

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В КУЗБАССЕ

А.Р. Губанова, студент группы 17Г41,

научный руководитель: Теслева Е.П.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Энергетические проблемы в мире породили ускоренное развитие альтернативных решений проблемы снабжения населения и промышленных предприятий дешевой электроэнергией. Энергия солнца – весьма перспективный, практически неисчерпаемый и экологически чистый источник энергии. Во многих странах солнечная энергетика получила активную государственную поддержку и стремительно развивается. В 2012 году во всем мире суммарная мощность солнечных электростанций превысила 100 гигаватт! Они производят столько же электричества, что и 16 крупных угольных или атомных электростанций. И этот показатель удваивается каждые три года [1]. По оценкам специалистов к 2100 году солнце станет доминирующим источником энергии на планете [2]. В данное время мировым лидером в производстве солнечной электроэнергии является Германия, не отличающаяся благоприятным и солнечным климатом, совокупный объем мощностей солнечных электростанций которой составляет по данным статистики на 2012 год 32 ГВт.

В России с её климатом до последнего времени использование альтернативных источников не рассматривалось. Для обширных регионов Сибири не редки перебои в электроснабжении, причин много: несовершенство передающих линий, значительные расстояния, плохие погодные условия. Передача энергии происходит с огромными потерями. Высокие тарифы на энергию, также сдерживают развитие энергетике. Эти и другие факторы повлияли на развитие отрасли использующей энергию солнца. Так в 4 сентября 2014 года в Республике Алтай пущена в эксплуатацию Кош-Агачская солнечная электростанция мощностью 5 МВт, а в 2015 г. в Хакасии будет введена в строй Абаканская солнечная ЭС на 5,198 МВт [3].

Солнечная батарея – это несколько объединённых фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) – полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток. Солнечная батарея состоит из отдельных солнечных элементов. Сборка фотоэлементов покрывается защитными слоями из пластика, стекла, полимерных пленок. Кремний является основным материалом для производства фотоэлементов. Это второй по распространенности элемент на Земле, запасы его огромны. Однако процесс производства чистого кремния очень трудоемкий и затратный, поэтому чистый кремний стоит дорого. Сейчас ведется поиск аналогов, которые бы не уступали кремнию по КПД.

Принцип работы фотоэлектрических преобразователей основан на фотоэлектрическом эффекте. Фотоэлемент на основе полупроводников состоит из двух слоев с разной проводимостью. К слоям с разных сторон подпаиваются контакты, которые используются для подключения к внешней цепи. Роль катода играет слой с n-проводимостью (электронная проводимость), роль анода – p-слой (дырочная проводимость). Когда лучи света попадают на n-слой, за счет фотоэффекта образуются свободные электроны. Кроме этого, они получают дополнительную энергию и способны «перепрыгнуть» через потенциальный барьер p-n-перехода. Концентрация электронов и дырок изменяется и образуется разность потенциалов. Если замкнуть внешнюю цепь через нее начнет течь ток.

Солнечные батареи могут быть следующих основных видов:

Монокристаллические батареи. КПД таких батарей выше, чем у других видов, но при этом они стоят несколько дороже. Их чаще всего можно увидеть на крышах загородных домов, промышленных предприятий, это наиболее популярный вид солнечных батарей. Коэффициент полезного действия этих батарей в два-два с половиной раза выше, чем у тонкопленочных, примерно 20-25%.

Поликристаллические батареи. Их светопоглощение несколько ниже, чем у монокристаллических, поскольку неравномерная поверхность отражает часть лучей. Применяются также как и монокристаллические, КПД у них несколько ниже и не превышает 20%, но и стоимость их, обычно, ниже чем у монокристаллических солнечных батарей.

Тонкопленочные батареи. Принцип работы таких солнечных батарей аналогичен кристаллическим. Но выпускаются они в виде гибких ячеек, которые можно устанавливать на криволинейных поверхностях. Эти батареи дешевы в производстве, и довольно эффективны, но для бытовых целей применяются редко, поскольку по сравнению с кристаллическими занимают большую площадь (примерно в 2,5 раза) на единицу мощности, а КПД – около 10% [4].

Лидерами в производстве кремния для солнечных батарей считаются: Китай, Норвегия, Испания, Германия, Бразилия, США. В России существует шесть крупных предприятий, занимающихся производством солнечных батарей [5].

Стоимость солнечных батарей сегодня достаточно высока. А с учетом небольшого значения КПД панелей, вопрос их окупаемости очень актуален. Срок службы батарей составляет порядка 25 и более лет. На срок окупаемости влияют: тип выбранного оборудования, географическое положение, стоимость оборудования, стоимость энергоресурсов в регионе.

Для обеспечения потребностей загородного дома необходимо приобрести следующий комплект оборудования: солнечной батареи (генератора постоянного тока), аккумулятора с устройством контроля заряда и инвертора, который преобразует постоянный ток в переменный (рис. 1).



Рис. 1. Схема установки солнечной батареи

Для обеспечения энергией дачного домика производители предлагают использовать солнечные батареи суммарной мощностью 300 Вт. Стоимость такой солнечной электростанции варьируется от 86000 до 177000 рублей. Ее можно использовать в качестве основного источника электропитания в условиях отсутствия централизованной сети. В качестве системы резервного электроснабжения на случай отключения света длительностью один-два дня достаточно солнечных батарей суммарной мощностью 200 Вт. Стоимость такой комплектации лежит в пределах от 56000 до 85000.

Несмотря на холодный климат, Кузбасс характеризуется обилием солнечных дней. Средняя продолжительность солнечного сияния в нашем регионе – 1700-2000 часов в год. По данным климатологов, за 30 последних лет количество солнечных дней в Сибири сократилось почти в 2 раза (в Кемеровской Новосибирской и Томской и областях со 130 дней до 70). Уменьшение количества солнечных дней в году объясняют глобальным потеплением [6, 7].

Средние цифры срока окупаемости солнечных батарей для стран Южной Европы составляют 1,5-2 года, для стран Средней Европы – 2,5-3,5 года, в России срок окупаемости равен примерно 2-5 годам. Высокая стоимость и небольшое количество солнечных дней увеличивает срок окупаемости солнечных станций в Кузбассе. Тем не менее, известен пример успешного использования солнечной энергии в Германии, Швеции, Норвегии и Финляндии. Кроме того, за последние годы цены на фотоэлектрические панели упали в десятки раз и они продолжают снижаться. В ближайшем будущем эффективность солнечных батарей значительно увеличится. Это связано с разработкой более совершенных технологий, позволяющих увеличивать КПД и снижать себестоимость панелей. А как следствие уменьшится и срок, в течение которого система энергосбережения на солнечной энергии окупит себя. Долгий период службы является одним из главных критериев при принятии решения «приобретать или нет солнечные батареи». После того как батареи окупят сами себя, получаемая Вами электрическая энергия, будет абсолютно бесплатной. Все это говорит о больших перспективах использования солнечных батарей в нашем регионе.

Литература.

1. Мировая солнечная энергетика: переломный год // Информационное агентство INFO Line [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.advis.ru/php/print_news.php?id=A4874E3E-5CE0-244E-A6BB-9CF6F8530077

2. Солнечная энергетика: перспективы в мире и состояние в России // Energy fresh [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.energy-fresh.ru/analytics/?id=4883>
3. Солнечная перспектива // Коммерсант.ru [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.kommersant.ru/doc/2634026>
4. Китайские солнечные батареи. Реально ли у нас? // Строительный путеводитель [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://ysob.ru/articles/s/vse_stati/kommunikacei/kitajskie_solnechnye_batarei.html
5. Производители солнечных элементов // Energystock [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://.ru/solnechnye-batarei/proizvoditeli-solnechnyx-batarej>солнечные батареи для дома
6. Экодом в Сибири // Энциклопедия знаний [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://pandia.org/text/77/363/84638.php>
7. Количество солнечных дней в Томске уменьшилось вдвое // НГС путеводитель [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://ngs70.ru/news/1299828/view/>

ОСАДИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

А. Саду, студент группы 17Г30,

научный руководитель: Торосян В.Ф., к.пед.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: torosjaneno@mail.ru

В реках и других водоемах происходит естественный процесс самоочищения воды. Однако он протекает медленно. Пока промышленные сбросы были невелики, реки сами справлялись с ними. В наш индустриальный век, в связи с резким увеличением отходов, водоемы уже не справляются со столь значительным загрязнением. Возникла необходимость обезвреживать, очищать сточные воды и утилизировать их.

Методы очистки сточных вод можно разделить на механические, химические, физико-химические и биологические. Когда же они применяются вместе, то метод очистки и обезвреживания сточных вод называется комбинированным. Применение того или иного метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей.

Сейчас нас интересует физико-химический метод очистки. При этом методе из сточных вод удаляются тонко дисперсные и растворенные неорганические примеси, разрушаются органические и плохо окисляемые вещества. При этом используют осадительный метод.

Осадительный метод очистки заключается в химическом воздействии на загрязненную воду химикатами, для того чтобы перевести соединения, загрязняющие воду, в нерастворимое состояние и затем удалить из сточной воды механическим способом.

Достоинствами этого метода очистки сточных вод являются: низкая стоимость, использование широко распространенного и отработанного оборудования и доступных реагентов. Эти методы водоочистки дают хорошие результаты по выведению из стоков коллоидных и взвешенных частиц.

При этом методе используется процесс коагуляция.

Коагуляция – образование и осаждение в жидкой фазе гидроксидов железа или алюминия с адсорбированными на них коллоидами загрязнений стоков и соосажденными гидроксидами тяжелых металлов.

При коагуляции в обрабатываемые стоки вводятся специальные реагенты, при взаимодействии которых с водой образуется новая малорастворимая высокопористая фаза, как правило, гидроксидов железа или алюминия. Происходит также соосаждение тяжелых металлов, по свойствам близких к вводимому в раствор коагулянту. Этот метод широко распространен в водоподготовке.

Образующиеся хлопья размером 0,5–3,0 мм и плотностью 1001–1100 г/л имеют очень большую поверхность с хорошей сорбционной активностью. В процессе ее образования и седиментации в структуру включаются взвешенные вещества (ил, клетки планктона, крупные микроорганизмы, остатки растений и т. п.), коллоидные частицы и та часть ионов загрязнений, которые ассоциированы на поверхности этих частиц.

В качестве коагулянтов обычно используют соли слабых оснований – железа и алюминия – и сильных кислот: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeCl_3 , FeSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, AlCl_3 .

Коагуляция с солями железа