывать линию по транспортировке и загрузке навоза.

Предъявляются следующие требования для переработки навоза в емкости:

1. Она должна быть непроницаемой для воды и газов и не должна загрязнять почву, а подземные воды не должны изменять состояние сбрасываемой массы.

2. Обладать высокой прочностью, должна выдерживать массу полужидкого субстрата, давление газа внутри емкости, действующее снаружи давление грунта.

3. Разложение навоза при мезофильных температурах идет от 10 до 20 дней [2]. Соответственно, объем рассчитывается умножением на 10 или 20. При расчете необходимо учитывать количество воды, которое необходимо для приведения субстрата к идеальному состоянию — его влажность должна быть 85-90%. Найденный объем увеличивают на 50%, так как максимальная загрузка не должна превышать 2/3 по объему резервуара — под потолком должен скапливаться газ.

Можно сделать расчет в хозяйстве для 5 коров, 10 свиней и 40 кур. За сутки образуется $5 * 55 \text{ кг} + 10 * 4,5 \text{ кг} + 40 * 0,17 \text{ кг} = 275 \text{ кг} + 45 \text{ кг} + 6,8 \text{ кг} = 326,8 \text{ кг}$. Чтобы привести куриный помет к влажности 85% необходимо добавить чуть больше 5 литров воды (это еще 5 кг). Итого общая масса получается 331,8 кг. Для переработки за 20 дней необходимо: $331,8 \text{ кг} * 20 = 6636 \text{ кг}$ — около 7 кубов только под субстрат. Найденную цифру умножаем на 1,5 (увеличиваем на 50%), получаем 10,5 куб. Это и будет расчетная величина объема реактора биогазовой установки.

Биогазовая установка должна работать в нормальном режиме для перемешивания жидкости в емкости. Необходимо перемешивать свежую порцию загрузки с колонией бактерий, высвобождать выработанный газ, выравнять температуру жидкости, исключая более прогретые и более холодные участки, поддерживать однородность субстрата, предотвращая его оседание или всплытие.

На представленной технологической схеме исходное сырьё, перед загрузкой в метантенк, в основном не проходит предварительной подготовки, что, в свою очередь, отрицательно влияет на весь технологический процесс анаэробного сбраживания.

Для получения лучших результатов используют подогрев. Наиболее рациональный — водяной подогрев от котла. Работать котел может на электричестве, твердом или жидком топливе, также можно запустить его на вырабатываемом биогазе. Максимальная температура, до которой требуется греть воду — $+60^\circ\text{C}$. Более горячие трубы могут вызвать налипание на поверхность частиц, что приведет к снижению эффективности обогрева.

Биогазовая установка состоит из следующего основного и вспомогательного оборудования: газовый двигатель (1), газгольдер(2), емкость для хранения навоза (3), накопительная емкость(4), метантенк (5).

Приложение 1 Схема биогазовой установки

2. Экономическая эффективность производства

2.1 Достоинство метода получения биогаза

Производство биогаза из органических отходов животноводства представляет собой один из видов энергосберегающей технологии, которая

позволяет получить газообразное топливо и органическое удобрение с высоким содержанием аммиачного азота, производить биологическую очистку стоков, сократить объемы иловых площадок и улучшить экологическую обстановку Челябинской области [5]/

2.2 Расчет экономической эффективности производства

Таблица-1 Расчет финансового плана и показателей инвестиций

№	Вид работы	Сумма инвестиций, руб.
1	Стоимость оборудования биогазовой установки	900.000
2	Стоимость изготовления емкости для подготовки субстрата и сбора готовой продукции +оплата труда рабочих	40.000+20.000
3	Стоимость доставки оборудования биогазовой установки	50.000
4	Монтаж оборудования, запуск, обучения персонала	100.000
5	Покрытие потребности в оборотных средствах	15.000
	Итого	1 125 000

Таблица -2 Затраты на организацию и внедрение проекта

№ п/п	Вид затрат	Стоимость, руб.
1	Рыночная стоимость навоза (с учетом того, что от одной гол. коровы получают 6 т за год при стоимости 1 т \approx 1000 руб.	80 гол. *6*1000=480 000
2	Цена установки всех затрат	1125000
3	Затраты на внешние инвестиции (кредит)	91800
4	Заработная плата работникам	288000
5	Отчисления во внебюджетные фонды(20,2%)	58176
6	ЕСХН	108433
7	Итого	2151409

2.3 Показатели результативности и эффективности проекта

Реализация предлагаемого проекта позволит решить целый ряд задач и добиться достаточно высокой эффективности деятельности.

Данный проект позволит добиться вполне хороших финансовых показателей уже в течение первого года деятельности. Прибыль составит 1 млн. 700 тыс.руб., а общая рентабельность 78%.

Это дает все основания сделать вывод о высокой результативности и эффективности проекта.

На наш взгляд, потребность в финансировании на первом этапе реализации проекта составляет порядка 300 тыс. руб. Источником финансирования может выступить льготный кредит по линии Министерства сельского хозяйства Челябинской области по программе поддержки сельскохозяйственных производителей под 5% годовых[4]. При таких

условиях и сроке кредитования 3 года сумма платежей по кредиту не окажется чрезмерной и не помешает деятельности предприятия.

Риски и гарантии

Безусловно, при реализации предложенного проекта, как и в любом виде деятельности, всегда присутствуют определенные риски.

Анализ рисков по степени вероятности представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Анализ рисков по степени их вероятности

Вид рисков	Степень вероятности
Риски подготовительного периода: - неработоспособная идея - отсутствие или размытость законодательства в сфере деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств - низкий уровень планирования и технико-экономического обоснования реализуемого проекта - слабое знание исследуемого рынка и качество предварительных маркетинговых исследований - недостаточная квалификация персонала - низкое качество управления деятельностью хозяйства, выполнением работ по началу его функционирования	низкая низкая низкая средняя средняя средняя
Риски реализации проекта: - ненадежное информационное, компьютерное и телекоммуникационное обеспечение программы - низкий уровень юридической поддержки процесса принятия управленческих решений - экологические проблемы - финансовые проблемы - невысокий уровень подготовки рекламной компании продвижения продукции на рынке - уровень менеджмента в хозяйстве	низкая низкая низкая средняя средняя средняя
Коммерческие риски: - высокая конкуренция в выбранной сфере деятельности - уровень планирование сбыта услуг и продукции - непредвиденное изменение ситуации на рынке - рынок имеет тенденции к сокращению спроса - непредвиденные действия конкурентов - высокая цена продукции и услуг - проблемы доведения информации о продукции до клиентов, потребителей	низкая низкая низкая средняя средняя средняя средняя

Как видим, основные риски проекта связаны с недостатком опыта и знаний у работников и недостатком финансов. Вместе с тем, высокий уровень автономности и небольшие объемы затрат позволяют надеяться, что уровень рисков не окажется чрезмерным, угрожающим реализации проекта и достижения целевых показателей [7].

Для снижения степени имеющихся рисков предполагается прибегнуть к целевому кредиту на льготных условиях (под 5% годовых).

Заключение

Использование биогазовой установки позволяет без чрезмерных финансовых и капитальных затрат решить проблемы производства биогаза. Конечно, переход к модели экономики замкнутого цикла экономично и выгодно [3]. Большие преимущества биогазовых установок связаны с окружающей средой. Такие установки производят возобновляемую энергию для бытового производства, а также промышленного и сельского хозяйства. А самое главное, что биогаз это выгодное решение для климата и чистого воздуха со многими преимуществами.

Список используемой литературы

- 1.Баадер В. Биогаз: Теория и практика. (Пер с нем.. и предисловие М.И. Серебряного.)/ В.Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер– М.: Колос, 1992. – 148 с., ил.
- 2.Бадмаев Ю.Ц. Теоретические исследования биогаза-биотоплива для автономных сельскохозяйственных энергопотребителей/ Ю.Ц. Бадмаев, И.Б.Шагдыров, А.Ю.Бадмаев /Материалы международной научно-практической конференции. Улан-Батор: Изд-во Монг. СХУ, 2015. – С.15-19.
- 3.Биотехнология: Учеб.пособие для вузов в 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова,
4. Импортозамещение в АПК России: проблемы и перспективы : монография. М. : ФГБНУ ВНИИЭСХ, 2015. 447 с.
5. Казанцева Л. В. Повышение экономической эффективности молочного скотоводства за счет рационального использования кормов: автореф. Дис. канд. экон. наук : 08.00.05 / Казанцева Людмила Васильевна. Челябинск, 2008.22 с.
6. Подгорбунских П. Е., Светлакова Н. А., Зорин Г. Г. Организация фермерского производства : учеб. пособие. Пермь, 2010. 100 с.
7. Кожушко Е. А. Влияние фискальной и не фискальной политики государства на состояние малого бизнеса в России // Бухгалтерский учет, анализ, аудит и налогообложение: проблемы и перспективы : сб. ст. IV Всерос. науч.-практ. конф. / Пензенская гос. с.-х. акад. Пенза, 2016. С. 55-58.
8. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации : федер. закон РФ от 24.07.2007 N 209-ФЗ (ред. от 29.12.2016). URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52144/
9. РосБизнесКонсалтинг : сайт. 1995–2016. URL: <http://www.rbc.ru/>

Схема биогазовой установки

