

2. СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»
3. ТКП 50.10–2011 Национальная система аккредитации Республики Беларусь. Порядок аккредитации
4. Закона Республики Беларусь № 262-3 от 5 января 2004 г. «О техническом нормировании и стандартизации»
5. Закона Республики Беларусь № 269-3 от 5 января 2004 г. «Об оценке соответствия требованиям техническим нормативным правовым актам в области технического нормирования и стандартизации»

УДК 631.354.6

## **СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛОВУЮ**

**Богданович П. Ф., Григорьев Д. А., Журко В. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Используя энергию солнца, гелиосистемы позволяют экономить до 75% традиционного топлива, которое необходимо для приготовления горячей воды и до 50% для отопления.

Целью работы явилось оценить различные способы преобразования солнечной энергии в тепловую.

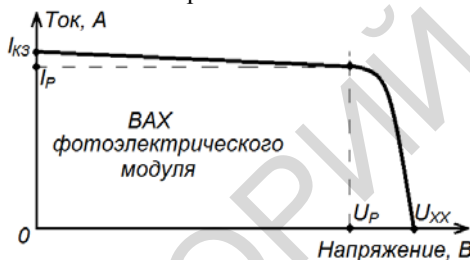
Простейшим и наиболее дешевым способом солнечной энергии для получения тепловой энергии является использование солнечных коллекторов (СК). Из различных конструктивных схем наиболее распространенными являются плоские СК с абсорбирующей поверхностью в виде металлического листа (абсорбера) с коэффициентом поглощения солнечного излучения до 82-92%. Отбор тепловой энергии в них осуществляется с помощью жидкого теплоносителя, циркулирующего по трубкам, приваренным к абсорберу. Так как основная интенсивность солнечного излучения в наземных условиях находится в спектральном интервале от 0,4 мкм до 1,8 мкм, то в качестве прозрачного верхнего слоя используется обычное стекло, имеющее коэффициент пропускания в этом спектральном диапазоне до 95%.

Преимуществами плоских СК являются: универсальность, высокая эффективность в летнее время (КПД  $\geq 50\%$ ), достаточно высокая надежность, неприхотливость, длительный срок эксплуатации.

Недостатки: зависимость эффективности от угла установки и температуры воздуха; низкая эффективность в холодное время года и с увеличением разницы температур нагрева теплоносителя и наружного воздуха. Кроме того, при создании тепловой гелиоустановки необходимо исполь-

зование перекачивающего насоса с электрическим приводом, теплоизолированных трубопроводов с неизбежными теплопотерями и других элементов обвязки. Непростую задачу представляет также защита гелиоустановки от избытка тепловой энергии при возможном снижении теплопотребления в солнечные летние дни.

Возможно также использовать для получения тепловой энергии электрическую энергию, производимую солнечными элементами, объединенными в фотоэлектрические модули (ФМ). Они изготавливаются на базе монокристаллических и поликристаллических кремниевых фотоэлектрических элементов и имеют защитное осветленное стеклянное покрытие. Средний КПД ФМ из поликристаллического кремния составляет 13-16%, из монокристаллического кремния – 14-17%.



Как видно из вольт-амперной характеристики (ВАХ), ФМ для него рабочие ток  $I_p$  и напряжение  $U_p$  не очень сильно отличаются от предельных значений ( $I_{кз}$  и  $U_{хх}$ ). В яркий солнечный день элементы ФМ нагреваются до 60-70°C, теряя 15-16% напряжения или 20-30% своей мощности.

Если сравнить гелиотепловые установки с СК и с ФМ одинаковой площади, то с учетом их КПД выходная мощность СК в летнее время будет в 3-4 раза больше, чем ФМ. Наряду с этим установка с ФМ имеет ряд положительных особенностей: преобразование производимой электроэнергии в тепловую осуществляется с КПД около 100%; простота передачи энергии к накопителю – тепловому аккумулятору; система легко управляется электрическим терморегулятором. В зимнее время общий КПД преобразования солнечной энергии в тепловую будет сравним или даже будет превосходить КПД гелиотепловой установки с СК. При этом установка с ФМ будет сохранять работоспособность и при относительно небольшой освещенности.

Проблема более полного использования солнечной энергии успешнее решается путём объединения ФМ и СК в одно технологическое устройство и создания нового типа установок, так называемых фотоэлектрических тепловых модулей (ФЭТМ). Это возможно благодаря тому что, кремний – основной материал фотоэлектрических элементов, прозрачен

для инфракрасного излучения. В ФЭТМ солнечная энергия в полупроводниковых фотопреобразователях преобразуется в электричество, а в тепловом абсорбере – в тепловую энергию. За счет постоянного охлаждения эффективность ФМ значительно возрастает (дополнительно вырабатывается до 50% электроэнергии).

Более полное использование солнечной энергии в ФЭТМ и меньшее количество конструктивных элементов позволяют также снизить себестоимость вырабатываемой энергии в сравнении с комбинированной установкой из ФМ и СК и обуславливает перспективу их использования для сельскохозяйственных объектов.

УДК 636.084.413 636.71

## **КОРМЛЕНИЕ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК**

**Бородулина И. В.**

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет»  
г. Красноярск, Российская Федерация

Важную роль в жизни собак играет правильное сбалансированное питание, от которого напрямую зависит общее состояние животного, его настроение и здоровье. В настоящее время различные компании занимаются выпуском промышленных кормов, в которых содержится все необходимое для сбалансированного питания собак.

Целью нашей работы явилось изучение состава наиболее популярных промышленных кормов, используемых при кормлении служебных собак, и собак, занимающихся кинологическим спортом, а также дать дополнительные рекомендации по их кормлению.

Корма разделяются в зависимости от потребностей животного в определенный период жизни (для щенков и кормящих собак, взрослых животных, старых животных, полных животных и т. п.). По мнению ведущих специалистов, есть две основные категории кормов: «эконом» и «премиум» (повышенного качества). Проанализировав популярные марки кормов, мы выяснили, что наиболее часто владельцы собак покупают следующие: «Acana agility», «Pro plan», «Royal canin energy» [1, 3].

В корме для собак «Acana sport & agility» содержится питательное мясо выращенного на свободном выгуле цыпленка породы Кобб и цельные яйца с ферм канадских прерий, выловленная на воле камбала, а также вызревшие на солнце фрукты и овощи из Оканоганской долины. В корме Acana много белков и мало углеводов. В его составе нет высокогликемических злаков, таких как рис и кукуруза. Для снижения уровня потребле-