



УТИЛИЗАЦИЯ НАВОЗНЫХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Акмаканова Асель Жаналыковна

магистрант Архитектурно – Строительного Факультета, ЕНУ
им. Л.Н.Гумилева, Казахстан, г. Астана

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6036175>

Президентом Республики Казахстан Н.А. Назарбаевым поставлена задача ускоренного развития мясного животноводства с целью удовлетворения внутренних потребностей в мясе и достижению к 2016 году его экспорта до 60 тысяч тонн.

Одним из аспектов решения этой задачи является проблема утилизации отходов животноводства, а также обеспечение экологических требований путем обеззараживания навозных стоков. Образуемое в Казахстане огромное количество отходов сельскохозяйственного производства, ставит проблему разработки и внедрению технологий по обезвреживанию и утилизации отходов в целях уменьшения загрязнения окружающей среды. Количество образующихся в сельском хозяйстве отходов животноводства, их химический и микробиологический состав позволяют считать животноводческие комплексы опасными для окружающей среды. Ежегодно в хозяйствах Казахстана от животноводства образуется около 92млн.т. экскрементов.

Навоз и помет содержат органические и неорганические вещества. Питательные

элементы (азот, фосфор, калий) содержатся как в растворимой, легкодоступной форме, так и в составе органических соединений и переходят в доступную для растений форму после их минерализации. Подготовка навоза и помета к использованию может быть осуществлена различными способами – физическими, химическими и биологическими и их комбинацией.

Сельские агропредприятия Казахстана (крестьянские или фермерские хозяйства, сельхозпредприятия и личные подсобные хозяйства) вследствие объективных причин (огромная территория, разнообразие природно-климатических условий, многоукладность хозяйств) нуждаются в различных типах автономных биогазовых установок для утилизации отходов.

В настоящее время наиболее широко применимы биологические способы переработки органических отходов, таких как анаэробная технология [1].

Анаэробное сбраживание осадков – сложный биохимический процесс, зависящий от многих физических (температура, концентрация сухого вещества, степень перемешивания, нагрузка по беззольному веществу,



длительность (сбраживания) и химических (рН, щелочность, концентрация летучих кислот, элементов питания и токсичных веществ) факторов [2].

Данная технология применительно к отходам животноводства обладает следующими преимуществами: возможность получения обеззараженных, лишенных жизнеспособных семян растений высококачественных удобрений с полной минерализацией азота и фосфора; высокий КПД (до 90%) превращения энергии органических веществ в биогаз, с теплоотдачей 20-25МДж/м³ (56-70% СН₄), что соответствует 0,7 - 0,8 кг условного топлива; возможность получить ценные биологические активные соединения. Весь сложный комплекс превращений органических веществ в метан и диоксид углерода осуществляет большое количество микроорганизмов, до нескольких сотен видов [3].

Анаэробное превращение практически любого сложного органического вещества в биогаз проходит пять последовательных стадий [4].

Для протекания анаэробного процесса допустима влажность перерабатываемого материала 80-97%, при этом наибольшая эффективность достигается при влажности 88-93%. 2. Оптимальная кислотность (рН) 6,9-8,0. 3. Оптимальное соотношение С:N – (10-16):1.

Материалы, содержащие органические вещества поступают в герметичные ёмкости (биореакторы), где смесь, полученная из субстратов, разлагается под действием бактерий без доступа

света и кислорода. Конечными продуктами этого брожения является биогаз переброженная масса (дигестат). Основной составляющей биогаза является метан.

Смешивание с навоза, помёта с добавками производится с помощью миксеров (мешалок-гомогенизаторов), например фирма «Экостар» («EcoStar») предлагает три варианта миксеров – с электродвигателем в виде отдельного элемента (модели МЕХ 305-3,5, МЕХ 305-4,5, МЕХ 420-3,5, МЕХ 420-4,5), со встроенным погружным электродвигателем (модели MSX 5,5, MSX/MSXH 15) и с приводом от трактора (модели МТХ 600-4, МТХ 750-4, МТХ 600-3-5).

Анаэробная обработка происходит в метантенках, оборудованных техническими средствами для гомогенизации – насосами-гомогенизаторами и мешалками. Образующийся биогаз поднимается из сбраживаемой массы и собирается в газгольдере. Между метантенком и газгольдером обычно используется газопровод. Образующийся биогаз используется в когенерационной установке (мини ТЭЦ) для получения тепловой и электроэнергии. Транспортировка полученного жидкого органического удобрения осуществляется по трубопроводу либо самотёком, либо с помощью насосов [5].

Важным достоинством биогазовых установок является возможность широкого использования их в животноводстве, причем в первую очередь как эффективного способа утилизации жидкого навоза и получения дешевых органических удобрений.



Во-вторых, использование полученных высококачественных органических удобрений позволит увеличить урожайность зерновых культур не менее, чем на 10...30% и снизить зависимость от внешних поставок минеральных удобрений.

В-третьих, высокая рентабельность биогазовых установок обеспечивается большим спросом на высокоэффективные органические удобрения и биогаз, а также возможностью получения тепла и электроэнергии из биогаза для бытовых и производственных нужд. Срок окупаемости биогазовых установок при условии реализации полученных удобрений составляет 1...2 года.

Развитие биогазовых технологий должно идти по двум направлениям: создание малых биогазовых установок для фермерских и крестьянских хозяйств и, во-вторых, создание больших биогазовых установок (биоэнергетических станций) для крупных животноводческих комплексов.

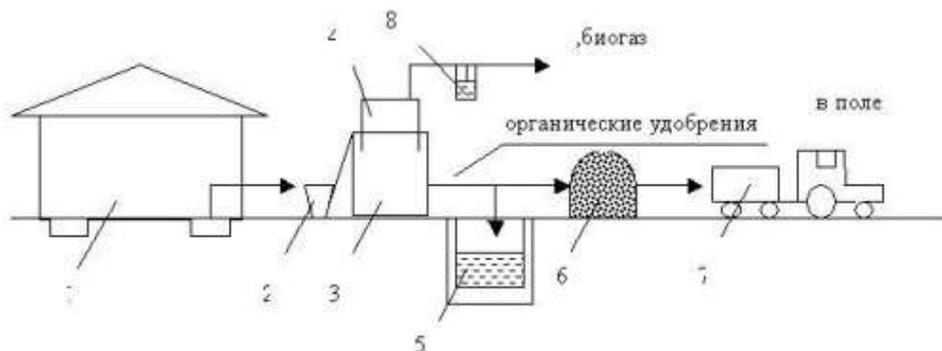
В результате исследований проведенных в КазНИИМЭСХ обоснованы оптимальные параметры и режимы работы биогазовых установок для переработки отходов животноводства и разработана улучшенная технология анаэробного сбраживания.

Для малых фермерских и крестьянских хозяйств с поголовьем 20...40 коров разработана технология на базе биореактора БУ-5, емкостью 5...10 м³ с частичной механизацией операций уборки и транспортировки навоза, приготовления субстрата. С внесением готового удобрения на поля с помощью тракторной тележки.

Технология включает следующие технологические операции (рисунок 1) [6].:

- сбор и загрузка навоза в загрузочный ковш биореактора;
- приготовление субстрата в загрузочном ковше и загрузка в биореактор;
- сбраживание субстрата в биореакторе; Журнал «Студенческий вестник» № 28 (48), часть 3, 2018 г. 28
- выгрузка готового органического удобрения в резервуар-накопитель или на площадку;
- загрузка в тракторную тележку, транспортирование удобрения на поле и внесение в почву;
- сбор биогаза в плавающем газгольдере низкого давления и подача к потребителю.





1 - коровник на 20...40 гол; 2 - загрузочный ковш; 3 - биореактор объемом 5...10 м³; 4 - плавающий газгольдер низкого давления; 5 - резервуар - накопитель; 6 - бурт с готовым органическим удобрением; 7 - тележка для транспортирования удобрения на поле; 8 - гидрозатвор

Рисунок 1. Технология переработки отходов для малых фермерских и крестьянских хозяйств с поголовьем 20...40 коров

Разработка системы утилизации навоза начинается, как правило, с технологического расчета всех процессов системы, включающего определение технологических, конструктивных и строительных параметров, а также экономических показателей.

Технологический расчет начинается с определения количества навоза и стоков, подлежащих обработке и использованию. От правильности расчета зависят первоначальная сметная стоимость сооружения и его эксплуатационные показатели.

Расчет параметров оборудования для переработки, хранения и обеззараживания навоза позволяет определить его объемы, размеры и количество. Как правило, комплекс оборудования состоит из транспортных тележек, загрузочных ковшей или насосов, биореакторов (метантенков) для биологической обработки навоза, газгольдеров для сбора биогаза и резервуаров-накопителей для хранения навоза и готового органического удобрения [7].

Использованная литература:

1. Калюжный С.В., Пузанков А.Е., Варфоломеев С.Д. Биогаз: проблемы и решения // Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР. Биотехнология. М., 1988 – 180с.
2. Кичигин В.И., Палагин Е.Д. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод: учебное пособие – Самара, 2008. – 204 с.
3. Заварзин Г.А. Трофические связи в метаногенном сообществе // Известия АН СССР. Сер. Биологическая – 1986 - №3 – с. 341-360.
4. Калюжный С.В., Давлятшина М.А., Варфоломеев С.Д. Математическое моделирование метаногенеза из глюкозы. Кинетические исследования // Прикладная биохимия и микробиология, 1994, т.30, вып. 1. с. 29-34
5. Брюханов А.Ю. Методы проектирования и критерии оценки технологий утилизации навоза, помета, обеспечивающие экологическую безопасность: дис.доктора технических наук. Институт агроинженерных и экол. проб. сель-хоз. Производства, Санкт-Петербург, 2016. <http://psystudy.ru/index.php/forauthors/ref/diss.html>
6. Ковалев Н.Г., Глазков И.К. Проектирование систем утилизации навоза на комплексах. – М.: Агропромиздат, 1989. – 160 с.
7. Дубровский В.С., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. – Рига: Зинатне, 1988. – 204 с.