

пени разложения органического вещества до 40 % ориентировочное количество выделяемого биогаза с 1 кг органического вещества бесподстилочного навоза и помета составляет: навоза КРС – 300 л, свиного навоза – 400 л и помета птиц – 500 л.

В составе сооружений анаэробной обработки навоза и помета в зависимости от их назначения и мощности проектируют: блок приема и усреднения навоза по количественно-качественным параметрам с оборудованием для отделения посторонних включений, гомогенизации, измельчения и подачи навоза на дальнейшую обработку; блок подготовки навозной массы к анаэробному сбраживанию с оборудованием для нагрева, подогрева, выдерживания и др.; блок анаэробного сбраживания навоза в составе метантенков, анаэробных фильтров с мостиками, площадками, трубопроводами, арматурой, предохранительным и другим оборудованием; блок обработки сброженной навозной массы с оборудованием для ее разделения и обезвоживания; блок сбора и хранения сброженной навозной массы и ее твердой и жидкой фракции; промежуточные емкости и насосные установки для перекачки навозной массы по сооружениям; блоки сбора, хранения, использования и переработки биогаза; блоки очистки и доочистки сброженной жидкой фракции.

Биоудобрения, получаемые при анаэробном сбраживании, отличаются от минеральных и органических удобрений механизмом действия на растения и почву. Биоудобрения безопасны и безвредны для животных и людей (4 класс опасности). Особенностью биоудобрений, получаемых анаэробным сбраживанием, в силу их высокой активности, является относительно невысокая норма их внесения (до 1т/га).

Список использованных источников

1. Б. Эдер, Х. Шульц Биогазовые установки, Практическое пособие / Под научной редакцией И.А. Реддих. – М: Zorg Biogas, 2011 – 268 с.
2. И.А. Степанова, А.С. Степанов. Утилизация отходов агропромышленного комплекса. – Оренбург, 2009. – 172 с.

**Сычик В.А. д.т.н., профессор, Русан В.И. д.т.н., профессор
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь
РЕГУЛЯТОР НАГРУЗКИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

В промышленной и бытовой технике используются различные модификации устройств регулирования энергии для тепловых (нагревательных) элементов [1], различающиеся как по принципу действия и конструктивному исполнению, так и по комплексу применяемых задающих и коммутирующих органов ручного управления, присущих любому бытовому электронагревательному прибору.

В настоящее время ввиду конструктивной простоты и относительно низкой стоимости наибольшее распространение получили устройства регулирования энергии для нагревательных элементов, реализующие способы прямого двухпозиционного управления [2,]. На рисунке 1 представлена структурная схема устройства регулирования энергии для нагревательных элементов, а на рисунке 2 -- временные диаграммы, поясняющие его работу.

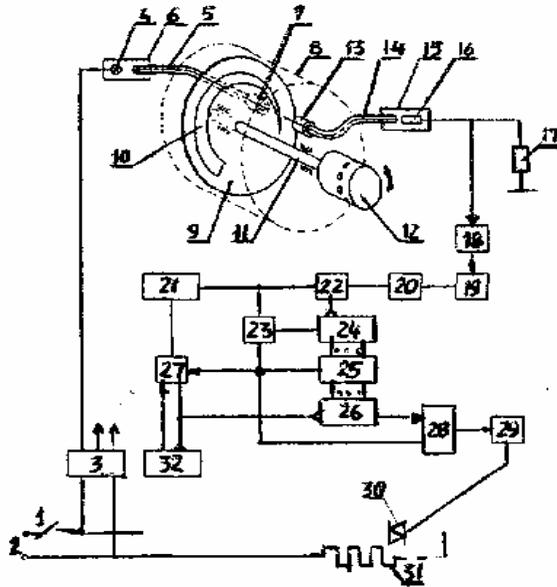


Рисунок 1. Устройство регулирования энергии

1 -- выключатель; 2 -- зажимы сети переменного тока; 3 -- вторичный источник низковольтного напряжения; 4 -- источник оптического излучения; 5 -- первый передающий кабель волоконно-оптической линии связи; 6 -- первый передающий оптико-механический соединитель; 7 -- первый приемный оптико-механический соединитель; 8 -- бесконтактный аналоговый фотозлектрический датчик уровня мощности; 9 -- диск; 10 -- светопропускающая прорезь; 11 -- поворотный вал; 12 -- ручка управления; 13 -- второй передающий оптико-механический соединитель; 14 -- второй передающий кабель волоконно-оптической линии связи; 15 -- второй приемный оптико-механический соединитель; 16 -- фотодетектор; 17 -- нагрузочный резистор; 18 -- усилитель; 19 -- выпрямитель; 20 -- частотно-импульсный преобразователь; 21 -- управляющий генератор; 22 -- схема совпадения; 23 -- дифференцирующий формирующий элемент; 24 -- последовательно-параллельный накопительный регистр; 25 -- вентили переписи информации; 26 -- реверсивный счетчик; 27 -- ключ управления; 28 -- триггер-вентиль; 29 -- согласующее устройство; 30 -- силовой коммутирующий элемент; 31 -- нагревательный элемент; 32 -- регистр хранения кода длительности цикла регулирования.

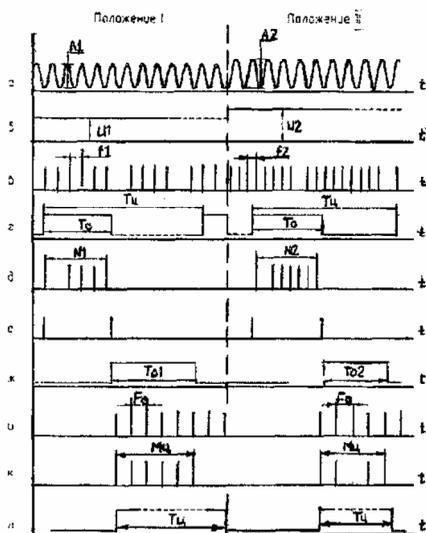


Рисунок 2. Диаграммы работы устройства

а -- электрический сигнал на выходе фотодетектора (16), пропорциональный модулированному по амплитуде A световому потоку при двух угловых положениях ручки (12) управления задатчика (8) (положение I, II); б -- постоянное напряжение U пропорциональное среднему амплитудному значению входного электрического сигнала; в -- преобразованное значение постоянного входного напряжения U в дискретную частотно-импульсную форму с частотой следования f , пропорциональной этому значению; г -- частотная двоичная последовательность с первого выхода генератора (21) с фиксированными длительностью T_o , определяемой временем формирования задающего информационного сигнала, и периодом повторения T_c , равным времени цикла регулирования энергии; д -- значение переменного кода N уставки уровня мощности; е -- отсчетные сигналы «начало» и «конец», соответствующие длительности временного интервала T_o ; ж -- переменный временной интервал T_r регулирования энергии; и -- частотная последовательность стробирующих импульсов с постоянной частотой F_o следования, поступающая со второго выхода генератора (21); к -- фиксированный код M_c длительности цикла регулирования; л -- временная последовательность циклов T_c регулирования.

После замыкания контактов выключателя сетевое напряжение переменного тока с зажимов поступает на вторичный источник низковольтного напряжения постоянного тока, необходимый для питания электронных узлов и блоков устройства регулирования и выработки переменного низковольтного напряжения, подаваемого на модулируемый источник оптического излучения, обеспечивая тем самым готовность устройства к работе.

Разработанное устройство регулирования энергии для нагревательных элементов в отличие от известных, применяемых в бытовых электронагревательных приборах, реализует бесконтактный фотоэлектрический способ формирования задающей уставки уровня регулируемой энергии в числоимпульсной форме, основанного на фотометрировании проходящего через задатчик светового потока, передаваемого при помощи волоконно-оптической линии связи.

Созданное устройство позволяет пространственно разнести в зону пониженного температурного нагрева электронные блоки управления и исключить влияние внешних электромагнитных полей коротких замыканий, повысить технологичность изготовления и сборки устройств регулирования, что, в свою очередь, позволяет повысить надежность и в целом снизить себестоимость бытовых электронагревательных приборов.

Список использованных источников

1. Нагревательные бытовые электроприборы/ А.С. Варшавский, Л.В. Волкова и др. М.: Энергоиздат, 1981. 2. Блок контроля для электроплиты. Заявка № 2268799, Великобритания МКИ F24C/708 опубл. 19.01.1994.

Шатковский А.И., к.т.н., Базулина Т.Г.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

О МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСИММЕТРИЧНЫХ АСИНХРОННЫХ МАШИН

В практике проектирования и эксплуатации трехфазных асинхронных двигателей часто возникают вопросы о расчете несимметричных режимов работы.

Несимметричные машины могут быть изучены на основе общей теории электрических цепей. Математическая модель идеализированного трехфазного АД включает в себя систему дифференциальных уравнений напряжений обмоток статора и ротора, а также уравнения движения вращающихся частей. Взаимная индукция фаз – переменная величина, зависящая от положения ротора. Преобразование координат существенно упрощает систему дифференциальных уравнений. Однако исследование асинхронных машин на основе нелинейных дифференциальных уравнений связано с большим объемом математических вычислений и требует численных методов решения [1].

Основные явления в электрических машинах переменного тока вызываются действием основных пространственных гармонических кривых