

## ЭНЕРГООБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ДОМОХОЗЯЙСТВА

Турсунов М.Н.<sup>1</sup>, Комолов И.М.<sup>1</sup>, Ахтамов Т.З.<sup>2</sup>, Даминов С.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Физико-технический институт НПО «Физика-Солнце»

<sup>2</sup>Национальный Университет имени Мирзо Улугбека

[tornado2012.inbox.ru](mailto:tornado2012.inbox.ru)

В сельской местности, не только в отдаленных регионах, но и в развитых сельских регионах Ташкентской области, Ферганской и Зеравшанской долинах Узбекистана, вопросы электроснабжения стоят достаточно остро. Прежде всего, потребители страдают от частых отключений электроэнергии вследствие плановых мероприятий и аварийных ситуаций. Кроме того, нередко наблюдаются провалы напряжения, особенно на тупиковых ответвлениях сети. Это связано с резко возросшими нагрузками в жилом секторе и низкой мощностью сельских линий электропередач. Вновь осваиваемые земельные участки довольно долго, не имеют централизованного электроснабжения из-за высокой стоимости строительства линий электропередач и ограниченной мощности трансформаторных подстанций. В условиях рыночной экономики подвод электроэнергии от энергосистемы (установка и монтаж трансформатора, распределительных сетей, средств защиты и т.д.) оплачивает потребитель (дежканское или фермерское хозяйство и т.д.). Стоимость 1 км линии электропередач (ЛЭП) в зависимости от условий прокладки трассы сегодня составляет более 10 000 долл. США, а само строительство требует проектно - сметной документации и занимает длительное время. Поэтому в последние годы все чаще в сельских населенных пунктах обращаются к автономным системам электроснабжения (АСЭ).

В качестве АСЭ в сельских регионах в большинстве случаев используются фотоэлектрические установки (ФЭУ) на основе кристаллического кремния с системой накопления энергии. Однако, в фотоэлектрических батареях (ФЭБ) в летнее время из-за высоких температур нагрева в условиях Узбекистана существенно уменьшается эффективность преобразования, и вырабатываемая мощность снижается на 40 % и более. Основной проблемой, препятствующей ускоренному внедрению в наземную энергетику ФЭУ, является низкий КПД и высокая стоимость СЭ [1]. Одним из вариантов решения этой проблемы является использование комбинированных установок солнечной энергии. В ФТИ НПО «Физика-Солнце» разработаны комбинированные фото тепловые батареи (ФТБ) для

повышения эффективности преобразования солнечного излучения, тыльная поверхность ФЭБ в которых охлаждается разными методами, потоком воды или воздуха [2-4]. В зависимости от условия наличия ресурсов воды или других теплоносителей могут использоваться ФТБ с разными типами коллекторов.

Принцип работы фото тепловой энергетической установки с естественной циркуляцией (рис.1) заключается в следующем: из искусственного водоема холодная вода по трубе через насос поднимается в холодный резервуар (напорный бак). Из напорного бака холодная вода самотеком поступает в коллекторную часть фото тепловой батареи энергетической установки. Соответственно в такой системе высота холодного резервуара  $H$  должна быть больше, чем высота фото тепловой установки  $h$ . Холодная вода, проходя через фото тепловую батарею, отбирает тепло с тыльной поверхности фотоэлектрической батареи, нагревается и накапливается в горячем резервуаре. Уровень горячего резервуара ниже, чем у холодного резервуара. Скорость циркуляции воды в основном зависит от конструкции коллектора, уровня воды в холодном резервуаре. С горячего резервуара вода с температурой  $38-40^{\circ}\text{C}$  подается в бойлер (электрический вода нагреватель). В нашем случае использован ЭВН-«Аристон» электрическая мощность нагревателя  $1200\text{Вт}$  и емкостью резервуара  $15$  литров. Согласно паспортных данных нагрев воды с температурой  $20^{\circ}\text{C}$  до  $90^{\circ}\text{C}$  составляет  $45$  минут. Горячая вода с ЭВН через смесители расходуется для использования в душе и на кухне. Электрическое питание ЭВН («Аристон») осуществляется из инвертора фото тепловой установки, подключенной к системе аккумулирования энергии.

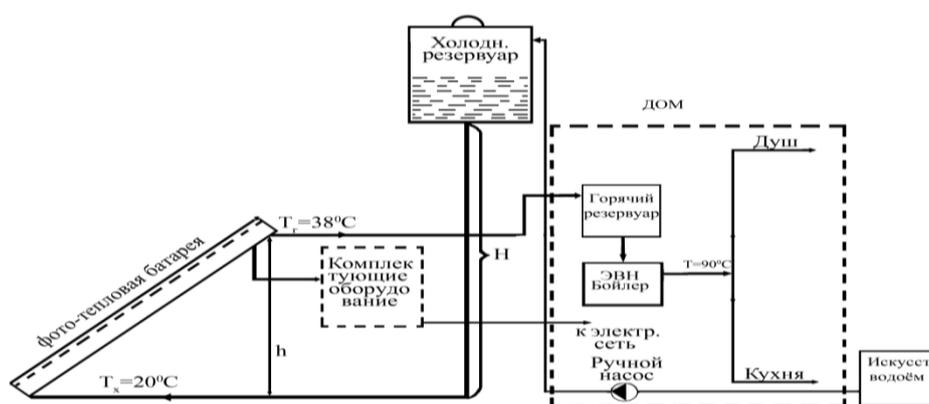


Рис.1. Принципиальная схема фото тепловой установки с естественной циркуляцией теплоносителя

В системах с принудительной циркуляцией (рис.2), движение воды осуществляется за счет работы циркуляционного насоса, поэтому холодный резервуар в системе можно уже устанавливать в любом прохладном месте.

Горячий резервуар устанавливается внутри дома на кухне. Преимущество горячего резервуара в том, что он некоторое время сохраняет температуры воды. Теплую воду можно подать с горячего резервуара на электрические водонагревательные котлы (ЭВН-Бойлер). Это дает возможность сбережения электрической энергии и уменьшение расхода количества топлива. Выработанная фото-тепловыми установками электрическая энергия с помощью комплектующего оборудования передается в электрическую сеть бойлера.

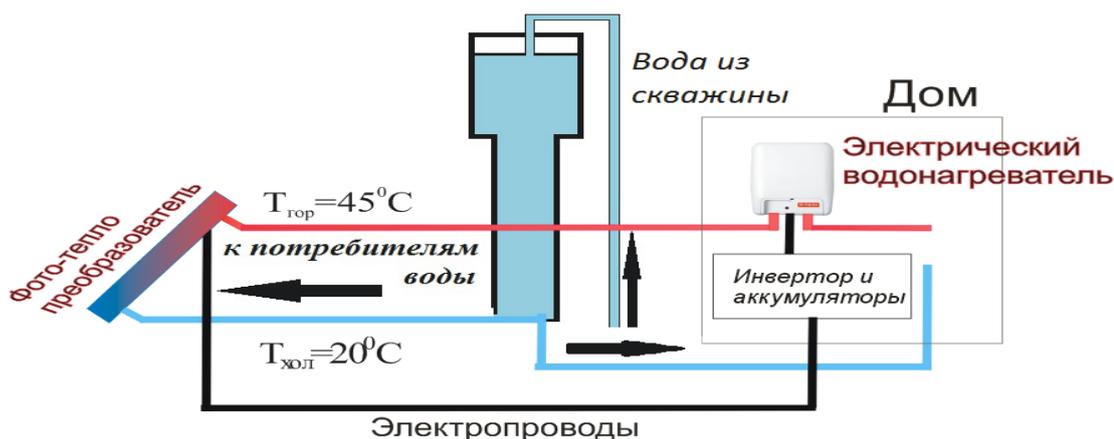


Рис.2. Принципиальная схема фото тепловой установки с естественной циркуляцией теплоносителя

#### Литература

1. А. В. Смирнов. [«Повышение эффективности концентраторов солнечных энергетических установок с высоковольтными фотопреобразователями»](#) Автореф. Дисс. канд. тех. наук – Всерос. НИИ электрификации сел. хоз-ва. - Москва, 2010. – С. 26
2. Sandnes B., Rekstad J. A photovoltaic/thermal (PV/T) collector with a polymer absorber plate: experimental study and analytic model // Solar Energy. 2002. № 72 (1). P. 63-73.
3. М.Н. Турсунов, Сабилов Х, И. А. Юлдошев, А., Комолов И.М. Повышение эффективности фототепловых батарей применением полимерных материалов для отвода тепла// Республика илмий амалий анжумани, Карши 2016. 15 апрель. 259-261бет.
4. И.А. Юлдошев. Повышение эффективности фотоэлектрической батареи принудительным охлаждением// Проблемы энерго-ресурсосбережения. – Ташкент, 2015. –№3. – С. 122-127.