

ТЕПЛО- И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Брилевский Алексей Владимирович, магистрант Белорусского государственного аграрного технического университета, Минск, Республика Беларусь, *avm.nrgsnb@bsatu.by*

Научный руководитель – Андрианов Виктор Михайлович доктор физ.-мат наук. профессор Белорусского государственного аграрного технического университета, Минск, Республика Беларусь, *avm.nrgsnb@bsatu.by*

Аннотация. Определены перспективы развития гелиоэнергетики в республике Беларусь. Приведены данные о ресурсах солнечной энергии. Рассмотрены способы преобразования и использования солнечной энергии. Приведено описание установки для преобразования солнечной энергии в тепловую форму, включающая ФЭТ-модули, солнечный коллектор, напорный бак, бак-аккумулятор, термодатчик и соленоидный клапан. Описан принцип действия установки и сформулированы основные направления совершенствования гелиоустановок, оснащенных буферными батареями.

Ключевые слова. солнечная энергия, гелиоэнергетика, инсоляция, солнечный коллектор, проток воды, управление, датчик, термореле, буферная батарея. бак-аккумулятор.

HEAT AND ELECTRICITY SUPPLY OF AGRICULTURAL CONSUMERS BASED ON SOLAR ENERGY CONVERSION

Brilevsky Alexey Vladimirovich, master's student of the Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus, *avm.nrgsnb@bsatu.by*

Scientific supervisor - Andrianov Viktor Mikhailovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus, *avm.nrgsnb@bsatu.by*

Annotation. The article defines the prospects for the development of solar energy in the Republic of Belarus. It provides data on solar energy resources. It examines the methods for converting and using solar energy. It describes an installation for converting solar energy into heat, including FET modules, a solar collector, a pressure tank, an accumulator tank, a temperature sensor, and a solenoid valve. It describes the operating principle of the installation, and formulates the main directions for improving solar installations equipped with buffer batteries.

Key words: solar energy, solar power engineering, insolation, solar collector, water flow, control, sensor, thermal relay, buffer battery. storage tank.

Солнечная энергия является одним из самых доступных и экологически чистых источников энергии. Солнечные панели могут устанавливаться на крышах зданий или земельных участках и использоваться для производства электроэнергии, которая затем может быть использована для питания электроприборов, насосов для орошения полей, а также для электрификации сельских поселений. Тепловая энергетика позволяет использовать солнечную энергию для обогрева помещений, сушки сельскохозяйственной продукции, а также для подогрева воды для нужд животноводства.

Цифровые технологии играют значительную роль в развитии солнечной и тепловой энергетике в сельском хозяйстве. С их помощью можно автоматизировать системы управления и мониторинга работы солнечных панелей и коллекторов, оптимизировать энергопотребление, а также вести удаленный мониторинг и диагностику оборудования. Благодаря цифровым технологиям можно также прогнозировать погоду и оптимизировать работу солнечных установок в зависимости от прогноза, что позволяет повысить эффективность использования солнечной энергии.

В Беларуси всего от 30 до 40 солнечных дней в году. И на первый взгляд кажется, что перспективы развития гелиоэнергетики в нашей стране так же маловероятны, как солнечный свет в промозглый ноябрьский день. Однако в реальности дело обстоит иначе. Даже в условиях облачности солнечные панели способны улавливать рассеянный свет, необходимый для выработки электроэнергии. Батареи функционируют и в полную луну: достигается около 2–3% мощности. [1]

Исследователи провели сравнение с развитыми странами, расположенными в одних широтах с Беларусью. Например, в Германии количество пасмурных дней приблизительно такое же, как у нас. Расчетами подтверждено, что по сравнению с этой страной реальная эффективность в Беларуси будет даже выше примерно на 17–20% при выработке электроэнергии с помощью солнечных батарей. Если взять и более теплые Польшу и Голландию, то Беларусь снова в выигрыше — примерно на 10%.

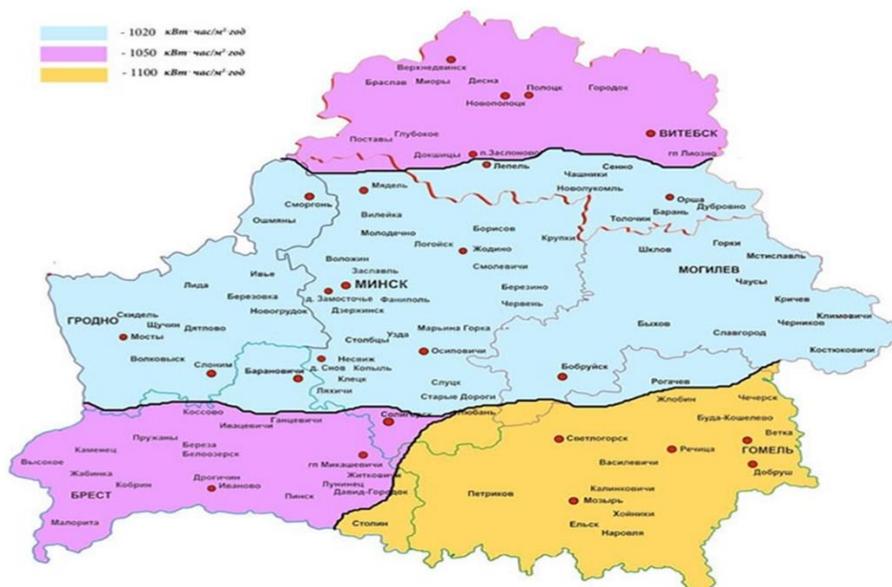


Рисунок 1 – Солнечная активность Республики Беларусь

В разных регионах Беларуси годовая инсоляция находится в пределах до 1100 кВт·час/м². Но эти значения наблюдаются в момент максимальной солнечной активности, но максимум солнечной активности не совпадает с максимумом электропотребления различными потребителями. Солнечные коллекторы могут преобразовывать в тепловую с КПД 95%. [2]

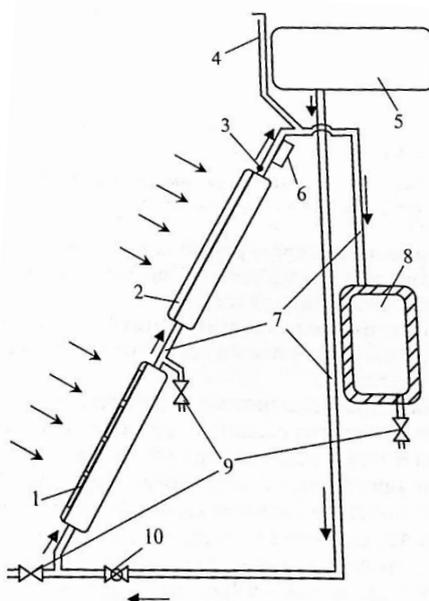


Рисунок 2 – Схема системы горячего водоснабжения на основе ФЭТ-Модуля

1 – ФЭТ-модуль; 2 – солнечный коллектор; 3 – термодатчик; 4 – воздушник; 5 – напорный бак; 6 – термореле; 7 – трубопровод; 8 – бак-аккумулятор; 9 – вентиль; 10 – соленоидный клапан.

На рисунке 2 изображена система, обеспечивающая достижение наиболее высоких показателей эффективности, в состав которой вошел ФЭТ-модуль

представленной конструкции. Установка в качестве основных элементов содержит ФЭТ-модуль 1, солнечный коллектор 2, напорный бак 4, предназначенный для подачи холодной воды в систему, бак-аккумулятор 8 для сбора горячей воды. Она снабжена автоматизированной системой управления протоком воды через элементы контура. В состав системы управления входят термодатчик 3, установленный рядом с выходным патрубком солнечного коллектора, термореле 6 и соленоидный клапан 10. Установка работает следующим образом. В солнечный день жидкость в ФЭТ-модуле 1 и солнечном коллекторе 2 нагревается. Когда температура воды в последнем достигнет заданного значения, срабатывает термореле 6, открывается соленоидный клапан 10, и холодная вода из напорного бака 5 поступает в резервуар ФЭТ-модуля, вытесняя из него нагретую воду в солнечный коллектор 2. Из последнего догретая до заданной температуры вода поступает в бак-аккумулятор 8. Движение жидкости по контуру от напорного бака до бака-аккумулятора осуществляется до тех пор, пока температура жидкости на выходе из солнечного коллектора не снизится до некоторого заданного значения. В этом случае срабатывает термореле 6, отключается соленоидный клапан 10, и движение жидкости по контуру прекращается до момента, когда температура в солнечном коллекторе вновь не достигнет заданного значения. [3]

Наибольший рост количества устанавливаемых систем накопления энергии за последнее десятилетие пришелся на электрические системы, такие как аккумуляторные батареи и конденсаторы. Литий-ионные аккумуляторы быстро стали той рабочей лошадкой, которая обычно используется в современных крупных системах аккумулирования энергии. Кроме того, такие аккумуляторные батареи являются основными компонентами и в быстро растущем парке электромобилей.

Кроме того, разрабатываются так называемые проточные или буферные батареи, которые можно использовать с учетом требуемых пиковой емкости и продолжительности компенсации недостающей энергии. Их роль могут выполнять конденсаторы — устройства, хранящие электрическую энергию в форме электростатического заряда, накопленного на их токопроводящих металлических обкладках без химического преобразования.

Библиографический список

1. <https://belta.by/economics/view/kilovatty-sveta-pljusy-minusy-i-perspektivy-solnechnoj-energetiki-v-belarusi-426188-2021/>
2. <https://eneca.by/novosti/energetika-i-energoeffektivnost/energiya-solnca-geliosistemy/>
3. Теплоснабжение с использованием фотоэлектрических модулей [Текст]/ В.В. Харченко, Б.А. Никитин, П.В. Тихонов, А.Э. Макаров // Техника в сельском хозяйстве. – 2013. – №5. – С. 11-12.