

На сервер предполагается установка программного комплекса LAMP, включающего в себя:

- Linux — операционная система Linux;
- Apache — веб-сервер;
- MySQL — СУБД;
- PHP — язык программирования, используемый для создания веб-приложений.

Для взаимодействия с пользователем потребуется создание веб-сайта с необходимым интерфейсом.

Основными функциями веб-интерфейса должны стать отображение текущих значений параметров для выбранной ветроустановки, а также вывод архивных записей из базы данных.

Для наглядного представления этой информации предлагается использовать графики, таблицы с использованием технологий JavaScript (для вывода графической информации) и AJAX (для связи с сервером).

На веб-сайте возможно будет разместить информацию о всех ветроустановках (местоположение, характеристики, фотографии, описание). При использовании камер возможно реализовать визуальное наблюдение за ветроустановками в режиме реального времени.

Таким образом, осуществление мониторинга с помощью описанного веб-сервиса значительно упрощается. Чтобы отслеживать работу ветроустановки, не потребуется специального программного обеспечения, достаточно иметь доступ в интернет.

#### *Библиографический список*

1. Четошников С.А. Разработка программы расчета электроснабжения автономных потребителей с применением ветроэнергетических установок // Материалы восьмой всероссийской научной молодежной школы с международным участием. М.: Университетская книга, 2012. 492.с
2. Веллинг Л., Томсон Л. Разработка Web-приложений с помощью PHP и MySQL / под ред. Ю.Н. Артеменко. ИД «Вильямс», 2007. 880 с.

## **К МЕТОДИКЕ ВЫБОРА ЭЛЕМЕНТОВ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

*Чигак А.С., Шерьязов С.К.*

*Челябинская государственная агроинженерная академия  
sakenu@yandex.ru*

Рост мировой экономики ограничивается дефицитами энергоресурсов и растущими ценами на нефть, газ и уголь [1]. В связи с этим последнее время большое внимание уделяется возобновляемым источникам энергии. В этом ряду наиболее перспективной является солнечная энергетика.

Солнечную энергию можно преобразовать в другие виды, в частности, – в тепловую с помощью солнечных коллекторов (СК) и электрическую с помощью солнечных батарей (СБ). Солнечная водонагревательная установка состоит из СК и теплообменника-аккумулятора.

Теплоноситель нагревается в солнечном коллекторе и отдает тепловую энергию через теплообменник в бак-аккумулятор. В первичном контуре, где расположен СК, может использоваться принудительная циркуляция теплоносителя. Это требует применения специальных циркуляционных насосов.

Для принудительной циркуляции широко используются насосы на 220 В, из-за простоты и возможностью прямого подключения к электросети. Однако они имеют существенные недостатки:

- при исчезновении напряжения в сети насос не работает и может в солнечную погоду привести закипанию теплоносителя в первичном контуре и воздействовать на теплоизоляцию. Использование источников бесперебойного питания требует дополнительных затрат.

- в насосах, как правило, не предусматривают плавное регулирование оборотов, и тем самым обуславливает необходимость применения дополнительной пускорегулирующей аппаратуры.

Для устранения перечисленных недостатков предпочтительнее использовать насосы постоянного тока. По сравнению предыдущими данные насосы обладают следующими преимуществами:

- возможность изменения производительности насоса путём плавного изменения величины приложенного напряжения;

- полная независимость от электросети за счёт использования источника постоянного тока, в частности СБ.

Таким образом, для автономной системы солнечного теплоснабжения предлагается использовать циркуляционный насос на 12 В постоянного тока и СМ для питания насоса. При этом необходимо обосновать параметры насоса и соответственно мощность СБ.

Для выбора насоса желательно знать зависимость производительности насоса от величины приложенного напряжения, которое, в свою очередь, зависит от величины, падающей на поверхность СМ, солнечной радиации. В паспорте насоса отсутствуют необходимые зависимости, что затрудняет выбор насоса и СМ соответствующей мощности.

Для исследования зависимости производительности насоса постоянного тока от величины приложенного напряжения была создана модель системы солнечного теплоснабжения (рис. 1). Паспортные технические характеристики СМ и насоса приведены в таблице.



Рис. 1. Модель солнечной системы теплоснабжения

## Технические характеристики СМ и насоса

Технические характеристики СМ	Технические характеристики насоса
Мощность: 30 Вт Напряжение максимальной мощности: 17 В Ток максимальной мощности: 1,65 А	Номинальное напряжение: 12 В Номинальный ток: 1,6 А Номинальная производительность: 12 л/мин Номинальная мощность: 19 Вт.

При подключении насоса к СМ напрямую, не удалось запустить насос. Это объясняется ростом напряжения на входном конденсаторе насоса, за короткий промежуток времени, до величины напряжения холостого хода СМ (рис. 2) [2]. При этом срабатывает встроенная защита от перенапряжения.

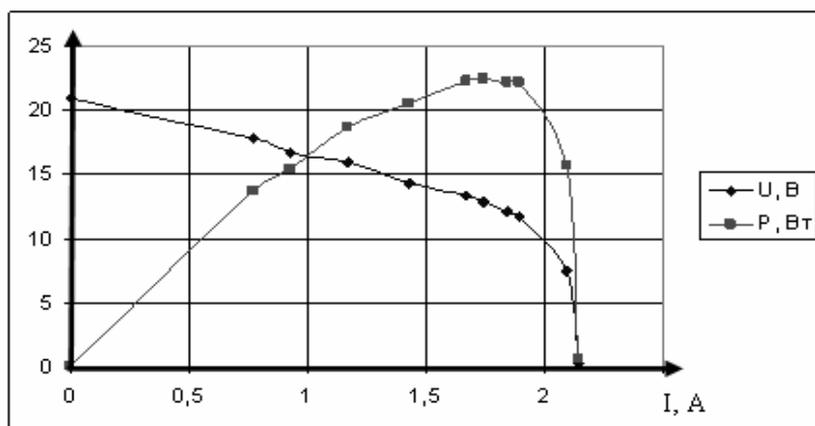


Рис. 2. Внешняя и мощностная характеристики СМ

Для подключения насоса к СМ разработано устройство, принцип работы которого схож со стабилизатором переменного напряжения. Данное устройство поз-

воляет согласовать требуемое напряжения.

При выборе насоса важно знать изменение напряжения на выходе СМ, т.к. в течение дня мощность потока солнечного излучения непрерывно меняется. При этом количество тепловой энергии, вырабатываемой СК, также меняется. Поэтому для повышения теплопроизводительности СК необходимо регулировать расход теплоносителя по заданной зависимости.

С помощью разработанного устройства были проведены замеры мощности СМ, насоса и его производительности в течение суток. Результаты проведенных исследований в октябре приведены на рис. 3.

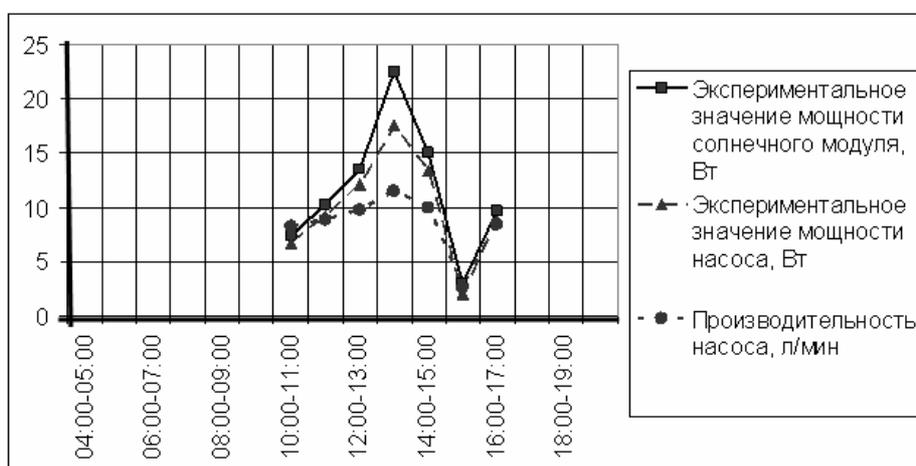


Рис. 3. Изменение мощности СМ, насоса и его производительности в течение суток (на оси абсцисс указано время)

На данном рисунке видно, что производительность насоса меняется в

широких пределах. Максимальная мощность насоса составила 17,5 Вт, что

близко к номинальной. Минимальное значение – 2,6 Вт. Основываясь на полученных данных, можно вычислить оптимальное соотношение мощностей СМ и насоса для автономной системы теплоснабжения:

$$\frac{P_{см}}{P_{нас}} = \frac{30}{19} = 1,58.$$

В ходе проведённых исследований было получено изменение характеристики производительности насоса в течение дня и определено оптимальное соотношение мощностей СМ и насоса. Для согласования насоса и СМ по напряжению разработано устройство с высоким КПД.

*Библиографический список*

1. Стребков Д.С. Матричные солнечные элементы. В 3-х т. Т. 1. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2009. 120 с.
2. Чигак А.С., Шерьязов С.К. Достижения науки – агропромышленному производству: Материалы LI международной научно-технической конференции. Челябинск: ЧГАА, 2012. Ч. V. С. 142-147

### ГИБРИДНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

*Чулуунхуу Отгонбаатар, Немихин Ю.Е.  
УрФУ, nemikhin@rambler.ru*

Рассмотрены три варианта электрической станции мощностью 8 кВт для надежного энергообеспечения в условиях Казахстана. Казахстан, как и Монголия, имеет обширные территории и низкую плотность населения, поэтому не всегда целесообразно иметь электрические сети.

1. Фотоэлектрическая станция – ФЭС
2. Дизельэлектрическая станция – ДЭС
3. Гибридная ФЭС + ДЭС (схема представлена на рис. 1).

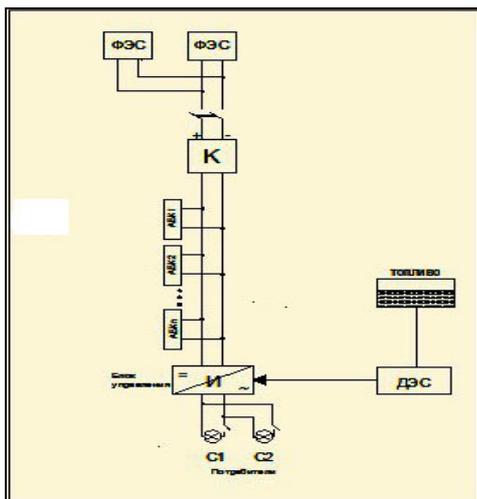


Рис. 1. Схема гибридной станции

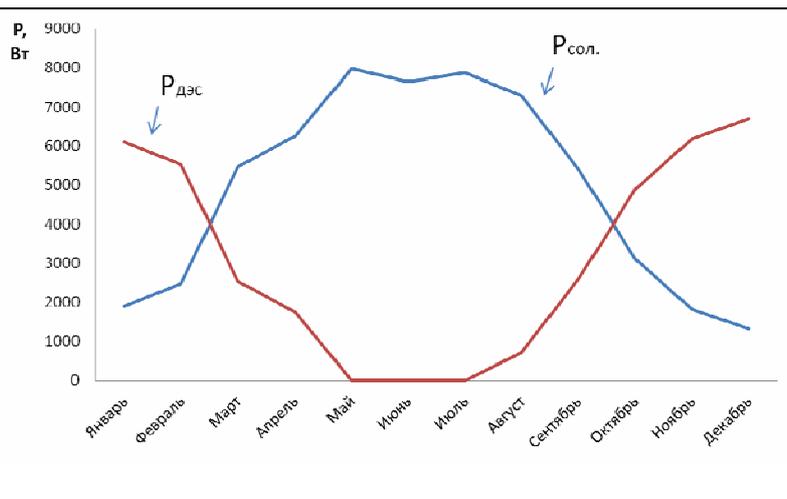


Рис. 2. Распределение нагрузок при работе гибридной станции

В первом и втором случае станции работают постоянно, вариант работы для гибридной станции представлен в табл. 1 и на графике рис. 2.