

5. Fernandez-Jimenez A., Palomo A., Criado M. Alkali Activated Ash Binders. A Comparative Study between Sodium and Potassium Activators // Mater. Constr. – 2006. – V. 56. – P. 51 – 65.
6. Волженский А.В., Иванова И.А., Виноградов Б.Н. Применение зол и шлаков в производстве строительных материалов. М.: Стройиздат, 1984. – 216с.
7. Е.И. Путилин, В.С. Цветков Применение зол уноса и золошлаковых смесей при строительстве автомобильных дорог. М.: ФГУП «Союздорнии», 2003. – 57 с.

МОДЕЛЬ ГИБРИДНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЦА И ВЕТРА

Бу Тхи Тху Ван, Абедтазехабади Акрам

Научный руководитель: Ларина Людмила Николаевна,
к.х.н., доцент ТПУ

Национальный исследовательский Томский политехнический
университет

В наше время подавляющая доля электроэнергии получается из так называемых невозобновляемых источников энергии. Энергия в том случае берется из запасов определённых веществ, добываемых из недр Земли (уголь, газ, ядерное топливо). Мировой запас этих веществ ограничен и рано или поздно встанет вопрос о том, как получать электроэнергию, когда их запас будет исчерпан.

Из-за растущей тенденции к использованию электрической энергии Земля постепенно переходит к серьёзному энергетическому кризису. Сегодня ученые ищут альтернативы производству электроэнергии. Какое же оптимальное решение можно предложить?

Солнечная энергетика – направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнце – ближайшая к нам звезда, на которой непрерывно идет термоядерная реакция, сопровождаемая выделением колоссальных количеств тепла. Так за одну секунду, на Солнце вырабатывается больше ядерной энергии, чем электроэнергии, которую произвело человечество за всю свою историю. Солнечная энергетика является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования.

Ветер относят к возобновляемым, или альтернативным, источникам энергии. Его преимущества очевидны: ветер дует всегда и везде, его не надо «добывать». Общие запасы энергии ветра в мире оценены в 170 трлн кВт·ч, или 170 тыс. тераватт-часов (ТВт·ч), в год, что в восемь раз превышает нынешнее мировое потребление электроэнергии. То есть теоретически всё электроснабжение в мире можно было бы обеспечить исключительно за счёт энергии ветра. А если вспомнить, что её использование не загрязняет атмосферу, гидросферу и почву, то этот источник энергии и вовсе кажется идеальным. Но ветроэнергетика имеет и недостатки [1].

Совсем новое технологическое решение, которое можно увидеть в пустыне Аризона — это ветроэнергетическая башня, которая является пилотной технологией возобновляемых источников энергии для объединения энергии ветра и солнечной энергии.

Солнечно-ветровая энергетическая башня - поистине одна из самых перспективных технологий в современном мире, способная вырабатывать электричество на 1250 мегаватт. Эта мощность приблизительно равна выходной мощности ветряных турбин, которые занимают более 100 000 гектаров земли.

Преимущества такой конструкции очевидны: нет нависающих над местностью лопастей, а значит компактный вариант Solar Wind Energy Tower можно установить даже внутри жилого квартала. Кроме того, башня-генератор может производить электричество, даже когда ветра совсем нет или же наоборот – дует ветер ураганной силы. Обслуживание новой установки также намного проще, поскольку для обслуживания генераторов не требуются специалисты-верхолазы и вертолеты [2].

Следует отметить еще ряд преимуществ такого источника энергии. Так как солнечно-ветровая башня работает за счет перепада температур, а не абсолютной температуры, то она сможет продолжать свою работу в любую погоду. Так как для строительства башни лучше всего подходит участок раскаленной сухой почвы, то и строить такую электростанцию можно на более-менее бесполезной территории прямо посреди пустыни. Солнечно-ветровая башня практически не будет требовать технического обслуживания, за исключением осуществления редкого осмотра и/или небольшого ремонта турбин. Башня «просто работает» с начала ее постройки и до того момента, пока существуют входящие в состав башни конструкции. Такой электростанции не нужно сырье для работы — ни уран, ни уголь, ничего, кроме солнечного света и воздуха, чего с избытком в любой пустыне.

Солнечно-ветровая башня — абсолютно безотходное производство, она не выбрасывает в атмосферу Земли никаких

загрязняющих веществ, помимо теплого воздуха; более того, определенные участки «теплицы» можно даже использовать по прямому назначению для выращивания в них разнообразных растений.

На основании вышеизложенного мы выбрали для разработки проект «Модель гибридной установки для получения экологически чистой энергии с использованием солнца и ветра».

Цель этого проекта: Разработать модель гибридной солнечной и ветряной энергоустановки для получения экологически чистой энергии в срок до 15 мая 2018 года.

Аналитика (обзор аналогов)

В 2017 году было заключено соглашение между четырьмя владельцами имущества и Solar Wind Energy Tower, Inc. и Arizona Green Power LLC, созданная Компанией для разработки энергетической башни нисходящего потока в Сан-Луис, Аризона [3]. Модель солнечно-ветровой башни и фото района Аризоны показана на рисунке 1.



Рис. 1. Модель солнечно-ветровой башни и фото района Аризоны [4]

В нашем проекте тип установки на проектирование – это энергоустановка с использованием солнечной и ветряной энергии.

Функциональное назначение - выработка электроэнергии без вреда для окружающей среды.

Целевая аудитория - Жители крупных населенных пунктов.

Планируемые критерии эффективности:

Производительность: Пиковая мощность станции летом составляет 1250 МВт, а средняя мощность за год — 435 МВт [5].

Без выбросов в окружающую среду.

Время бесперебойной работы: 24 часа.

Схема работы: модель гибридной установки для получения экологически чистой энергии с использованием солнца и ветра. Схема работы солнечно-ветровой башни представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Схема работы солнечно-ветровой башни [6]

Описание:

Солнечно-ветровая башня - первая гибридная технология возобновляемых источников солнечного ветра на рынке. Запатентованная конструкция состоит из высокого полого цилиндра с системой впрыска воды вблизи верхней и ветровых туннелей, содержащих турбины у основания.

Для начала серия насосов доставляет воду в систему впрыска Башни наверху, где мелкий туман накладывается на все отверстие. Вода, вводимая системой впрыска, затем испаряется и поглощается горячим сухим воздухом, который нагревается солнечными лучами солнца. В результате воздух становится более прохладным, плотным и тяжелым, чем внешний теплый воздух, и падает через цилиндр со скоростью до и выше 50 миль в час. Затем этот воздух отводится в ветровые туннели, окружающие базу Башни, где турбины внутри генераторов туннелей производят электричество [7].

Высота этой башни составляет около 800 метров. В солнечном воздухе башня может производить 1250 мегаватт электричества. Но главное преимущество этой системы в том, что она может работать ночью и в любую погоду.

Каждая башня будет построена на месте с использованием обычных материалов, оборудования и технологий, связанных с ними отраслей промышленности, а также местных рабочих в окружающем городе или городе. Каждое место значительно выиграет от создания профессиональных производственных, строительных и транспортных рабочих мест в дополнение к высокоэффективному энергетическому ресурсу, обеспечивающему чистую возобновляемую энергию по цене, более выгодной, чем ядерные установки, без каких-либо негативных воздействий на окружающую среду [7].

На рисунке 3 ниже приведен сравнительный анализ занимаемой площади и финансовых затрат на строительство солнечно-ветровой башни по сравнению с более традиционными солнечной и ветровой энергоустановками. Как видно из таблицы, новая технология является более ресурсоэффективной и финансово менее затратной.



	WIND	SOLAR	SOLAR/WIND
Site Size	18,000 acres	8,500 acres	640 Acres
Installed Cost	\$4 Billion	\$4.2 Billion	\$1.5 Billion
Useful Life	20 Years	25 Years	50 Years
Inverter Required	Yes	Yes	No
Gov't Subsidy Required	Yes	Yes	No
Generates Power 24/7	No	No	Yes
Predictable Output	No	No	Yes
Predictable Peak Demand	No	Yes	Yes
Available Tax/Carbon Credits	Yes	Yes	Yes

Рис. 3. Сравнение солнечно-ветровой башни с солнечными батареями, ветровыми станциями [8]

Экологическая часть проекта:

Данная технология имеет следующие экологические преимущества:

Чистота: использует доброжелательные нетоксичные природные элементы для выработки электроэнергии.

Экономическая эффективность: способна обеспечить значительную экономию затрат и углеродные кредиты. Производство электроэнергии оценивается в 1/3 от других альтернативных источников энергии.

Устойчивость: возможно эксплуатировать практически без выбросов углекислого газа, расхода топлива или производства отходов.

Возобновляемость: способность генерировать чистую, экономичную и эффективную электроэнергию без разрушительных эффектов, вызванных использованием ископаемого топлива или ядерного топлива, а также других известных альтернативных источников энергии [8].

Выводы

Таким образом, солнечно-ветровая башня – это самая новая технология для получения электроэнергии, которую возможно развивать и в будущем. Такие страны как США, Мексика, Намибия, и различные страны Ближнего Востока могут быть потенциальными заказчиками новой технологии [9].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/22733/>
2. URL: http://zoom.cnews.ru/rnd/news/line/solnechnovetrovaya_bashnya_energiya_ne_zavisit_ot_pogody
3. URL: <http://www.marketwired.com/press-release/solar-wind-energy-tower-provides-update-on-san-luis-arizona-project-pinksheets-swet-2201431.htm>
4. URL: <https://www.bornika.ir/Fact/Detail>
5. URL: <https://itc.ua/news/v-arizone-v-2018-godu-poyavitsya-solnechno-vetrovaya-bashnya-dlya-proizvodstva-chistoy-energii-vyisotoy-s-neboskreb/>
6. URL: <https://www.greenoptimistic.com/solar-wind-downdraft-tower-now-construction-arizona-20140429/#.Wt4Fry5ubIU>
7. URL: <http://www.solarwindenergytower.com/the-tower.html>
8. URL: <http://www.solarwindenergytower.com/>
9. URL: <http://www.conservationmagazin.org>

КОНТРОЛЬ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЕНЕВЫМ МЕТОДОМ АКУСТИЧЕСКИМИ РЕШЁТКАМИ

Ду Хаолун

Научный руководитель: Солдатов Алексей Иванович, профессор, д.т.н.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Материалы являются основой для развития науки и техники. В качестве нового типа новых материалов, разработанных в последнее время, композиционные материалы значительно способствовали развитию науки и техники. Развитие композитов было чрезвычайно быстрым в последние десятилетия. В то же время, с развитием науки и техники, требования к качеству материала становятся выше, поэтому композиционные материалы также выдвигают более высокие требования.

Композиционные материалы представляют собой многофазные системы, состоящие из двух или более компонентов, которые сохраняют индивидуальность (структуру и свойства) его вещества в составе композита [1].