

Пару лет назад по интернету прокатилась волна статей про финский проект "песчаных" накопителей энергии. Добавил тогда себе тоже в коллекцию энергобалаовства и забыл... (коэф.преобразования туда сюда так себе - даже гравитационные интересней).

но читая свежайшие новости подумал, а может Анапский песок пойдет тоже в дело? Чего его везти на станцию очистки, очищать, везти обратно... может сразу приспособить к чему то хорошему?

Ссылки на ту историю:

<https://globalenergyprize.org/ru/2023/01/12/teplo-iz-peska-innovaciya-v-oblasti-hraneniya-energii/>

<https://energyland.info/analytic-show-232041>

<https://overclockers.ru/blog/amv212/show/79127/gigantskaya-pesochnaya-batareya-mozhet-stat-nedorogim-sposobom-hraneniya-voz>

<https://academcity.org/content/peschanaya-batareya>

и прч.

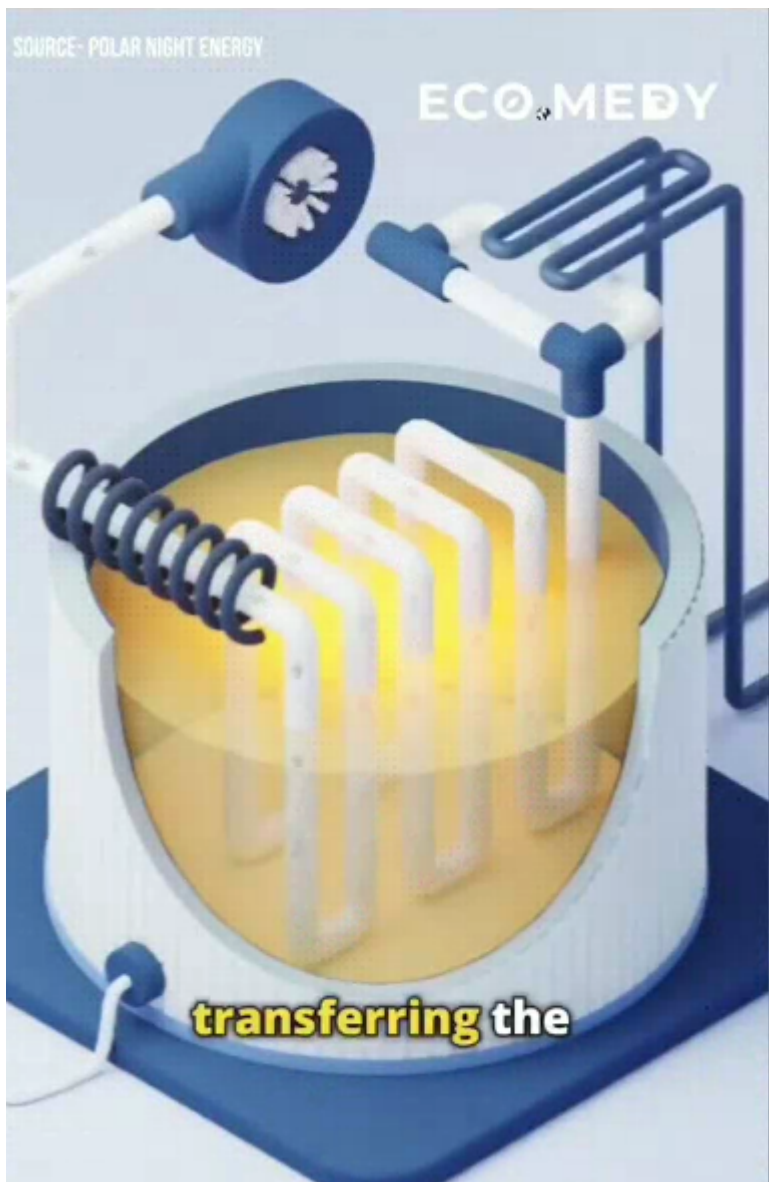
эхо

<https://3dnews.ru/1088282/sgatiy-vozduh-i-goryachiy-pesok-mogut-izmenit-podhod-v-nakoplenii-teplovoy-energii>

Схема не очень замысловатая:

Хранилище представляет собой стальной цилиндрический резервуар, вместимость которого составляет 100 тонн, а высота и диаметр – 7 и 4 метра соответственно. Внутри резервуара, заполненного сухим и чистым песком, расположены теплообменные трубы, конструкция которых внешне напоминает разжатую пружину. Цепочка накопления и использования энергии состоит из нескольких этапов. Сначала излишки электроэнергии, образующиеся на солнечных и ветровых генераторах в часы низкого спроса, подаются на резистивный нагреватель, разогревающий воздух до 500 – 600 градусов Цельсия. Воздух затем по трубам направляется в резервуар, где песок нагревается до аналогичной температуры. Чтобы извлечь энергию, необходимо продуть трубы внутри резервуара холодным воздухом, в результате по отводящей трубе начнет поступать тепло, которое можно использовать для обогрева емкостей с водой для централизованного теплоснабжения.

Главными преимуществами проекта являются безопасность. Температура хранения песка составляет до 1700 градусов Цельсия, поэтому, в отличие от литий-ионных аккумуляторов, песочная батарея не требует применения специальных охлаждающих систем. Другим преимуществом является возможность хранения энергии в течение нескольких месяцев. Правда, по оценке Polar Night Energy, оптимальный цикл зарядки и разрядки резервуара не превышает двух недель. Наконец, еще одной сильной стороной является простота масштабирования: по оценке Polar Night Energy, наибольшим спросом будут пользоваться хранилища с тепловой мощностью 10 мегаватт и емкостью 1000 мегаватт-часов, что в сто раз превышает емкость первой демонстрационной версии, сконструированной на пути к созданию полноценного коммерческого аналога.



По Анапе ничего кроме новостей не читал - но судя по каким то чудовищным цифрам - песка там будет много... сейчас собираются не менее чудовищный по масштабам проект с ветряками запустить в Дагестане - если его вдруг подключат к ЕЭС, то проблема сброса излишков в определенные часы вполне может возникнуть и для Российской энергосистемы (сейчас ее нет, скорее местами наоборот...) - не знаю, считал ли конкретно Росатом именно под это дело свой водород, но как видим есть и попроще варианты с накопителями.

У фиников - <https://polarnightenergy.com/news/> все похоже зависло в "пилотном" режиме - без Российской АЭС- медленно едет.

Кроме первой считай тестовой башни



The sand battery. Image credit: Polar Night Energy

начали вторую на камнедробилке - много отходов - сыпят сейчас уже в дурынду соответствующую

В 2025 ом должны сдать



Polar Night Energy's CEO Tommi Eronen, Tulikivi's CEO Heikki Vauhkonen and Loviisan Lämpö's CEO Mikko Paajanen met at the construction site of the new Pornainen Sand Battery.



Soapstone is known for its relatively high thermal conductivity. It has excellent heat storage capacity, outperforming many other types of rock.

Интересней конечно как это все в систему теплоснабжения интегрируется (по этому вопросу "картинок", да и просто документации мало - есть патенты, читал парочку... ну гурманы если что сами найдут, Российские по Теме тоже есть кстати).

Более серьезные, чем у фиников подходы были у арабов с участием академ сектора

также старый проект SandStock - <https://www.saurenergy.com/tag/project-sandstock>

<https://www.ku.ac.ae/masdar-institute-research-successfully-proves-uae-desert-sand-can-store-solar-energy-up-to-1000-c>

Исследователи Института Масдар успешно продемонстрировали, что песок пустыни из ОАЭ может использоваться в концентрированных солнечных электростанциях (CSP) для хранения тепловой энергии до 1000 °С. Исследовательский проект под названием «Sandstock» направлен на разработку устойчивой и недорогой гравитационной системы приемника и хранения солнечной энергии, использующей частицы песка в качестве теплоаккумулятора, теплопереносчика и среды хранения тепловой энергии.

Пустынный песок из ОАЭ теперь можно считать возможным материалом для хранения тепловой энергии (TES). Его термическая стабильность, удельная теплоемкость и тенденция к агломерации были изучены при высоких температурах.

Д-р Бехджат Аль Юсуф, временный проректор Института Масдар, сказал: «Успех исследований проекта Sandstock иллюстрирует силу наших исследований и их местную значимость. С запуском MISP в ноябре мы еще больше расширили сферу наших исследований солнечной энергии, и мы верим, что в ближайшие месяцы последует еще больший успех».

Научная работа по результатам, разработанным под руководством доктора Николаса Кальве, доцента кафедры машиностроения и материаловедения, была представлена аспирантом Мигелем Диаго на 21-й конференции по системам солнечной энергетики и химической энергетики (SolarPACES 2015) в Южной Африке. Соавторами статьи стали выпускники Альберто Креспо Иньеста, доктор Томас Делькло, доктор Тарик Шамим, профессор машиностроения и материаловедения в Институте Масдар, и доктор Одри Сум-Глод (Французский национальный центр научных исследований PROMES CNRS Laboratory).

Замена типичных теплоаккумулирующих материалов, используемых в системах TES — синтетического масла и расплавленных солей — на недорогой песок может повысить эффективность работы установки за счет повышения рабочей температуры материала для хранения и, следовательно, снизить затраты. Система TES, основанная на таком местном и природном материале, как песок, также представляет собой новый подход к устойчивой энергетике, который актуален для экономического развития будущих энергетических систем Абу-Даби.

Анализы показали, что возможно использование пустынного песка в качестве материала TES при температуре до 800–1000 °С. Химический состав песка был проанализирован с помощью методов рентгеновской флуоресценции (XRF) и рентгеновской дифракции (XRD), которые выявили преобладание кварцевых и карбонатных материалов. Отражательная способность лучистой энергии песка также измерялась до и после термического цикла, поскольку возможно использование пустынного песка не только в качестве материала TES, но и в качестве прямого поглотителя солнечной энергии при концентрированном солнечном потоке.

Доктор Николя Кальве сказал: «Доступность этого материала в пустынных условиях, таких как ОАЭ, позволяет значительно снизить затраты на новые установки CSP, которые могут использовать его как в качестве материала TES, так и в качестве поглотителя солнечной энергии. Успех проекта Sandstock отражает эту практичность и практические преимущества пустынного песка ОАЭ».

Параллельно с характеристикой песка был испытан лабораторный прототип с небольшой солнечной печью в лаборатории солнечной печи PROMES CNRS мощностью 1 МВт в Одейо, Франция. Выпускник Института Масдара Альберто Креспо Иньеста отвечал за проектирование, строительство и эксперимент.

Следующим шагом проекта является испытание улучшенного прототипа в предкоммерческом масштабе на солнечной платформе Института Масдара (MISP) с использованием концентратора пучка вниз, возможно, в сотрудничестве с промышленным партнером.

да много вообще то было подходов к снаряду, что называется, еще когда даже ВИЭ не перло.

Еще подборка - https://www.appropedia.org/Sand_Battery

Соответственно может этот замазученный песок в аналоги приспособить? Или на стройках более востребован?

В РОССИИ → РАЗЛИВ МАЗУТА В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ 10:15, 2 января 2025

Почти 73 тыс. тонн песка с мазутом вывезено с пляжей Анапы и Темрюкского района Кубани

По данным оперштаба региона, вывоз песка с мазутом на предприятия утилизации приостановили из-за набранного объема

🕒 Есть обновление от 11:00 → Повторный выброс мазута выявлен на побережье Анапы



Уборка мазута с пляжей в Анапе

Фото: Дмитрий Феоктистов/ТАСС

Москва. 2 января. INTERFAX.RU - Почти 73 тыс. тонн песка с мазутом вывезено с пляжей Анапы и Темрюкского района Кубани после крушения танкеров с нефтепродуктами, сообщает оперштаб региона.

Таковы данные на утро вторника. "Более половины этого объема приняла площадка временного накопления в хуторе Воскресенском Анапы - 38 тыс. тонн. Всего она сможет принять не менее 200 тыс. тонн загрязненного нефтепродуктами грунта", - говорится в сообщении штаба.

Отмечается, что предприятия утилизации замазученного песка на данный момент набрали максимальный объем для переработки. Всего такой песок принимают четыре специализированные компании Краснодарского края.

Все конечно необходимо обсчитать - но это не так уж сложно - не "ядерная физика" в базе, да и "технологии" можно абсолютно импортозамещенные применить.

P.S.

Тонна сколько стоит на таких объемах рублей 500 ? Конечно не ахти какая экономия... , а сколько очистка... расставить этих накопителей - можно потом подключить, когда ВИЭ "разовьется" - узлы главное выбрать оптимальным образом, места и размеры - 200 тысяч тонн можно нарезать как раз по 200-1000 тонн где то равномерным слоем причем, где надо (если расчеты насчет оптимальности верны конечно).

P.S.

Начал инфу по вопросу освежевывать - индусы оказывается пытаются совместить - гравитационный, но с песком - <https://www.pv-magazine.com/2024/04/25/indian-startup-develops-sand-based-gravity-energy-storage-system/> во дают, стартаперы блин.

Тоже в коллекцию пойдет.



Gravity storage mechanism Image: Baud Resources

The technology is light and movable load transfer engineering, which works between the

Обновлено: 2025.01.06 23:20 Просмотров: публичный - 77 [пользователями](#) - 5 Всего - 82

Метки: [ВИЭ](#)