

Библиографический список

1. Фисинин В. И. Уровень динамики развития мясного и яичного птицеводства России. Результаты работы отрасли в 2022 году / В. И. Фисинин // Птицеводство. – 2023. – № 4. – С. 4-8.
2. Агафонов В.П. Переработка яиц - залог высокой эффективности производства / В. П. Агафонов // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 4. – С. 26-28.
3. Михайленко, И. Г. Современное оборудование для производства сухих яичных продуктов: меланжа, белка и желтка / И. Г. Михайленко, А. Ю. Максимов, Ю. И. Романенко // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 2. – С. 16-19. – DOI 10.30975/2073-4999-2022-24-2-16-19.
4. Функциональные продукты на основе яичного меланжа / А.Ю. Клименкова, И.Л. Стефанова, Л.В. Шахназарова, В.К. Мазо // Вопросы питания. – 2018. – том 87, - №5, С. 215-216.
5. Михайленко И. Г. Исследование процесса измельчения и коагуляции куриного яйца / И. Г. Михайленко, А. Ю. Максимов, Ю. И. Романенко // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 1. – С. 57-60. – DOI 10.30975/2073-4999-2023-25-1-57-60.
6. Михайленко, И. Г. Определение рациональных способов обезвоживания и сушки коагулированного яичного меланжа / И. Г. Михайленко // Пищевые системы. – 2021. – Т. 4, № 3S. – С. 199-203. – DOI 10.21323/2618-9771-2021-4-3S-199-203.

УДК: 631.3.001.4

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА ЭНЕРГОЁМКОСТИ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ

Фиашиев Батыр Амурович, аспирант кафедры «Техническая механика и физика» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, e-mail: energo.kbr@rambler.ru

***Аннотация:** Приводятся исследования по возможности совершенствования биогазовой установки с использованием отходов птицеводства и животноводства с помощью биотехнологии метанового анаэробного сбраживания занимающих большое место среди возобновляемых местных энергетических.*

***Ключевые слова:** биогаз, биогазовая установка, метантенк, биологическая очистка, биологическая масса.*

Необходимость интенсификации сельскохозяйственного производства для полного удовлетворения потребностей населения в продуктах питания требует не только дополнительных материальных и энергетических затрат, но и мероприятий по экономии в широких масштабах и коренного изменения

принципов ведения сельского хозяйства, конструкции и использования сельскохозяйственной техники. Это особенно важно сейчас, когда все народное хозяйство страны ориентируется на рыночную экономику.

За последние два десятилетия рост сельскохозяйственного производства и повышение производительности труда достигнуты за счет применения более мощной техники, увеличения расхода топлива, металла и электроэнергии. В новой экономической политике этот путь неприемлем.

Дальнейшее укрепление сельского хозяйства, ориентирующееся исключительно на увеличение потребления энергетических ресурсов, требует огромных материальных затрат, причем увеличение не всегда совпадает с ростом производства. Это свидетельствует о необходимости экономии топливно-энергетических ресурсов, достижимой за счет широкого применения интенсивных ресурсосберегающих технологий растениеводства, производства мяса и молока, рационального приобретения и эффективного использования МТП, использования возобновляемых и невозобновляемых источников энергии [1,2,3].

В отличие от промышленности количество продукции в сельском хозяйстве зависит не столько от массы применяемых средств труда сколько от степени их воздействия на ход биологических процессов, возможности контролировать естественно-природные закономерности, следствием которых и является накопление биологической массы. Разница между сельским хозяйством и промышленностью с точки зрения потребления энергии, состоит в том, что при создании промышленной продукции используется однородная по своему составу энергия – искусственная, а сельскохозяйственной - два вида: искусственная и природная.

Одним из специфических аспектов производства биогаза в сельском хозяйстве является различие в потреблении энергии и количественная неоднородность [1,2,3].

Поэтому сами основные фонды и энергетические мощности как потенциальные носители и потребители энергии отражают не всю энергию, потребляемую при производстве биогаза, а искусственную энергию, входящую в ее состав. Известно, что реальная биомасса формируется за счет природной энергии, искусственная энергия играет второстепенную роль, а главную роль играет промышленность.

Земля служит общей основой для обеспечения возможности реализации производственных процессов получения биогаза и биоудобрений в сельском хозяйстве, а общим фактором, связывающим все составляющие в единый производственный процесс, является стоимость энергии.

Качество земли можно охарактеризовать плодородием как природным и социально-экономическим явлением.

Анаэробное сбраживание, поддержание температуры в метантенке и другие мероприятия выполняются энергетическими средствами, а весь цикл работ в совокупности направлен на повышение производства биогаза и биоудобрений. В то же время каждый из элементов системы используется в

производственном процессе с различной степенью полноты. Удобрение БУМ-2 обладает большим энергетическим потенциалом, чем используемый растениями в производственных условиях, так как энергия удобрений, вносимых в почву, по разным причинам используется лишь частично [3]. Это связано и с механическими потерями удобрений из-за несовершенной технологии их внесения, и с неправильно подобранной их комбинацией применительно к данному участку, и т.д.

Проектирование систем удаления, переработки и дальнейшего применения навоза, и помета должны быть предусмотрены передовые технологии, обеспечивающие:

- безотходное применение всех видов навоза, помета и его фракций в качестве сырья для производства органических удобрений для сельскохозяйственных предприятий;
- соответствие ветеринарно-санитарным нормам, предъявляемым к работе животноводческих и птицеводческих предприятий
- минимальное водопотребление;
- повышение производительности труда за счёт механизации и автоматизации технологического процесса.

Основное внимание следует уделить правильному выбору систем и способов удаления навоза и помета из производственных помещений. Это связано с тем, что от этого зависят как ожидаемые дополнительные затраты на строительство очистных сооружений, так и эксплуатационные расходы на использование навоза.

В лаборатории «Альтернативная энергетика» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарского ГАУ проводятся научно-исследовательские работы по проектированию и оптимизации режимов работы биогазовой установки для сельскохозяйственных предприятий [1,2,3].

Для переработки отходов животноводства и птицеводства с выработкой биогаза и получением биоорганического удобрения разработана опытная биогазовая установка, отличающаяся от существующих тем, что перемешивающее устройство и нагревательный элемент совмещены, т.е. перемешивающее устройство одновременно является нагревательным элементом. Это обеспечивает нагрев и поддержание необходимого температурного режима, более равномерное за счет вращения теплообменника передача тепла биомассе по всему объему метантенка. Затраты тепла на подогрев и поддержание температуры (50-55⁰С) термофильного режима при этом снижаются на 25-30%. По результатам проведённых исследований изготовлен опытный образец объёмом 3,5 м³.

Биогазовая установка (БГЭУ-3,5) состоит из метантенка, газгольдера, гидрозатвора, фильтра, обратных клапанов, отсекающего пламени, счетчика газа, котла и системы аккумуляции газа.



Рис. – Общий вид биогазовой установки

Энергозатраты и потребность в тепле представляют собой сумму количества тепла, необходимого для нагрева субстрата от температуры подачи жидкого навоза до температуры ферментации, и тепла, используемого для компенсации потерь из-за теплопередачи.

Количество теплоты, необходимое для нагрева загружаемой массы до температуры процесса брожения, кДж

$$Q_{\text{нод}} = M_c c_c (t_6 - t_c),$$

где M_c - масса субстрата, кг;

c_c - средняя удельная теплоёмкость субстрата, кДж/(кг·°С);

t_6 - температура сбраживаемого субстрата, °С;

t_c - то же, загружаемого, °С.

Значения M_c и c_c для заданных числа животных и способа их содержания можно принять постоянными, разность же температур ($t_6 - t_c$) подвержена колебаниям, поскольку навоз из животноводческих помещений поступает в реактор при температуре окружающей среды. Если принять величину c_c для жидкого субстрата равной теплоёмкости воды, то для подогрева 1 кг жидкого навоза на 1 °С потребуется 4,18 кДж.

Потери тепла в метантенке и потребность в них, складывается из теплового баланса, необходимого для подогрева от температуры подаваемой в реактор жидкой биомассы, до температуры брожения, и теплопотерями.

Количество тепла, теряемого сбраживаемой массой в результате теплопередачи через стенку реактора в окружающую среду, кДж

$$Q_{\text{ном}} = kF(t_c - t_6),$$

где k - коэффициент теплоотдачи, кДж/(м²·ч·°С);

F - площадь поверхности теплообмена реактора, м²;

t_c - температура субстрата в реакторе, °С;

t_6 - температура окружающей среды, °С.

Если стенки реактора плоские, то коэффициент

$$k = 1 / \left(1 / \alpha_1 + \sum_{i=1}^n \delta_i / \lambda_i + 1 / \alpha_2 \right),$$

где $1/\alpha_1$ - термическое сопротивление теплоотдачи от субстрата к внутренней поверхности реактора;

$\sum_{i=1}^n \delta_i / \lambda_i$ - суммарное термическое сопротивление теплопроводности материала стенок реактора (δ_c / λ_c) и теплоизоляции ($\delta_{из} / \lambda_{из}$);

$1/\alpha_2$ - термическое сопротивление теплоотдачи от внешней поверхности теплоизоляции реактора к окружающей среде.

При расчёте затрат энергии на привод мешалки необходимо учитывать рекомендации по режимам работы перемешивающих устройств, применяющихся в сельскохозяйственных биогазовых установках.

Источником теплоты для биогазовой установки может служить биогаз. Его можно применять для подогрева воды, пропускаемой через теплообменник,

Кроме того, можно применить теплоту перебродившей массы для предварительного подогрева загружаемого жидкого навоза (с помощью поверхностного теплообменника).

Обеспечение экономической эффективности производства биогаза, можно достичь разработкой эффективных нагревателей для обогрева метантенка за счет альтернативных источников энергии.

Библиографический список

1. Патент РФ №№2017119040, 31.05.17. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Апажев А.К., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А., Хамоков М.М., Керимова Л.Р., Тхагапсова А.Р., Фиапшев Б.А. Биореактор // Патент России №174157 опубликован 05.10.2017 бюллетень № 28.

2. Фиапшев А.Г., Фиапшев Б.А. Расчёт биореактора новой конструкции / Сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции «Инженерное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса России», посвященной 75-летию со дня рождения Х.Г. Урусмамбетова. - Нальчик, 2018.- С. 214-218.

3. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для малых предприятий. Научно-производственный журнал «Сельский механизатор». №2, 2017 г., стр. 18-19.

4. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для сельскохозяйственных предприятий. Научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал «Энергобезопасность и энергосбережение». 2017. № 2. С. 27-29.

5. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиапшев А.Г., Кишев М.А. Оптимизация режимов работы установки для переработки птичьего помета // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2014.– №75. С.275-284.

6. Фиापшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Проектирование биогазовой установки для малых сельскохозяйственных предприятий. // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2015. № 1 (7). С. 69-74.

7. Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Проблемы энергообеспечения предприятий КБР. // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. №1 (27). С. 63-68

УДК: 004.94

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В МЕТАЛЛУРГИИ.

Аристова Е. А. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, город Москва.

Аннотация: Данная статья посвящена проблеме повышения эффективности производственных процессов в металлургической промышленности. Из-за сложности технологических процессов, происходящих в доменной печи, возник вопрос о том, как информатизировать этот процесс с помощью информационных технологий. В этой статье описано, что включают в себя современные технологии разработки программного обеспечения для управления технологическими процессами в металлургии и роль этих технологий.

Ключевые слова: металлургическая промышленность, технологические процессы, современные технологии разработки программного обеспечения.

Металлургия — это отрасль промышленности, связанная с производством металлов из руд. Эта отрасль включает в себя множество процессов, начиная от добычи руды, ее обогащения и переработки в металлургические концентраты, до производства стали и других металлов через различные технологии и методы, такие как литье,ковка, прокат и т.д. Металлургические производства - это крупнейшие потребители энергии, воды и сырьевых материалов, и эта отрасль имеет высокую экологическую нагрузку, поэтому в последнее время она становится все больше ориентирована на экологически и экономически эффективную производственную практику.

Технологические процессы в металлургии очень различаются в зависимости от вида металла, который производится, и метода его