

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.

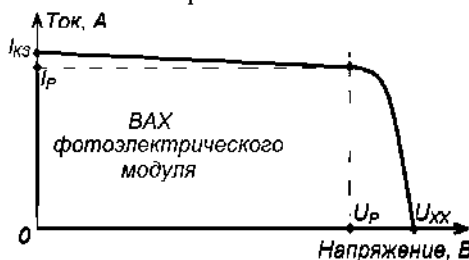
Простейшим и наиболее дешевым способом солнечной энергии для получения тепловой энергии является использование солнечных коллекторов (СК). Из различных конструктивных схем наиболее распространенными являются плоские СК с абсорбирующей поверхностью в виде металлического листа (абсорбера) с коэффициентом 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 стеклянне 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.