

$$Q_m = Q_n C_p,$$

$$E_n = N_n Q_m,$$

где C_p – расходная консистенция при $v = v_{кр}$, которую можно определить по данным табл.

Таблица

Определение расходной консистенции при $v = v_{кр}$

$C_{об}$										
C_p										

Далее строятся графики зависимости $Q_n = F_1(C_{об})$, $N_n = F_2(C_{об})$, $Q_m = F_3(C_{об})$, $E_n = F_4(C_{об})$.

Консистенция, соответствующая точке $(E_n)_{мин}$ и будет оптимальной точкой работы гидротранспортной системы. Кривая $F_4(C_{об})$ в некоторых случаях может не иметь минимума. В этих случаях $C_{об}$ принимается максимально допустимым по условиям безаварийной работы.

УДК 332.362:330.15

Новые альтернативы ранее используемых способов применения солнечной энергии

Мередова Х. А., Курбанова М. А., Аширов А. И.

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
Ашхабад, Туркменистан

Применение различных систем преобразования солнечной энергии частично связано с усилением по сохранению экологического ущерба и эффективного использования ограниченных ресурсов. О возможности получения электроэнергии более доступными и разнообразными по форме и мощности электростанциями солнечных панелей, излагается в статье. Так же приведены примеры разработок арабских и австралийских учёных.

С развитием технологий, любой человек может получить от Солнца электроэнергию. Раньше электричество для потребления поступало от централизованного энергоснабжения, сегодня же существуют две основные категории систем преобразования солнечной энергии: пористые и автономные. Частично это связано с усилением по сохранению экологического ущерба и эффективного использования ограниченных ресурсов. Местные ресурсы являются общественными энергетическими системами.

Кроме того, теперь есть возможности получать электроэнергию другими способами, например, солнечными батареями.

Такие устройства подходят для установки в частных домах и на производственных объектах. Эти электростанции более доступны и разнообразны по форме и мощности.

Если задуматься о том, из чего состоит солнечная батарея, следует сразу же вспомнить фотоэлементы. Они являются малыми генераторами, которые выполняют основную функцию по сбору солнечной энергии. Сегодня доступно несколько типов солнечных панелей. Независимо от своего внешнего вида, современные панели представляют собой определенный размер, в котором размещены очень хрупкие элементы. В связи с этим их дополнительно защищают стеклом и полимерной опорой. Кроме солнечных панелей есть и другие элементы: аккумуляторная батарея, стабилизатор, инвертор, зарядное устройство.

У каждого из этих устройств есть своя определённая функция. Аккумулятор собирает и сохраняет выделяемую энергию, контроллер контролирует мощность, анализирует уровень заряда, подключает и отключает аккумулятор. Стабилизатор защищает всю систему от поражения электрическим током. Инвертирующий преобразователь преобразует постоянный ток в переменный, с помощью которого электроэнергию можно использовать в бытовых целях [1].

Все солнечные панели делят по критериям на разные типы: тип оборудования и материал для изготовления фотоэлектрического слоя.

В зависимости от типа устройства различают: гибкие и жесткие. Гибкие отличаются пластичностью. Такую панель ничего не повредив, легко можно превратить в трубу. У жёсткой панели форма не меняется.

По материалам изготовления различают: аморфные, поликристаллические и монокристаллические. Батареи аморфные могут быть гибкими. Для её установки место не выбирают, а эффективность такого устройства очень низкая. Поликристаллические панели обходятся дешевле, но они более эффективны в несолнечную погоду. Панели из монокристаллических модулей в очень жаркую погоду несколько снижают производство энергии. Если требуется максимальная эффективность, предпочтение можно отдать панелям с монокристаллическими элементами. Монокристаллические панели стоят дороже, так как для производства монокристаллического кремния требуется больше энергии и времени.

Раньше такие устройства обычно устанавливались в небольших частных домах или коттеджах. Сейчас же, существуют мощные электростанции с высоким коэффициентом полезного действия, а сфера использования панелей увеличилась.

Сегодня солнечные батареи активно используются на промышленных объектах, что позволяет существенно экономить электроэнергию. Для изготовления различной бытовой техники используют более мощные панели, которые служат источником энергии, где нет возможности подключиться к центральной сети.

Современные солнечные электростанции эффективны везде: и дома, и на крупных промышленных объектах, если их правильно подобрать по необходимой мощности. Расчет параметров нужно производить профессионально. Несмотря на то, что устройство кажется простым, принцип работы такой электростанции весьма сложен. Он основан на фотоэлектрическом эффекте, достигаемом с помощью фотоэлементов [2].

Солнечные панели собирают лучи, которые попадают в фотоэлектрический слой, а солнечный свет заставляет электроны покидать двойной слой. Пустые места первого слоя заполняют электроны второго слоя, непрерывно двигаясь и приводя к естественному образованию напряжения во внешней цепи. В результате один из фотоэлектрических слоев становится отрицательно заряженным, а второй – положительно. Эти действия активируют батарею, начиная её заряжать. При этом нужно постоянно контролировать уровень заряда аккумулятора. Если заряд низкий, контроллер включает солнечную панель, если же он перезаряжен - панель выключает это устройство. Затем инвертор начинает работать, преобразовывая ток в постоянный. С его помощью на выходе электростанции появляется напряжение 220 В, что позволяет подключить электрооборудование от электростанции и подключить электроэнергию.

Эффективность и корректность работы солнечных батарей зависит не только от их типа и мощности, но также от их установки и подключения. Нужно разработать правильную схему подключения всех элементов электростанции, правильно выбрать расположение солнечных панелей. Для этого работу можно доверить только профессионалам.

Выходное напряжение панели достаточно низкое, поэтому обычно используется одновременно несколько аккумуляторов. Все панели должны быть соединены последовательно-параллельно, что обеспечивает максимальную эффективность работы оборудования [3].

У солнечных панелей есть множество преимуществ: они более дешевые и доступнее для широкого круга потребителей, работают без вреда для окружающей среды, в процессе работы не выделяют вредных веществ и быстро окупаются.

Несмотря на сложную конструкцию и принцип работы, эксплуатация станции очень проста и удобна в использовании. Главное, нужно следить за исправностью его узлов и обслуживать установку.

Недостаток солнечных батарей – это их зависимость от погоды, температурного режима, положения солнца и чистоты места. Строить солнечную электростанцию имеет смысл только в районах, работающих в дневное время. При малом освещении солнца панели можно использовать только как дополнительный источник света, но не как основной [4].

Разработки различных способов применения солнечной энергии продолжают во всех континентах нашей планеты.

Так, например, Австралийские учёные провели эксперименты с керамическими теплоносителями, температура которых способна достигать 1000 °С. Для этого на небольшом объёме аккумулятора энергии сверху башни сфокусировано четыреста зеркал. Здесь свободно падающие под действием земной гравитации и окрашенные в чёрный цвет керамические частицы, нагреваясь до высочайших температур, пролетают сквозь пронизанных сфокусированными солнечными лучами пространство башни. Разогретые таким образом частички скапливаются в нижнем отсеке башни, где происходит обмен тепла. Частички держатся, нагреваясь в течение 15 часов и могут быть использованы в любой момент в течение этого времени. Чтобы частички керамики размерами меньше половины миллиметра постепенно опускаясь, открывали дорогу солнечным лучам, которые насквозь просвечивают рабочий объём, не передавая свою энергию, нужно создать систему желобов, которые подхватывают падающие частички и повторно распределяют их по рабочему объёму. В ходе этого эксперимента учёным удалось создать накопитель тепла с температурой носителя 803 °С.

Арабские учёные смоделировали архитектурный шедевр, присущий арабскому стилю – «солнечную» башню высотой около 200 м, которая сможет вырабатывать электроэнергию днём и ночью. Вертикально расположенные турбины в башне беспрерывно работая должны приводить в движение вверх и вниз потоки воздуха.

Систему назвали «солнечная система по двойной технологии». Здесь огромный коллектор диаметром 250 м как в теплицах должен собирать с большой территории нагретый воздух и выводить его через отверстие в центре, диаметр которого 13,6 м. Поток воздуха, направленный в башню высотой 200 м, у основания трубы приведёт в действие большую турбину.

Вокруг трубы расположен ряд из 10 секций ширина которых по 1,8 м, которые по окружности охватывают центральную трубу. Так как на высоте воздух будет более холодным, чем внизу, в секциях его направляет вниз. Для резкого потока воздуха в верхней части секций разбрызгивается влага в виде тумана, что сильнее охлаждает воздушный поток. Внизу у каждой секции расположено по одной турбине. Работая круглосуточно, централь-

ная турбина ночью выключается, а за счёт разницы температур поток воздуха направленный сверху вниз сохраняется.

Предусмотрев местные условия можно предположить, что этот проект сможет выработать около 753 МВт·ч электричества в год. Поток воздуха направленный вверх обеспечит 350 МВт·ч (но только при свете Солнца), а вниз – 400 МВт·ч (при круглосуточной работе). Расход воды на охлаждение воздуха туманом, является основным вопросом, поэтому проект предусматривает места установки сооружения. Для использования в районах с жарким климатом, такое предложение представляется заманчивым. А архитектурное строение солнечной башни может придать особое очарование и гармонично сочетаться с пустынной местностью.

Попытки учёных удивлять человечество, в поисках ещё неизведанного потребления солнечной энергии, не прерываются и на достигнутом не останавливаются.

Литература

1. Ахмедов, Р. Б. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Р. Б. Ахмедов – М.: Знание, 1988. – 146 с.
2. Безруких, П. П. Состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики / П. П. Безруких // Электрика. – 2008. – № 9. – С. 310.
3. От энергии пара до энергии солнца. – М.: Высшая школа, 1969. – 172 с.
4. Уделл, С. Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии / С. Уделл. – М.: Знание, 1980. – 288 с.

УДК 627.824

Результаты численного моделирования стационарной задачи фильтрации методом конечных элементов

Богославчик П. М, Павколас К. Э.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Предлагается фильтрационные расчёты грунтовых выполнять методом конечных элементов, реализованом при помощи ПК ЛИРА 10.8. Выполнены расчёты по определению положения кривой депрессии для профиля реальной плотины. Для сравнения те же расчёты выполнены гидравлическим методом. Установлено полное совпадение результатов.