

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

Материалы Международной
научно-технической конференции

(Минск, 19–20 декабря 2019 года)

МИНСК
БГАТУ
2019

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ВАЖНЕЙШЕЕ
УСЛОВИЕ ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ АПК**

**Материалы
Международной научно-технической конференции**

(Минск, 19-20 декабря 2019 г.)

Минск
БГАТУ
2019

Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК : материалы Международной научно-технической конференции (Минск, 19-20 декабря 2019 г.) / под ред. И.В. Протосовицкого. – Минск : БГАТУ, 2019. – 324 с. – ISBN 985-985-25-0016-6.

В сборнике обобщены материалы конференции, посвященной рассмотрению перспектив и направлений развития энергетики, энергообеспечению, нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии, применению электротехнологии и электрооборудования, автоматизации технологических процессов в АПК, а также энергосберегающим технологиям и техническим средствам для производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, последипломному образованию специалистов, управлению качеством образования в вузе.

В докладах отражены теоретические и практические достижения ученых Беларуси, Украины, России, Польши, Великобритании, Казахстана, Азербайджана дается анализ состояния энергетики АПК и представлены перспективы ее развития.

Материалы будут полезны и интересны для научных сотрудников, занимающихся энергетикой АПК, других специалистов, а также студентов.

Под редакцией кандидата технических наук, доцента И.В. Протосовицкого

Редакционная коллегия:

Протосовицкий И. В., канд. тех. н., доц. (научный редактор);

Герасимович Л. С., акад. НАН Беларуси, д-р тех. н., проф.;

Прищепов М. А., д-р тех. н., доц.;

Забелло Е. П., д-р тех. н., проф.;

Заяц Е.М., д-р тех. н., проф.;

Королевич М.В., д-р физ.-мат. н, доц.

Материалы опубликованы на языке оригинала с сохранением орфографии и пунктуации авторов. Ответственность за достоверность публикуемых материалов несут их авторы.

Стручаев Н.И. к.т.н., доцент, Постол Ю.А., к.т.н., доцент, Гулевский В.Б., к.т.н., доцент

Таврический государственный агротехнологический университет имени Дмитрия Моторного, Украина

КОМПАКТНЫЙ БИОГАЗГЕНЕРАТОР

В настоящее время наметилась тенденция рационального использования отходов сельскохозяйственного производства и утилизации энергии биомассы, в виде биогаза [1]. Производство биогаза в фермерской усадьбе требует небольших капиталовложений и быстро приносит полезный результат.

Вопросам получения биогаза посвящено множество исследований [1,2,3], однако конструктивные решения в основном нацелено на изготовление крупных биогазовых установок с суточной загрузкой более 80 т [1]. В то же время для получения биогаза достаточно обеспечить условия сбраживания поддерживая наэробную среду, температурный, кислотный (рН) режимы и давление [2].

Предложенная нами конструкция биогазгенератора, состоит из основного резервуара для анаэробной ферментации, загрузочной трубы, резервуара для создания гидравлического давления, сборника газа и газовой трубки (рис. 1).

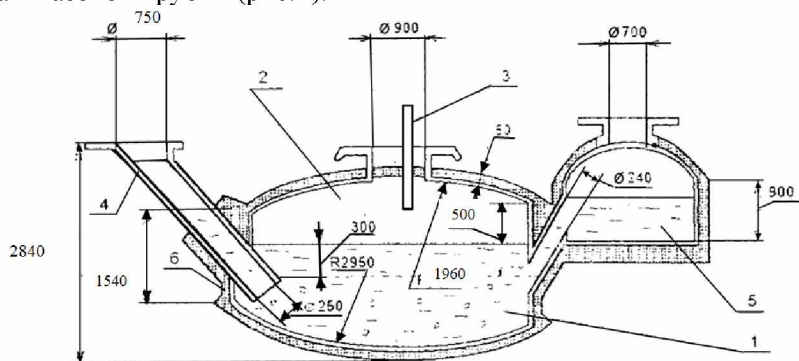


Рисунок - 1 Схема биогазгенератора: 1 - ферментируемая масса, 2 - сборник газа, 3 - газовая трубка, 4 - загрузочная труба, 5 - резервуар для создания гидравлического давления, 6- основной резервуар.

Сооружают биогазгенератор под землей, ниже уровня промерзания почвы. Расчет теплоизоляции выполняют по стандартной методике [4]. После сооружения, герметизации биогазгенератора и прокладки газопроводной трубы можно приступать к его первичной загрузке. Стебли растений необходимо измельчить до 3...5 см,

а стебли кукурузы должны быть не только измельчены, но и расплющены.

Загрузку осуществляют в соответствии с ферментативной концентрацией и углеродным соотношением (Таблица 1).

Таблица 1. Количественное соотношение компонентов для загрузки в биогазогенератор

Сырьевой материал	Весовое соотношение	Консистенция, %	
		Материал, кг	Вода, кг
Свежий свиной навоз + пшеничная солома	4,5 : 1	163 : 36	501
Свежий свиной навоз + кукурузные стебли	2,95 : 1	133 : 45	822
Свежий коровий навоз + пшеничная солома	40 : 1	331 : 8	660
Свежий коровий навоз + кукурузные стебли	23 : 1	307 : 13	679

Наилучшим сырьем для вносимого бактериесодержащего субстрата является отстой мясокомбината или консервного завода. Бактериесодержащего материала для первой загрузки необходимо заготовить 10...15% от массы ферментируемого в материала. Первичную загрузку метантенка выполняют в такой последовательности. Вначале помещают в биогазогенератор измельченные сухие стебли растений, уплотняют их так, чтобы получилась подстилка толщиной 10...20 см, затем вносится навоз и бактериесодержащий субстрат. Операции повторяют слой за слоем, пока в метантенк не загрузится весь подготовленный материал.

Время первичной ферментации 1...2 дня летом и 3...5 дней зимой. Во время ферментации температура материала поднимается и когда она достигнет 40...60 °С, можно доливать остальную воду через загрузочно-разгрузочную трубу. Далее необходимо проверить рН. Среда должна быть нейтральной. Если рН ниже 6, в биогазогенератор необходимо добавить немного известковой или аммиачной воды для повышения рН до 7. После того как биогазогенератор газгерметизирован, вентиль остается закрытым 2...3 дня. Перед началом использования биогаза, его качество необходимо проверить.

Если генератор не заблокирован с туалетом и свиарником, то солому и навоз необходимо загружать каждые 8 дней после начала выработки биогаза. Выгрузку шлама из биогазогенератора производят по мере необходимости. Необходимо также не допускать попадания в биогазогенератор сельхозхимикатов, пестицидов, бактерицидов и т.п. Производительность данного биогазогенератора 0,15...0,3 м³ на 1 м³ объема в день.

Необходимо отметить, что в результате анаэробного сбраживания навоза в биогазогенераторе получается не только метан, но и отстой является более ценным удобрением, чем исходная органическая масса.

Предложенный вариант усовершенствования конструкции компактного биогазогенератора имеет практическое значение и может быть использован в фермерских усадьбах.

Список использованных источников

1. Матвеев Ю.Б. Биогазовые технологии. – К.: Биоэнергетическая ассоциация Украины, 2015. 34 с.

2. Мариненко Е. Е. Основы получения и использования биотоплива в с.- х. Волгоград: ВолгГАСА, 2003. 100 с.

3. Ши Линь, Стручаев Н.И., Люй Чжаосинь//К вопросу об использовании биогаза в Китае.: -Запорожье, 1994. -с.24-31

4. Дідур В. А. Теплотехніка і теплопостачання/ В. А. Дідур, М. І. Стручаєв. - К. : Аграрна освіта, 2008. - 233 с.

**Шаталов Е.С., магистрант, Вельченко А.А., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь**

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МАЛОГАБАРИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С ПОМОЩЬЮ ДВУХОСНОЙ СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ

Ключевые слова: солнечная энергетическая установка, концентратор, линза Френеля, фотоэлектрический элемент.

Аннотация: Применение возобновляемых источников энергии, является перспективным будущим для энергетики. В работе рассматриваются вопросы повышения эффективности солнечных панелей путём внедрения двухосной системы слежения за солнцем.

Основная часть. Основными способами повышения эффективности работы солнечных энергетических установок (СЭУ) являются:

1. Повышение коэффициент полезного действия (КПД) фотопреобразователей. На сегодня у современных солнечных панелей эта величина лежит в интервале 12-25%. Лабораторные образцы достигают 45-50% КПД. Такая разница существует из-за материалов для изготовления панелей. В основе лежит кремний, который не поглощает ультрафиолетовый спектр, а лишь инфракрасную часть спектра. Выходит, что энергия ультрафиолетового излучения не поглощается фотоэлементом.

Мирончук В.И., исследователь в области тех. наук, Вельченко А.А., к.т.н., доцент, Андрианов В.М., д.ф.-м.н., УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь	
АЛГОРИТМ РАСЧЕТА СОЛНЕЧНОЙ ТРАЕКТОРИИ В ТЕЧЕНИИ ДНЯ ДЛЯ НЕСКОЛЬКИХ ОБЛАСТНЫХ ЦЕНТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	105
Пашинский В.А. к.т.н., доцент, Бутько А.А. Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск	
СРЕДНЕСРОЧНЫЕ И ДОЛГОСРОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУММАРНОЙ, ПРЯМОЙ И РАССЕЯННОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	108
Русан В.И. д.т.н., профессор, Сычик В.А. д.т.н., профессор УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь	
РЕЧНАЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ	110
Селюк Ю. Н., старший преподаватель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь	
КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	112
Стручаев Н.И. к.т.н., доцент, Постол Ю.А., к.т.н., доцент, Гулевский В.Б., к.т.н., доцент Таврический государственный агротехнологический университет имени Дмитрия Моторного, Украина	
КОМПАКТНЫЙ БИОГАЗГЕНЕРАТОР	115
Шаталов Е.С., магистрант, Вельченко А.А., к.т.н., доцент УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МАЛОГАБАРИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С ПОМОЩЬЮ ДВУХОСНОЙ СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ	117
Щербина С.А., магистрант, Вельченко А.А., к.т.н., доцент УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь	
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИЭ	119

Городецкая Е.А., к.т.н., доцент, Городецкий Ю.К., Роговой А.А., Кучук Е. УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕПАРАЦИЯ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ	136
Гулевский В.Б., к.т.н., доцент, Постол Ю.А., к.т.н., доцент, Стручаев Н.И. к.т.н., доцент, Беспалько В. В, студентка –магистрант Таврический государственный агротехнологический университет имени Дмитрия Моторного, Украина ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ	138
Дайнеко В.А., к.т.н., доцент, Равинский Н.А., старший преподаватель, Ковширко Е.Н., магистрант УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ВОДОСНАБЖАЮЩИХ УСТАНОВОК	140
Демидков С.В., к.т.н., доцент, Коротинский В.А., к.т.н., доцент УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь СПОСОБ ХОЛОДНОЙ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА	142
Дубодел И.Б., к.т.н., доцент, Кардашов П.В., к.т.н., доцент, Корко В.С., к.т.н., доцент УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ТИПА МЕМБРАН ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯТОРА БЕЛКОВ КАРТОФЕЛЬНОГО СОКА	144
Зяц Е.М., д.т.н., профессор, Янко М.В. УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СКОРОСТИ РОСТА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ SACCHAROMYCES CEREVISIAE	146
Иванов В.П., д-р техн. наук, проф.; Дронченко В.А. Полоцкий государственный университет ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА	148

Научное издание

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

Материалы
Международной научно-технической конференции

(Минск, 19–20 декабря 2019 г.)

Ответственный за выпуск *И. В. Протосовицкий*
Технический редактор *А. И. Зеленькевич*
Компьютерная верстка *А. И. Зеленькевича*
Дизайн обложки *Д. О. Сенькевич*

Подписано в печать 17.12.2019 г. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 18,63. Уч.-изд. л. 14,72. Тираж 50 экз. Заказ 927.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99-2, 220023, Минск.



9 789852 500166