

Серия «Машиностроение», №1, 1999. Стр. 36, 39, рис. 3, 16.

2. Северянин, В.С. Экспериментальные исследования эффективности обезвреживания газовых выбросов в пульсирующем потоке / В.С.Северянин, Д.В. Новосельцева // Вестник Брестского государственного технического университета. - 2014. - № 2: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, геоэкология. - С. 84–87.

**Янчилин П.Ф.**

## **СОЛНЕЧНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ**

*Брестский государственный технический университет, м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Солнечная энергия весьма универсальная с точки зрения возможностей ее использования человеком для своих нужд. Солнечное излучение (СИ) может быть относительно легко преобразовано в тепловую, механическую и электрическую энергию, а также использована в химических и биологических процессах. Солнечные энергетические установки (СЭУ) работают в системах отопления и охлаждения жилых, общественных и промышленных зданий, в технологических процессах протекающих при любых температурах (от очень низких до ультравысоких). Сами технологические процессы преобразования и использования СИ по своей технологической сложности могут быть очень разными. Сами СЭУ могут быть по своим габаритам также различными: от микроминиатюрных источников питания микрокалькуляторов и ручных часов до огромных технических конструкций в башенных СЭС высотой 100 м и весом в сотни тонн [1].

В зависимости от технологических схем СЭУ могут существенно отличаться друг от друга — от простейших нагревательных плоских поверхностей до сложнейших систем управления для слежения за Солнцем с целью получения максимального прихода СИ на произвольную площадку (ПП).

СЭУ используются в процессах сушки различных материалов и сельхозпродуктов, для получения горячей воды, для опреснения морской воды, для получения пресной воды и т.д. СИ является необходимым условием для реализации процессов фотосинтеза и развития и роста растений, благодаря СИ происходят на Земле различные фотохимические процессы.

Существует множество различных технологических схем преобразования СИ в электрическую на основе широко известного в технике тепловых циклов (например, циклы Ренкина или Карно), теплоэлектрических и термоэмиссионных процессов. В последние года наиболее интенсивно развиваются во всем мире солнечные фотоэлектрические установки (СФЭУ), базирующиеся на огромных успехах мировой техники в области создания высокоэффективных фотоэлектрических преобразователей. Учитывая рассеянный характер СИ на Земле весьма эффективны и различные системы концентрации СИ с целью повышения и экономических энергетических показателей СЭУ разного назначения.

К СЭУ наземным и космическим, помимо чисто энергетических требований, предъявляются и различные требования, учитывающие характерные особенности, например, связанные с доставкой СЭУ в космос и т.д. и т.п. [2].

Наиболее характерные сегодня общие классификационные признаки современных типов и видов СЭУ. В каждом из этих общих признаков, естественно существуют и присущие им частные особенности использования СЭУ.

*1. По виду преобразования и использования СИ в другие виды энергии:* в тепловую, механическую, электрическую, используется в химических и биологических процессах. При использовании СЭУ в электроэнергетике и теплоэнергетике они могут делиться на три категории, определяемые видом их использования для определенных потребителей энергии: СЭУ, предназначенные для работы в большой ОЭС или просто ЭЭС; СЭУ, работающие на локальную сеть; СЭУ, предназначенные для энергообеспечения автономного потребителя с разной категорией по надежности энергоснабжения. В зависимости от этого существенно меняются требования к информационному обеспечению геологических расчетов к самой системе энергоснабжения, включающей в себя СЭУ или СЭС. Кроме того, в зависимости от категории использования СЭУ могут появиться требования об обязательном сочетании СЭУ с системой аккумуляции энергии любого эффективного вида или с другими видами энергоустановок на базе ВИЭ. Например, это касается работы СЭУ на автономного потребителя, в том числе и повышенной категории надежности, что потребует наличия не только суточного, но и, иногда, более длительного цикла аккумуляции энергии. В системных же больших СЭС подобные требования обычно отсутствуют, если при этом не появляется необходимость поддержания в рабочем состоянии всего вспомогательного хозяйства СЭ и в периоды отсутствия СИ и связи с энергосистемой. Здесь, помимо обычных систем аккумуляции энергии могут быть использованы и традиционные энергоустановки на органическом топливе.

*2. По месту размещения на Земле:* наземные и космические. Системы защиты СЭУ у них будут принципиально разные: в космосе – защита ПП от жесткого космического излучения, разрушающего сами ПП; на земле – охлаждение СЭУ, защита от пыли и вандализма в том числе. Для космических СЭУ, работающих в безвоздушном пространстве при отсутствии невесомости проблема самой конструкции СЭУ становится менее значимой с весовыми показателями СЭУ. Наиболее проблематична здесь задача передачи накопленного СИ на Земле без нанесения заметного вреда человеку и окружающей среде в целом. В частности, требование минимального воздействия на очень хрупкий, но очень важный для человечества в целом, озоновый защитный слой Земли. Для наземных СЭУ характерны, очевидно, принципиально другие технические проблемы солнечной энергетики. Например, учет цикличности СИ во времени суток и сезонов года, что можно практически полностью исключить в космических СЭУ, выведенных на специальные геоцентрические орбиты. Учет цикличности, а также заметного случайного характера процесса СИ на поверхности Земли может потребовать обязательного сочетания СЭУ с системой аккумуляции энергии в зависимости от категории использования СЭУ.

*3. По стационарности:* переносные, передвижные и стационарные СЭУ. Отличаются друг от друга как по массо-габаритным характеристикам, так и по сложности конструктивного исполнения. Существенно отличаются друг от друга по надежностным характеристикам.

*4. По виду ориентации на Солнце:* с постоянной (неизменной) ориентацией на поверхности земли и с системой слежения за Солнцем с целью максимизации прихода СИ на ПП. К постоянно-ориентированным на Солнце СЭУ относятся, как правило, энергоустановки бытового назначения, размещенные на крышах строений,

на земле с ориентацией на Юг под постоянным углом к горизонту и на специальных стационарных конструкциях-каркасах для размещения СЭУ. В ряде случаев для небольших простых СЭУ возможно изменение угла наклона ПП в каждом месяце года, что достаточно просто может быть реализовано конструктивно.

Система непрерывного во времени слежения за Солнцем с целью максимизации прихода СИ может быть реализована несколькими путями. Кроме того система слежения за Солнцем может быть реализована для наклоненной к Югу ПП (т.е. переменная ориентация ПП по горизонтальной или широтной оси), так и за счет поворота наклоненной к югу ПП вдоль ее продольной или меридианной оси.

5. *По технической сложности СЭУ*: простые или простейшие и сложные по техническому циклу и исполнению. К простым СЭУ можно отнести: нагреватели воды различной конструкции; подогреватели воздуха; сушилки продуктов сельского хозяйства; отопительные системы; опреснители воды; теплицы; солнечные кухонные печи или нагреватели, холодильные и водоподъемные установки и т.д. и т.п. Конструктивное изготовление подобных простых СЭУ, предназначенных для бытового потребления, весьма несложно даже в домашних условиях и, в связи с этим ведет к большому их многообразию. К сложным СЭУ можно отнести: башенные СЭС; солнечные пруды; СЭУ с парабло-цилиндрическими концентраторами; солнечные коллекторы; концентраторы СИ и, наиболее перспективные сегодня, системы прямого преобразования СИ в электричество.

*Список использованных источников*

1. Виссарионов В.И. и др. Солнечная энергетика: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.И.Виссарионова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 320с.
2. Фокин В.М. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. 240 с.

**Житенев Б.Н., Новосельцева А.Г.**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКОВ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ РЕАГЕНТА ДЛЯ ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ФОСФОРА ИЗ СТОЧНЫХ ВОД**

*Брестский государственный технический университет, кафедра  
водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов*

*Введение*

В настоящее время одной из важнейших проблем в природоохранной деятельности является эвтрофикация водоемов. Её возникновение связано с поступлением в водоем биогенных элементов (в основном азота и фосфора) вместе со сточными водами. Для удаления из сточных вод соединений фосфора применяется ряд методов: химический, биологический, физико-химический и комбинированный. В качестве реагентов для физико-химического способа удаления соединений фосфора могут быть использованы известь, соли железа и алюминия, а также другие минеральные коагулянты, если учесть что очистка сточной воды с применением реагентов осуществляется непрерывно, то это приводит к большим затратам, связанным с необходимостью их покупки. В то же время в результате эксплуатации станций