

время методы подразделяются на две группы: топографические и локационные, которые обладают преимуществами и недостатками, первые более точные и в тоже время сложные, а вторые более простые, но менее точные. Локационные приборы отличаются экономичностью и простотой монтажа и эксплуатации.

2. Из анализа физического принципа действия локационных методов следует, что параметры длинной линии определяют фазовую скорость перемещения сигнала и соответственно неточность задания параметров линии и скорости определяет погрешность определения места аварии.

3. В результате проведенного анализа не выявлено источников по исследованию точности рефлектометров и методам ее повышения. Необходимо отметить, что рефлектометры применяются в энергетике сравнительно давно. Поэтому для анализа потенциальных возможностей рефлектометров необходимо провести исследование источников их погрешностей и возможностей их коррекции. Решение этих задач позволит повысить точность рефлектометров и соответственно расширить область их применения.

Список использованных источников:

1. Аржанников, Е. А. Методы и приборы определения места короткого замыкания на линиях / Е. А. Аржанников, А. М. Чухин. – Иваново : ИГЭУ, 1998. – 74 с.
2. Арутюнов, П. А. Теория и применение алгоритмических измерений / П. А. Арутюнов. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 256 с.
3. Арцишевский, Я. Л. Определение мест повреждения линий электропередачи в сетях с изолированной нейтралью / Я. Л. Арцишевский. – М.: Высш. шк., 1989.

Батманов Дж.Х., Агаджанов А.М., Якубов Я.Д., Дурдыев А.Ю.

ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНО-БИОГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Государственный Энергетический Институт Туркменистана. Преподаватели.

В целях повышения продуктивности животноводческой и птицеводческой продукции в Туркменистане и дальнейшего улучшения обеспечения населения высококачественными мясными и молочными продуктами, с целью укрепления продовольственной безопасности, действует решение Президента Туркменистана «О создании животноводческих и птицеводческих комплексов в областях» [1]. На основе этого решения в настоящее время в областях нашей страны запускаются животноводческие и птицеводческие комплексы. В статье рассматривается возможность получения биогаза на животноводческих фермах с целью уместного применения отходов животноводческих ферм.

В настоящее время в Туркменистане уделяется особое внимание использованию альтернативных источников энергии, разрабатываются научные основы их использования. Кроме того, на основе акцента на предпринимательство в Туркменистане действует большое количество животноводческих ферм. Как показали опыты, проведенные при использовании скотного навоза, можно из одной тонны навоза производить биогаз в среднем до $V = 8 \div 15 \text{ м}^3$ в сутки.

Теплопроизводительность биогаза достигает $Q_m = 5500 - 6000 \text{ ккал/м}^3$ (теплопроизводительность природного газа $6000 - 7000 \text{ ккал/м}^3$). Это позволит

отапливать дом средней площадью $S=40-50 \text{ м}^2$ и снабжать четырехконфорочную газовую плиту $V=3,0-3,5 \text{ м}^3$ биогазом в час (в данной статье учтены потребности животноводческих ферм, расположенных вдали от культурных пастбищ). Статистические данные использовались для расчета параметров биогазового оборудования. В рассматриваемом случае с фермой предполагалось, что на одну ферму приходится до $n = 500 \div 1000$ голов крупного рогатого скота (коров). В нашей статье приведены вычисления средних коровьих ферм и принято, что каждая корова производит $m = 5 \text{ кг}$ навоза в день. Это означает, что ферма производит (накапливает) до $m = 2,5-5 \text{ т}$ навоза в сутки. Структура используемого в хозяйстве солнечно-биогазового оборудования представлена на рисунке 1. Параметры смешивающего устройства в аппарате: диаметр смесителя $d_c = 2,4 \text{ м}$, скорость вращения смесителя $\omega = 0,4 \text{ 1/с}$, количество лопастей на валу смесителя $z_c = 5 \text{ штук}$, смеситель однооконный с наружным диаметром $d = 0,2 \text{ м}$. Принимаем коэффициент гидравлического сопротивления $\zeta = 8$.

Принцип работы солнечно-биогазовой установки описывается следующим образом: Органические смеси накапливаются в ресивере 1, где для производства биомассы, заливается вода для обеспечения необходимой влажности 95-98%. Затем жидкая биомасса с помощью насоса 2 перекачивается в смесительное устройство 4. В смесительном устройстве биомасса непрерывно перемешивается с помощью механического смесителя. Время и направление его вращения передаются через генератор сигналов управления реверсивным двигателем. Жидкость, полученная из обработки биомассы, разделяется в сепараторе 6 и накапливается в подземном фильтре 7, затем в коллекторе биогаза 8 накапливается полученный биогаз. Для обеспечения необходимой температуры предусмотрены два источника тепловой энергии: биогазовый нагреватель 9 и солнечный коллектор 10;

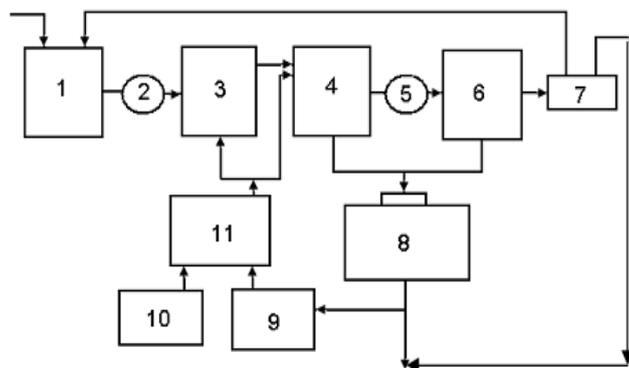


Рисунок 1 – Схема автономной биогазовой установки для средней коровьей фермы:
 1 - приемник жидкого навоза. 2 - насос, 3 - теплообменник, 4 - смесительное устройство; 5 - навозохранилище, 6 - сепаратор, 7 - подземный фильтр;
 8 - биогазовый коллектор, 9 - биогазовый котел, 10 - солнечный коллектор, 11 - тепловой аккумулятор.

Емкость смесительного устройства для разработанного оборудования выбран $V = 20 \text{ м}^3$. В этой емкости, объём занимаемый биомассой, составляет 70 % от общего объема биореактора, т.е. 14 м^3 . Этот объем биомассы производит в среднем $V_6 = 21 \text{ м}^3$ биогаза (из биореактора объемом 1 м^3 выделяется в среднем $1,5 \text{ м}^3$ биогаза). Выбрано, что диаметр биореактора должен быть равен $D = 2,6 \text{ м}$, а высота перемешиваемой массы должна быть $H = 2,65 \text{ м}$. Плотность смешиваемой среды $\rho = 1280 \text{ кг/м}^3$, а коэффициент кинематической вязкости $\nu = 0,0000039 \text{ м}^2/\text{с}$. Общий вид биогазовой установки показан на рисунке 2 [3].

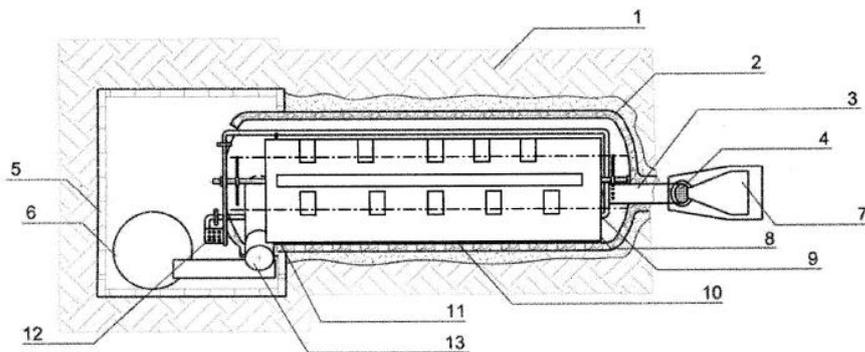


Рисунок 2 – Общий вид биогазового оборудования:

1 - грунт, 2 - теплоизоляция реактора, 3 - загрузочная труба, 4 - тоннель загрузочного пространства, 5 - стена хозблока, 6 - наполняемый объем, 7 - загрузочный комплект, 8 - вал смешивающего устройства, 9 - контур отопления, 10 - лопатка смешивающего устройства, 11,13 - разделительная труба груза, 12 - источник тепла.

На рис. 3 представлена схема биогазовой установки, использующей солнечный водонагреватель в качестве источника тепловой энергии [4].

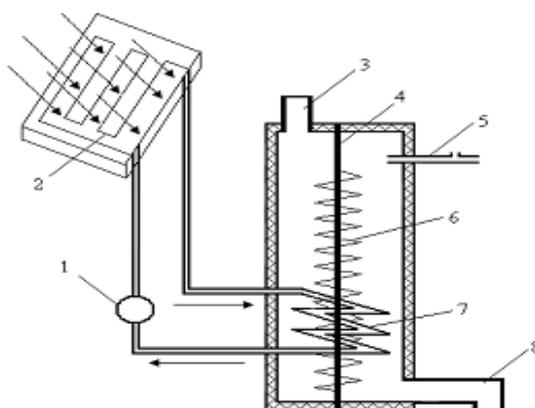


Рисунок 3 – Биогазовое оборудование с тепловым источником (солнечный коллектор):

1 - насос, 2 - солнечный коллектор, 3 - раствор для загрузки биомассы, 4 - механический смеситель, 5 - труба для извлечения биогаза, 6 – механические смесительные лопасти, 7 - змеевидная труба солнечного коллектора, 8 - путь для загрузки обработанной биомассы.

Среднее значение интенсивности солнечной радиации в Туркменистане составляет $E = 7000-8000 \text{ Вт/м}^2$ [2]. Это означает, что достаточно использовать солнечный коллектор с поверхностной площадью $S = 4,72 \text{ м}^2$ [3], чтобы обеспечить норму тепла в устройстве. Стоимость электроэнергии, необходимой для смешивания биомассы, оцениваются потребляемой мощностью смешивания и временем работы смесительного узла. Результаты расчетов параметров биогазового оборудования в указанных выше габаритах приведены в табл. 1.

Расчет теплообменников, встраиваемых в устройство солнечного теплоснабжения, проводится на основе известной нам связи и исходя из понятия, определяющего КПД теплообменника [5,6].

Тепловая энергия, необходимая для нагревания биомассы (навоза), определяется с помощью следующего выражения:

$$Q = 100 t \frac{Gu}{i \rho} Gd(T_r - T_d)$$

Здесь C_n – масса загруженного навоза, $t/сут.$

t – продолжительность нагрева, $день$

i – органические вещества в загруженном навозе, %

C_n – удельная теплоемкость жидкого навоза ($4,18 \cdot 10^3 \text{ кДж/м}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$)

Таблица 1. Результат расчетов параметров биогазового оборудования в заданных габаритах

Параметры биореактора	Расчетные формулы	Результаты
Отношение диаметра аппарата к диаметру смесителя	$G_0 = \frac{D}{d_c}$	1,16
Критерия вращения Рейнольдса	$Re_\alpha = \frac{nd_c^2}{\nu}$ n- частота вращения смесителя d _c - диаметр смесителя V _c - объем смесительного устройства	573440 > 1000
Параметр уровня заполнения аппарата	$y = 8 \frac{H_c}{D_c} + 1$ H _c - высота смесительного устройства D _c - диаметр смесительного устройства	9,1
Потребляемая мощность прямого смешивания двигателя	$N = K_N \rho n^3 d_M^5$ $K_N = 3,87 \cdot Z_M \zeta K_1 = 0,39$ K _N - критерия мощности смешивания ζ- гидравлический коэффициент смешивания Z _c - количество смесителей на валу	1605 Вт

Соответственная температура загружаемого навоза и требуемая норма температуры нагрева: Для мезофила норма температура нагрева принимается равной $t = 35^\circ\text{C}$. Начальная температура загруженного в смесительное устройство принималась равной $t = 20^\circ\text{C}$ для летнего сезона и $t = 10^\circ\text{C}$ для зимнего сезона. В качестве примера расчетное сопротивление тепловой энергии, необходимой для обогрева биомассы в летний сезон, приведено в таблице 2.

Таблица 2. Расчетное сопротивление тепловой энергии

Содержание биомассы, %	Мезофильный режим, кДж.	Термофильный режим, кДж.
2	3,14106	7,32106
5	1,25	2,93
10	6,27105	1,46105

Полученные результаты позволяют рассчитать параметры биогазового оборудования с учетом местных ресурсов биомассы. Используя эту энергию, можно сэкономить горючее топливо и электроэнергию. Можно получить высококачественное удобрение и в то же время устранить потребность в энергии. Особенно подходит для ферм и пастбищны мест находящихся за пределами культурной зоны.

Список использованных источников:

1. Сборник актов Президента Туркменистана и постановлений Правительства Туркменистана.
2. Джумаев А. Научно-технический и методический анализ ресурсов и развития солнечной энергетики в Туркменистане. Ашхабад 2016.

3. Карамян Г., Казарян Э. Система анаэробного брожения органических отходов. Патент РА, N1578 А2,11.04.2005.
4. Heinz Ladener. Solaranlagen. Planung, Bau&Selbsbau von Solarsystem. Okobux, 2003.
5. So bauen ich eine Solaranlage. Handbux fur technik, Planung und momtage. Wagner&Co, 2003.-250p.
6. Карамян Г., Казарян Э., Судзиловский О.Ю., Надер А.В. Энергетические и экономические аспекты использования комбинированных солнечных установок горячего водо- и теплоснабжения // Информационные технологии и управление.- 2003.-Т.1-2.-С 80-87.

Молош В.В., Томашев И.Г., Колесниченко М.В.

РАСЧЁТ СОПРОТИВЛЕНИЯ СРЕЗУ ПРИ ПРОДАВЛИВАНИИ НАКЛОННОГО СЕЧЕНИЯ В ПЛОСКИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТАХ ПО ДЕФОРМАЦИОННОМУ МЕТОДУ

Брестский государственный технический университет, кафедра прикладной механики.

Введение. Широкое применение монолитного железобетона в строительстве зданий и сооружений различного назначения, имеющее место в последние несколько десятилетий, вынуждает совершенствовать существующие методы расчётов различных конструкций из данного материала. В жилых и общественных зданиях из монолитного железобетона к таким конструкциям относятся элементы каркаса: плоские плиты фундаментов, перекрытий и покрытий, колонных, лестничные марши и диафрагмы жёсткости в виде вертикальных плоских панелей. Одним из наименее изученных элементов монолитного железобетонного каркаса является узел сопряжения плоской плиты и колонны.

Несмотря на многочисленные экспериментальные и теоретические исследования, выполненные к настоящему времени, в проблеме сопротивление срезу при продавливании до конца не ясен механизм распределения внутренних усилий и деформаций, а также не разработана точная и надёжная расчетная модель, позволяющая предсказывать величину указанного сопротивления. Расчёты таких узлов в настоящее время ведутся как правило с применением моделей, полученных путём статистической обработки результатов экспериментальных исследований.

1. Теоретические предпосылки. Предлагается рассматривать схему отсечённого фрагмента конструктивного элемента, в которой внешний изгибающий момент, вызванный действием перерезывающей силы V воспринимается моментом внутренней пары сил в растянутой арматуре $f_s A_s$ и сжатом бетоне $f_c A_c$, а сама перерезывающая сила V воспринимается касательной силой в наклонной трещине $\tau_c A_n$, вызванной зацеплением контактирующих поверхностей бетона в трещине, и поперечной силой в сжатой зоне бетона $v_c A_c$ (рисунок 1). Ранее экспериментально [1] было установлено, что элементы с коэффициентом продольного армирования $\rho_l \leq 0.002$ разрушались от изгиба с разрывом продольной арматуры в наиболее нагруженном нормальном к продольной плоскости сечении. По этой причине следует одновременно выполнять проверку нормального и наклонного к плоскости плиты сечений. Расчёт плиты предложено вести как плоский балочный элемент.