

*Авторы:*

*Иванов Владимир Александрович*

магистрант

*Минегалиев Илшат Зифгатович*

магистрант

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный  
аграрный университет»

г. Уфа, Республика Башкортостан

## **КОМБИНИРОВАННАЯ АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ**

*Аннотация:* в статье рассматривается структурная схема автономной системы энергообеспечения биогазовой установке на основе возобновляемых источников энергии.

*Ключевые слова:* энергетическая эффективность, биогазовая установка, автономная система энергообеспечения, фотоэлектрическая установка, ветроэлектрическая установка, структурная схема.

В настоящее время в мировой практике для утилизации отходов производства животного и растительного происхождения предприятий АПК всё более большее распространение получают биоэнергетические установки. Такие установки перерабатывают биомассу в анаэробных условиях, а продуктами переработки является биогаз, биометанол, а также органические удобрения.

Процесс сбраживания биоотходов характеризуется развитием микрофлоры, которая разрушает органические вещества до кислот, а последние под действием метанобразующих бактерий превращаются в газообразный продукт – биогаз. Одновременно при сбраживании обеспечивается его обеззараживание и дегельминтизация отходов, перевод удобрительных веществ в легкоусвояемую форму.

Однако, несмотря на положительные эффекты анаэробной ферментации отходов производства животного и растительного происхождения в биореакторах, серьезным тормозом их внедрения в сельское хозяйство РФ является их относительно низкая энергетическая эффективность при производстве биогаза (до 60% выделившегося биогаза используется установкой для собственных нужд). Поэтому вопрос повышения энергетической эффективности работы биогазовой установки всегда будет актуален.

Одним из путей повышения энергетической эффективности биогазовой установки является применение в ее работе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в определенных комбинациях.

Основной задачей комбинированной автономной системы энергоснабжения, будет являться качественное и бесперебойное обеспечение электрической и тепловой энергией биогазовой установки.

Комбинированная система автономного энергообеспечения на основе ВИЭ будет представлять собой сложную систему [2], составленную из различных технических устройств, во главе которой будет система управления. Поэтому основой всех современных комбинированных систем является система автоматического управления и контроля. Структурная схема разрабатываемой комбинированной автономной системы энергообеспечения биогазовой установки представлена на рисунке 1.

Структурная схема состоит из следующих основных блоков [2]: биогазовая установка [1] (БГУ); фотоэлектрическая установка (ФЭУ); ветроэлектрическая установка (ВЭУ); газовая электростанция (ГС); аккумуляторные батареи (АБ); блок накопления и распределения биогаза (БНР) согласующие устройства; зарядно-разрядное устройство (ЗРУ); балластное устройство (БУ); буферное устройство (БУ); инвертор; нагрузка (потребитель); автоматизированная система управления (АСУ).

К блокам генерации относятся: БГУ; ФЭУ, ВЭУ, ТГС и АБ.

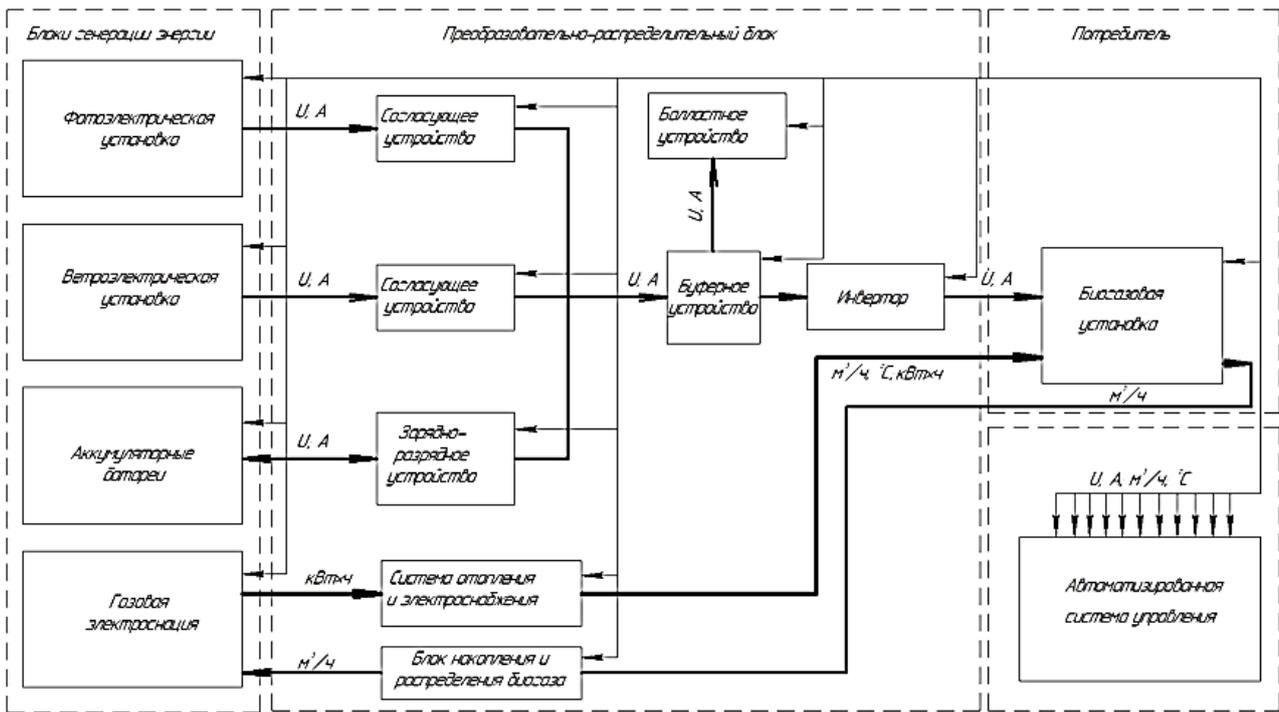


Рис. 1. Структурная схема комбинированной автономной системы энергообеспечения биогазовой установки

К распределительным блокам относятся элементы на базе силовых электронных устройств, которые взаимосвязаны между собой, и выполняют функции по преобразованию, распределению и регулированию генерируемой электрической энергии.

Для надежного и качественного функционирования автономной системы энергообеспечения разработка АСУ осуществляется с централизованным принципом управления на программируемых логических контроллерах (ПЛК).

Получаемый в процессе работы биогазовой установки биогаз используется для работы газовой электростанции. Энергия, вырабатываемая солнечной батареей и ветрогенератором, расходуется для обеспечения работы биогазовой установки. Избытки биогаза, электрической и тепловой энергии поставляются потребителю.

Условием обеспечения гарантированного энергообеспечения и бесперебойной работы биогазовой установки будет являться соблюдение энергетического баланса между выработанной и потребленной энергией.

### ***Список литературы***

1. Биогазовая установка: пат. №2404240 Российская Федерация, МПК С12М1/107 / С.В. Свалова, Ф.М. Бурлакова, В.В. Касаткин [и др.]; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – №2404240/10; заявл. 02.03.2009; опубл. 20.11.2010. – Бюл. №35. – 12 с.

2. Вахитов И.Р. Система электроснабжения сельскохозяйственных потребителей на базе возобновляемых источников энергии / И.Р. Вахитов, В.С. Вохмин // Российский электронный научный журнал. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. – С. 252–262.