

Темирбаева (Осмонова) Н.Ы.

## СИСТЕМА ЭНЕРГО - И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ НА БАЗЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

N.Y. (Osmonova) Temirbaeva

## ENERGY SYSTEM - HEATING AND FARMS BASED RENEWABLE ENERGY

УДК:636: 3. 631.

*В статье рассмотрены состояние проблемы использования возобновляемых источников энергии в Кыргызстане, разработана система энерго - и теплоснабжения фермерских хозяйств на базе возобновляемых энерго-ресурсов с учетом мирового опыта. При разработке данной системы основное внимание уделено выбору технологических машин и оборудования как потребители энергии, необходимых для современных фермеров Кыргызской Республики. При этом разработаны новые мини установки для выполнения различных трудоемких работ, как в стационарных условиях, так и при пастбищном содержании животных.*

*In article are considered condition of the problem of the use the renewed sources to energy in Kyrgyzstan, is designed system energy - and heat supply farming facilities on the base renewed power resource with provision for world experience. At development given systems main attention is spared choice of the technological machines and equipment as consumers to energy required for modern works of time both in stationary condition, and under pasture contents animal.*

**Актуальность и состояние проблемы.** Кыргызстан обладает богатыми водными ресурсами и благодаря этому гидроэлектроэнергия занимает до 95% от общего производимого объема энергии. Однако фермерские (крестьянские) хозяйства, которых в республике насчитывается более 300 тыс. не имеют доступа в полной мере воспользоваться традиционными энерго - и теплоисточниками с помощью централизованных линий электропередач (ЦЛЭП). Подвод ЦЛЭП к отдаленным фермерским хозяйствам, в частности при ведении пастбищного животноводства нерентабелен. Между тем, в республике продолжается рост цен на электроэнергию и природный газ, и только за последние десять электроэнергия подорожала в 4 раза, а природный газ в 7 раз. К тому же имеются случаи веерных и аварийных отключений электроэнергии по всей стране в зимние периоды года[1].

Для жизнеобеспечения фермерского хозяйства как самостоятельный субъект и основной производитель сельскохозяйственной продукции актуален вопрос автономного энерго - и теплоснабжения. В этой связи наиболее остро стоит проблема энерго - и теплоснабжения фермерских хозяйств с использованием возобновляемых нетрадиционных источников энергии на базе биогазовых установок, гелиоустановок, микро ГЭС, ветровых установок и др. Решение этой проблемы повышает показатели энергосбережения и экологические показатели, которые являются важными критериями оценки состояния экономики любой страны.

Эти показатели отражены в специальном законе Кыргызской Республики «О возобновляемых источниках энергии» (2008 год), что является положительным шагом по рациональному использованию альтернативных- источников энергии - солнца, малых рек, биомассы, ветра и т.д.[2].

В Кыргызстане потенциал возобновляемых нетрадиционных источников энергии может покрыть больше половины потребляемой энергии, однако на сегодняшний день в республике используется лишь 0,2% этой энергии[1].

Природно - климатические условия Кыргызстана вполне позволяет решить отмеченную проблему. Это обусловлено следующими предпосылками:

- Солнечная энергия и тепло атмосферного воздуха, обладая неограниченным потенциалом, равномерно распределены на территории Кыргызстана, существуют благоприятные условия для использования их, доступны для освоения с помощью гелиоустановок и солнечных батарей;

- Корма, преобразуясь в организме животных в энергию, частично расходуются на биологические процессы (привесы, надои, обменные процессы и т.д.), частично выделяются в окружающую среду (при дыхании, через кожный покров, с молоком, экскрементами и т.п.). В общем балансе выделяемая в окружающую среду энергия кормов составляет до 50% от потребляемой[3]. Утилизировать эти виды низко потенциальной энергии с целью снабжения фермерских хозяйств горячей водой, холодом для охлаждения молока и других видов сельскохозяйственной продукции вовремя их хранения и отопления помещений можно с помощью специальных теплообменных устройств (биогазовые установки и тепловые насосы);

- Характерной особенностью отдаленных мест где располагаются фермерские хозяйства является наличие в непосредственной близости от них естественных водотоков, которые являются источниками питьевой воды. На природных водотоках в горных условиях имеются участки, где относительно на небольших расстояниях наблюдаются значительные перепады уровня русла (уклоны рек, перепады, водопады). Такие участки обладают большим гидротехническим потенциалом, использование которого путем установки микро ГЭС является эффективным. Суммарный технически возможный для освоения, гидротехнический потенциал рек Кыргызстана, со средними многолетними расходами воды от 0,3 до 50 м<sup>3</sup>/с, в среднем определяется в пределах 5 млрд. кВтч электроэнергии в год. При этом в Кыргызстане освоено всего около 3% этой энергии[4].

**Мировой опыт.** В настоящее время во всем мире проявляется огромный интерес к получению энергии из возобновляемых источников. В мировой практике энергия полученная на базе возобновляемых и нетрадиционных источников назван единым термином «эко энергетика», при этом подразумеваются любые методы получения чистой энергии, не вызывающие загрязнения окружающей среды. Практика массового использования «эко энергетике» в Европе, США и Китае существует более 20 лет. В Дании доля этого вида энергетике в общем энергобалансе в отдельные месяцы составляет до 50%, а в течении суток, особенно ночью, достигает 100%. В Испании эти показатели составляют 30% и 50% соответственно. Общий вклад «эко энергетике» в мировой энергобаланс пока не велик, около 20% от конечного потребления энергии. При этом на долю биомассы и гидроэнергии, приходится основная часть - около 17%, на долю нетрадиционных около 3%.

**Перспектива.** Дальнейшее развитие альтернативных источников энергии и появление новых технологий аккумулирования энергии приведет к снижению доли традиционной централизованной энергетике. Тенденция автономизации и независимости от крупных энергетических компаний, повышает надежность энергоснабжения, при этом появится потребность пересмотра концепции «базовой нагрузки» с учетом перехода к концепции «распределительной нагрузки». Общий вывод очевиден. Научно-технический прогресс, появление новых технологий и материалов повышает конкурентоспособность возобновляемых источников энергии. Такая тенденция уже проявляется в развитых странах. «Эко энергетика» это не только потребность человечества в энергии, но и ответ общественности на глобальное загрязнение окружающей среды. Изменение климата непосредственным образом связано с последствиями сжигания углеводов и, как следствие, выделением углекислого и других парниковых газов антропогенного происхождения. В 2000 году 189 стран - членов ООН приняли Декларацию тысячелетия, в которой обозначено 8 целей, 7 из которых связаны с использованием возобновляемых источников энергии.

Необходимо отметить, что в технологиях возобновляемой энергетике реализуются последние достижения многих научных направлений и технологий: метеорологии, аэродинамики, электроэнергетики, теплоэнергетики, генераторно - и турбостроения, микроэлектроники, силовой электроники, нано технологии и т.д. В свою очередь развитие наукоемких технологий имеют значительный социальный макроэкономический эффект в виде создания дополнительных рабочих мест. Возобновляемая энергетика - это новые технологии и реальная модернизация научного комплекса и

промышленности и энергетическая безопасность отдельных регионов и стран в целом.

Одним из перспективных путей развития возобновляемых источников энергии в Кыргызстане является рациональное использование мирового опыта, адаптация и освоение существующих зарубежных технологий, поддержка отечественных технологий и разработка новых технологий с учетом географических и климатических особенностей нашей республики. При этом необходимо учитывать свои особенности возобновляемых источников энергии. Поскольку эти источники относятся к «непостоянным» источникам, поступления их энергии во многих случаях неуправляемо и подчиняется законом случайных процессов. Преобразование такой энергии в удобную для потребления форму связана со значительными затратами, требует совместных усилий ученых и специалистов самых различных направлений.

**Схема системы.** Схема разработанной нами системы энерго и теплоснабжения фермерского хозяйства показана на рисунке и представляет собой единую систему технологических машин и оборудования. Задача системы - надёжное снабжение фермерского хозяйства автономными, независимыми источниками тепла и энергии на базе возобновляемых источников.

В системе можно выделить три группы объектов: источники тепла, энергии и холода, (биогазовая установка, тепловой насос, гелиоустановка и микро ГЭС); потребители (дом фермера, животноводческие помещения, теплица, хранилище сельскохозяйственной продукции); блок-управления (аккумулятор, инвертор).

**Основные принципы выбора технологического оборудования.**

**1. Биогазовая установка:** биогазовая установка даёт биогаз(метан) и второй продукт биоудобрение. При этом исходным сырьём является отходы животноводства (в основном навоз животных ) и отходы из дома фермера. При выборе биогазовой установки необходим расчет выхода биогаза от навоза КРС. Объем суточного количества навоза от КРС молочного направления равно 50-55кг (влажность 83-86%), из них сухое вещество составляет 33-36 кг (влажность 65%).

Эти данные были получены расчетным путем [5]:

годовой выход навоза определено по формуле

$$Q_T = (q_z + q_m + q_v) D \cdot m, \quad (1)$$

где  $q_z$  = среднее суточное выделение экскрементов от одного животного, кг;

$q_m$  - суточный выход мочи на 1 голову, кг;

$q_v$  - суточный расход воды на удаление навоза от одного животного, кг;

Д - число дней накопления навоза;  
 m - число животных в помещении.

Влажность  $V_n$  навоза определена по следующей формуле

$$V_n = M_n \cdot V_3 + 100 M_w / (M_3 + M_w), \quad (2)$$

где  $V_n, V_3$  - влажность жидкого навоза (смеси) и экскрементов, %.

$M_n, M_w, M_3$  - соответственно масса жидкого навоза, воды и экскрементов, кг.

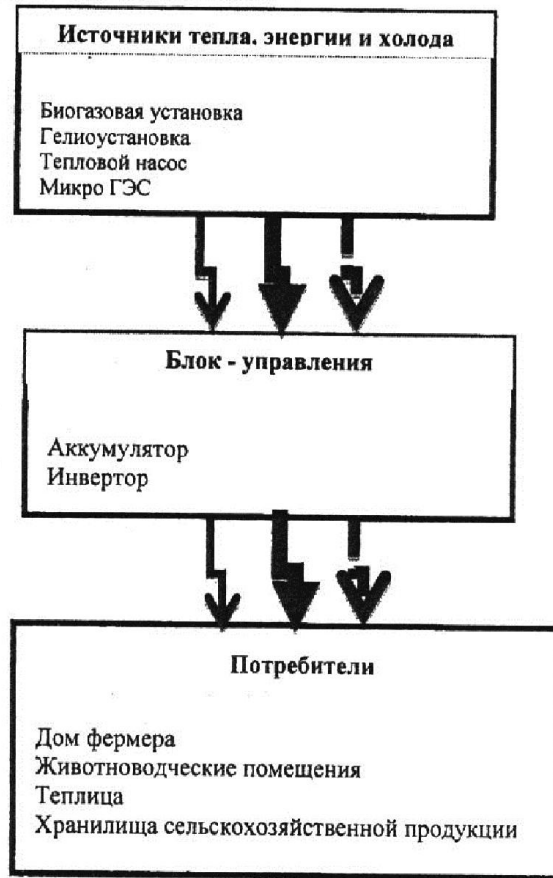
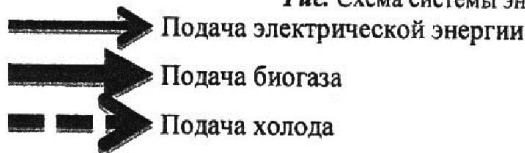


Рис. Схема системы энерго-и теплоснабжения фермерского хозяйства



Экспериментально установлено, что навоз КРС с такими структурно-механическими свойствами может выделять 0,25-0,34 м<sup>3</sup> газа из одного килограмма или для выработки 1 м<sup>3</sup> биогаза необходимо сырье 3,5-4,0 кг в сухой массе.

Таким образом необходимая масса свежего навоза с влажностью 83-86% составляет  $M = (3,5 \dots 4,0) / (1 - (0,83 \dots 0,86)) = 40 \dots 46$  кг, а это приблизительно суточное выделение свежего навоза с одной головы КРС молочного направления, т.е. 1 голова КРС способна дать 1 м<sup>3</sup> биогаза в сутки.

Биогаз представляет собой смесь газов в следующих пропорциях: метан (55-60%); углекислый газ (35-40%), азот (3%), сероводород (1,0-5,0 ppm).

Если учесть теплотворную способность 1 м<sup>3</sup> метана, которая равно 9500 ккал, то теплотворная способность 1 м<sup>3</sup> биогаза составляет 5700 ккал.

Однако при расчете объема реактора необходимо учесть расход биогаза на подогрев

самого реактора в разные периоды года и поддержания температуры внутри реактора около 37°C. По данным исследований авторов в условиях Кыргызстана около 50-70% биогаза от вырабатываемого расходуется для самого реактора, как вынужденные потери. Одним из методов снижения этих потерь является теплоизоляция реактора и строительство специального помещения для нее.

**2. Гелиустановка и тепловой насос.** Доказано, что совместное функционирование гелиоустановки с тепловым насосом дает максимальный суммарный эффект поглощения энергии солнца и тепла атмосферного воздуха. При этом, поддерживая внутреннюю температуру гелиоколлекторов рабочем режиме ниже температуры окружающей среды, можно создать тепловой поток от окружающей среды к теплоносителю. Следовательно, теплопроизводительность гелиоколлектора в данном случае будет выше, т.к. одновременно поглощаются

солнечная энергия и тепло из окружающей среды. Выбран вариант транспортабельного гелиоколлектора - аккумулятора для пастбищных условий.

**3. Работа микро ГЭС** связана, в основном, с пастбищным периодом года. Поэтому мощность вырабатываемой электрической энергии зависит от гидротехнических возможностей данной местности. Основными потребителями энергии микро ГЭС выбраны доильные мини установки для кобыл и коз, мини установки для стрижки овец и установка для приготовления кумыса. В комплект микро ГЭС входят блок возбуждения и стабилизации частоты напряжения, балластной нагрузки, а также контрольно-измерительные приборы.

Разрабатываемые технологические оборудования как потребители энергии: навоз уборочный транспортер, доильные мини установки для кобыл и коз, мини установка для стрижки овец, установка для приготовления кумыса и некоторые оборудования для поддержания микроклимата в животноводческих помещениях отвечают критериям новизны. По ним оформлены заявки на предмет изобретения и полезные модели, которые рассматриваются в соответствующих патентных ведомствах Кыргызской Республики и Евразийского патентного ведомства.

#### **Заключение**

Разработана технология стабильного обеспечения сельских потребителей, в частности фермерских хозяйств энергией, теплом и холодом, при минимальных затратах, путем создания комбинированных автономных энергосистем, на базе возобновляемых источников энергии. Разработаны технические средства как потребители энергии необходимые для фермерских хозяйств функционирование которых приспособлены как для стационарных, так и для пастбищных условий.

#### **Литература:**

1. Проект технического сотрудничества «Содействие распространению биогазовых технологий в Кыргызской Республике», Японское агентство международного сотрудничества ЛСА. Бишкек 2011.
2. Закон Кыргызской Республики «О возобновляемых источниках энергии». - Бишкек, 2008.
3. Омаров Р. А. Автономные системы теплоснабжения // Материалы II Международной конференции посвящённой 25-летию АИЭС: Сб. науч. тр.-Алматы, 2000.
4. Руководство по строительству и эксплуатации микро ГЭС// Б.А. Картанбаев, К.А. Жумадилов, А.А. Задульский. - Б.: «ДЭМИ», 2011, -57с.
5. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - Л: 1978.- 560 с.

**Рецензент: к.т.н., доцент Касымбеков Р.**

---