



Оксид углерода каталитически окисляется на третьей стадии очистки в абсорбере, содержащем данный сорбент.

Выводы

Был получен и испытан сорбент-катализатор для очистки атмосферного воздуха в замкнутых пространствах, в местах скопления автотранспортного транспорта, в том числе в авто-

паркингах. Основу сорбента составляют связующее вещество и катализатор, отличающийся тем, что в качестве связующих компонентов используются портландцемент-500 и опоки Астраханской области, а в качестве катализатора – диоксид марганца и сульфат меди или сульфат никеля, или сульфат кобальта, или сульфат титана (III), или молибдат аммония.

Список литературы

1. Алыков Н. М., Котельникова М. Н. Математическая модель пенообразования растворов, основанная на поляризационных представлениях // Экологические системы и приборы. 2010. № 10.
2. Бухтияров В. И., Слинко М. Г. Металлические наносистемы в катализе // Успехи химии. 2001. Т. 70, № 2.
3. Котельникова М. Н., Алыков Н. М. Математическое моделирование процессов пенообразования // Инженерная физика. 2010. № 11.
4. Томилин М. Г. Взаимодействие жидких кристаллов с поверхностью. СПб.: Политехника, 2001. 322 с.
5. Хайдук И. Полимерные координационные соединения // Успехи химии. 1961. Т. XXX, вып. 9. С. 1124–1173.
6. Шарло Г. Методы аналитической химии. М.: Химия, 1965. 976 с.

© Н. М. Алыков, М. Н. Котельникова, С. Н. Алыков, Н. Н. Алыков, К. С. Тихонова, А. М. Михайлов, Р. С. Усачев, В. А. Лукманова, А. Е. Кудряшова, Р. Г. Абдуллаева, Е. М. Евсина, Т. В. Алыкова

УДК 728:620.98

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЭКОДОМА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Д. О. Кустова, Г. А. Трухачева

Южный федеральный университет (г. Ростов-на-Дону)

Статья посвящена возможности использования инженерно-технических систем для различных социальных слоев населения. Объектом исследования являются экологически-нейтральные и энергоэффективные системы жизнеобеспечения. При помощи материалов, взятых из научных журналов, сборников и книг, были проанализированы и описаны основные типы инженерно-технических средств экологически чистого и энергоэффективного дома, перечислены критерии, которым должны удовлетворять эти устройства, выявлены плюсы и минусы их использования. На основе этих данных была проанализирована ценовая доступность подобных систем и даны рекомендации по автономному, коллективному либо совместному с местными электросетями использованию энергоэффективных систем. В качестве вывода представлена таблица дифференциации инженерно-технических устройств для различных социальных групп населения.

Ключевые слова: инженерно-технические системы, энергоэффективные технологии, альтернативные источники энергии, экодом, энергоснабжение.

The article focuses on the possibility of using technical and engineering systems for various social groups. The object of the study is environmentally neutral and energy-efficient life supporting systems. With the help of the materials taken from scientific journals, proceedings and books the authors analyzed and described the main types of technical and engineering means of the environmentally friendly and energy-efficient home; the criteria imposed for these devices were emphasized. Advantages and disadvantages of these devices were found out. Cost efficacy of such systems was analyzed on the basis of these data, recommendations for autonomous and communal application of these energy saving systems were worked out. In conclusion the authors give a differentiation table for engineering and technical devices meant for different social groups.

Key words: technical and engineering systems, energy efficient technologies, alternative energy, eco friendly house, energy supply.

Экологически-нейтральные и энергоэффективные технологии уже имеют широкое распространение и успешно развиваются во многих странах. Однако нигде не говорится о том, какие системы для каких социальных групп населения могут быть доступны.

Подобное исследование является особенно актуальным в наше время, так как существует необходимость изучения особенностей использования различных типов автономных инженерных систем в жилых зданиях экономкласса.

Для начала необходимо понять, что же представляют собой эти инженерные системы.

Инженерные системы экодому – это снижение объемов использования невозобновляемого топлива, уменьшение вредных выбросов, чистые для окружающей экосистемы стоки, удобрение. Инженерно-технические системы экодому обеспечивают проживающих в нем людей теплом, чистой водой, свежим воздухом, энергосберегающим освещением.

Главные критерии, которым должны удовлетворять инженерные системы: автономность, использование альтернативных источников энергии, энергоэффективность, экологичность, экономичность.

При наличии постоянного централизованного электроснабжения автономная система может не использоваться или использоваться в урезанном виде как система бесперебойного питания. Также возможно автономное использование альтернативных источников энергии, таких как солнечная и ветряная энергия, геотермальная энергия земли и водяная энергия.

Солнечная энергия. Преобразуя солнечный свет с помощью солнечных батарей, можно получить бесплатную электроэнергию, которую возможно использовать в качестве резервной или основной электрической энергии. Солнечные электроустановки состоят из солнечных батарей, инвертора, преобразующего постоянный ток в переменный, и контроллера, обеспечивающего зарядку аккумуляторной батареи. Конструкция солнечных батарей, как правило, включает фотоэлементы, преобразующие солнечную энергию в электроток. Эти элементы объединяются в батареи в зависимости от необходимого уровня напряжения и силы тока (см. рис. 1) [5].

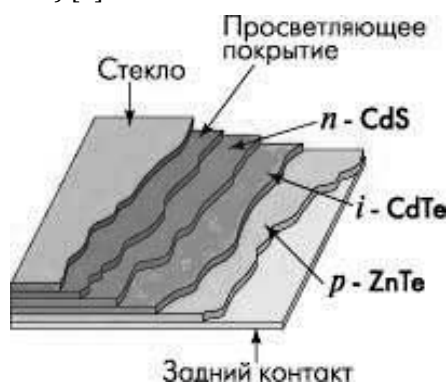


Рис. 1. Конструкция солнечной батареи

Система спроектирована по модульному принципу, что позволяет развить ее до параметров полного электроснабжения экодома, а в дальнейшем вырабатывать излишки электроэнергии для продажи внешним потребителям [1].

У солнечных электроустановок есть множество преимуществ: они работают бесшумно, являются экологически чистыми, практически не требуют технического обслуживания и довольно долговечны, за время своей работы могут сэкономить большое количество денег.

Однако, несмотря на все преимущества, у систем производства электроэнергии от солнца имеется и ряд недостатков:

- 1) в пасмурные дни вырабатывается небольшое количество энергии;
- 2) в ночное время солнечные системы работают только на расход энергии;
- 3) если в районе проживания часто выпадает град или бывают бури, то появляется необходимость в защите системы, а следовательно, дополнительные затраты;

4) покупка и установка оборудования, необходимого для электроснабжения от солнечных батарей, может оказаться весьма затратной.

При выборе солнечных батарей необходимо принимать во внимание, что мощность солнечных панелей в ваттах оказывает непосредственное влияние на стоимость системы. Чем мощнее батарея, тем она будет дороже.

Есть три основных типа солнечных батарей:

1. Монокристаллические кремниевые пластины. Они являются наиболее эффективными и небольшими по размеру, а значит, займут меньше места на крыше дома. Но, к сожалению, монокристаллические солнечные панели самые дорогие.

2. Солнечные батареи из поликристаллического кремния являются довольно эффективным типом солнечных элементов, поскольку обеспечивают превосходный баланс производительности и экономичности.

3. Самые дешевые солнечные батареи основаны на тонкопленочном кремнии, они также являются наименее эффективным типом солнечных батарей. Это означает, что они занимают большую площадь и вырабатывают меньше мощности на квадратный метр, чем первые два типа батарей.

Ветряная энергия. Вертикальные ветроустановки имеют относительно простую конструкцию. Основными деталями ветряных энергетических установок (ВЭС) являются ветроколесо со ступицей и двумя или тремя лопастями из композитных материалов, башня, инвертор, аккумуляторная батарея (АБ). Инвертор – элемент, от которого зависит пиковая мощность энергопотребления. АБ, в свою очередь, отвечает за длительность шторма, который может перекрыть энергоустановка. Однако АБ и инвертор, обычно входящие в комплект поставки ВЭС, вносят существенный вклад в их стоимость, не обладая при этом высокими характеристиками. Поэтому гораздо дешевле и целесообразнее отдельно приобретать существенно более качественные аккумуляторы и источник бесперебойного питания [4].

В зависимости от ориентации оси вращения по отношению к направлению потока воздуха ветрогенераторы бывают с горизонтальной осью вращения, параллельной направлению ветрового потока (наиболее эффективные), перпендикулярной направлению ветра (используются лишь при наличии одного, господствующего направления ветра) и с вертикальной осью вращения (имеют упрощенную конструкцию и уменьшенные гироскопические нагрузки) [4].

В настоящее время начато производство маломощных мини-ветрогенераторов (рис. 2), которые устанавливаются непосредственно на крышу дома. Их также можно изготовить самостоятельно в домашних условиях.



Рис. 2. Мини-ветрогенератор

При выборе ветрогенераторов необходимо знать среднегодовую скорость ветра в предполагаемом месте установки. Не стоит опираться на мощность ВЭС – она сильно зависит от скорости ветра.

В зависимости от мощности установки ветряные генераторы могут обеспечивать светом одно домостроение, несколько домов или даже небольшой поселок. ВЭС устанавливают не только для освещения объектов, которые не подключены к электросетям, но и с целью экономии: в этом случае совместно используют электроэнергию, вырабатываемую генератором, и из общих электросетей.

Водяная энергия. Гидроагрегат малой ГЭС (МГЭС) включает в себя генератор, турбины и системы автоматического управления. По типу используемых гидроресурсов МГЭС делят на категории: новые русловые или приплотинные станции с водохранилищами небольших размеров; станции, работающие за счет скоростной энергии свободного течения рек; станции, применяющие существующие перепады уровней воды в разливных объектах водного хозяйства – от водоочистных комплексов до судовых сооружений [7].

МикроГЭС (мощность до 100 кВт) устанавливают практически в любом месте. Гидроагрегат включает водозаборное устройство, энергоблок и устройство автоматического регулирования.

Основным достоинством малой и микрогидроэнергетики является безопасность с экологической точки зрения. В ходе сооружения объектов данной отрасли и в течение дальнейшей их

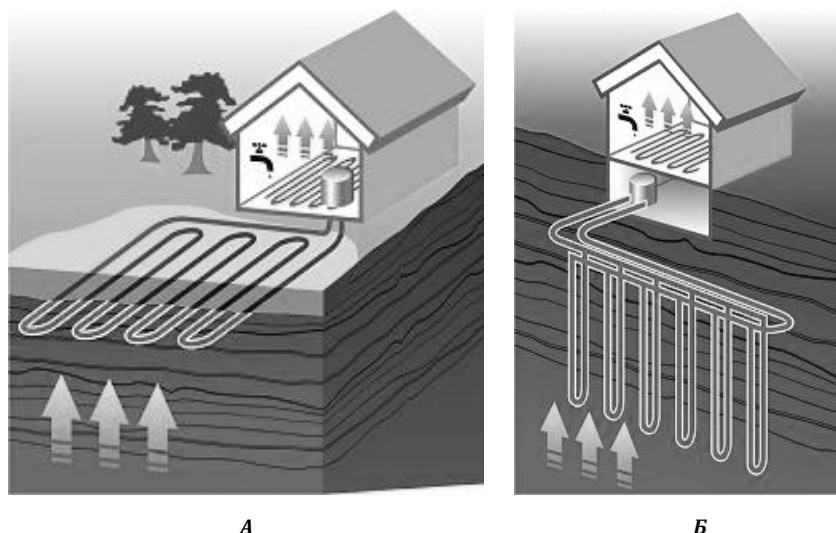
эксплуатации отсутствует вредное воздействие на качество и свойства воды. Помимо этого, современные станции имеют простые конструкции и полностью автоматизированы, то есть при их эксплуатации не требуется присутствия человека. Еще одним немаловажным достоинством является их независимость от погодных условий и равномерность выработки энергии во времени, поскольку скорость течения – намного более постоянная величина, чем скорость ветра или поток солнечной энергии.

В последнее время появились сообщения о квантовых теплоэлектростанциях (КТЭС), которые используют энергию вихревого потока воды. Такие станции вырабатывают одновременно электрическую и тепловую энергию, что делает их весьма перспективными для использования в качестве комплексного автономного источника энергии экодома. Главным недостатком такой станции является высокая цена [12].

Такой вид энергии, как водяная, целесообразно использовать в районах, расположенных непосредственно вблизи водоемов. Это достаточно дорогостоящий вид энергии, поэтому предусматривается только коллективное использование.

Геотермальная энергия земли применяется при отоплении дома. Особенность геотермального отопления заключается в том, что зимой с его помощью воздух нагревается, а летом охлаждается.

Геотермальная система отопления может использовать различные виды энергии земли (см. рис. 3) [2].



А

Б

Рис. 3. Контуры геотермального отопления [6]:

А) Водоемный контур. Глубина водоема 2,5–3 м, площадь от 200 кв. м. Спирали труб укладываются на дно. Это наиболее экономичный вид геотермальной установки.

Б) Вертикальный контур. Единственное условие – бурение скважин глубиной до 20 м. Если скважин несколько, то их глубина может быть меньше. Эта установка несколько дороже, но удобна, если площадь участка ограничена

Системы геотермального отопления работают при помощи теплового насоса (ТН) (см. рис. 4). Это техническое устройство, реализующее процесс переноса тепла из низкотемпературных источников (грунта, воздуха, воды, хозяйственно-бытовых стоков и т. п.) на высокий уровень с получением теплоносителя, пригодного для тепло- и хладоснабжения зданий.

При этом, затрачивая 1 кВт/ч электроэнергии на работу компрессоров в ТН, можно получить около от 3 кВт/ч тепловой энергии (от воздуха) до 5,5 кВт/ч (от грунта) [2].

Необходимо учесть, что такой вид отопления потребует одноразового, но достаточно крупного денежного вложения, которое со временем оправдает себя.

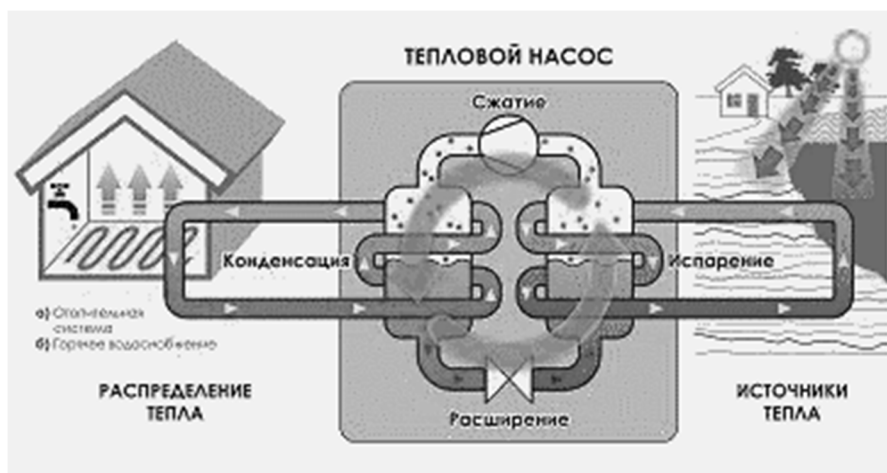


Рис. 4. Схема работы теплового насоса

При выборе инженерных устройств необходимо учитывать не только сэкономленные в будущем средства на энергоснабжение и отопление, но и средства, которые будут затрачены при покупке и дальнейшей эксплуатации данных систем (см. табл. 1). Также необходимо отметить, что сейчас стоимость электроэнергии, получаемой от сети, ниже, чем от автономных

источников. Но тенденция такова, что стоимость энергии первого вида постоянно растет, а второго – падает.

Если обитатели дома не обременены финансовыми проблемами, то они могут использовать всевозможные инженерные устройства, например, монокристаллические кремниевые солнечные батареи, ветряные установки, микроГЭС



как коллективного, так и одиночного использования, тепловые насосы и т. д.

Людям, принадлежащим к средним социальным слоям, можно предложить коллективное использование таких инженерных устройств, как микроГЭС (в прибрежных районах), ветряные установки (в особо ветреных районах). Что касается одиночного использования, то наиболее эффективными будут поликристаллические

и кремниевые тонкопленочные солнечные батареи, а также маломощные ветряные установки на один дом.

Для малообеспеченных граждан наиболее целесообразно использование энергии, получаемой от кремниевых тонкопленочных солнечных батарей, самодельных маломощных ветряных установок совместно с энергией из общих сетей.

Таблица 1

Дифференциация инженерно-технических устройств для различных социальных групп населения

Социальные группы	Инженерно-технические системы, работающие на альтернативной энергии			
	Солнечная энергия	Ветряная энергия	Водяная энергия	Геотермальная энергия земли
Малообеспеченные	Кремниевые тонкопленочные солнечные батареи	Самодельные маломощные мини-ВЭС, ВЭС на большое поселение	Коллективные микроГЭС	–
Среднеобеспеченные	Поликристаллические солнечные батареи	Мини-ВЭС, ВЭС на небольшое поселение	Коллективные микроГЭС	Некоторые типы тепловых насосов
Обеспеченные	Монокристаллические кремниевые солнечные батареи	ВЭС и мини-ВЭС любой мощности	Мини- и микроГЭС любой мощности, КТЭС	Тепловые насосы любого типа

Список литературы

- Андерсон Б. Солнечная энергия. М. : Стройиздат, 1982.
- Берман Э. Геотермальная энергия. М. : Мир, 1978.
- Биоэнергетические установки. URL: <http://www.biogasinfor.ru/media/news/bioenergeticheskie-ustanovki/>
- Ветроэнергетика / под ред. Д. де Рензо. М. : Энергоатомиздат, 1982.
- Гелиоэнергетика. Солнечные электрические станции / Р. Б. Ахмедов, И. В. Баум, В. А. Пожарнов, В. М. Чаховский. М. : ВИНТИ, 1986.
- Геотермальные системы отопления (Геотермальное отопление дома) // Экопродукты, экодома, энергосбережение, охрана окружающей среды : электронный журнал. URL: <http://realproducts.ru/geotermalnoe-otoplenie/>
- Гидроэнергетика / под ред. В. И. Обрезкова. М. : Энергоиздат, 1981.
- Голицын М. В., Голицын А. М., Пронина Н. М. Альтернативные энергоносители. М. : Наука, 2004.
- Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. М. : ДМК Пресс, 2011. 144 с.
- Ляшков В. И., Кузьмин С. Н. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2003.
- Магомедов А. М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Махачкала : АОЗТ «Юпитер», 1996.
- Экзархо М. Концептуальный проект экожилища // Nashekodom : электронный журнал. URL: <http://www.nashekodom.ru/index>

© Д. О. Кустова, Г. А. Трухачева