

Аккумулялирование энергии



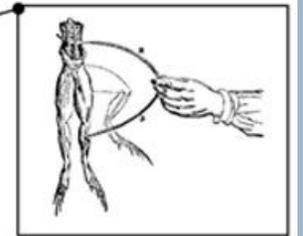
Выполнили
магистранты:
Жаксалыков А.С.
Каспамбаев Р.А.

Содержание

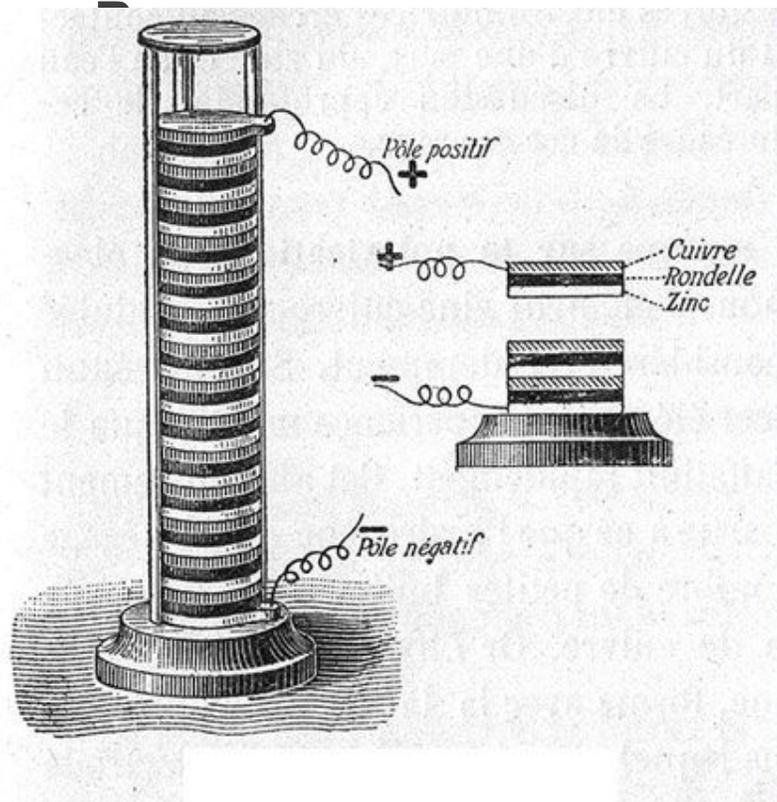
- ▶ **История аккумулирования энергии**
- ▶ **Виды аккумулирования**
- ▶ **Аккумулирующие станции**
- ▶ **Перспективы**

История аккумулярования энергии

Желая понять природу электричества и в прямом смысле слова «почувствовать его вкус», Алессандро Вольт экспериментировал с монетами, изготовленными из разных металлов. Положив одну из них на язык, а другую под, и соединив их проволокой, Вольт отмечал присутствие характерного кисловатого привкуса. Так острота вкусовых рецепторов человека привела к открытию гальванического электричества, явления, которое еще в середине XVIII века описывал итальянский врач, анатом и физик Луиджи Гальвани, проводя опыты по



Важнейшим шагом стало конструирование первой электрической батареи, принцип работы которой заключался в погружении медных и цинковых пластин, соединенных последовательно, в раствор кислоты. Изобретение первого химического источника тока, полученного в лабораторных условиях, принято датировать 1798 годом, а его автором стал Аллеса!



В 1859 году Планте проводил исследования с листовым свинцом, свернутым в трубочку и разделенным полосами сукна. При погружении в подкисленную воду и под действием тока, свинцовые пластины покрывались активным действующим слоем. Многократное пропускание тока приводило к постепенному росту емкости первой свинцово-кислотной батареи.



Виды аккумулирования энергии

- ▶ Гидроаккумулирующие станции
- ▶ Маховики
- ▶ Электрохимический аккумулятор
- ▶ Хранение с помощью... вагона
- ▶ Гидравлика и гравитация
- ▶ Конденсаторы

ГАЭС Таум Саук

Таум Саук (Taum Sauk) представляет собой довольно необычную гидроаккумулирующую электростанцию (ГАЭС).

ГАЭС состоят из двух водоёмов, один выше, другой ниже. В пиковые часы потребления электроэнергии (утро и вечер) вода из верхнего водоема сбрасывается в нижний. Тем самым она вращает генераторы, вырабатывающие дополнительную электроэнергию.

Как правило, все ГАЭС строятся на основе уже существующих, природных водоёмов. В этом и состоит отличие Таум Саук от остальных. Верхний резервуар с водой - это полностью рукотворное сооружение построенное человеком.





ГАЭС Таум Саук возведена в штате Миссури, США. Строительство было начато 1960 году, а уже в 1963 объект был введен в эксплуатацию. Первоначально сооружение было оснащено двумя генераторами мощностью по 175 мегаватт каждый.



Со временем, в 1999 году, мощность обоих генераторов была увеличена до 225 мегаватт. Размеры верхнего резервуара впечатляют. Высота стены - 30 метров. Объем - 5,7 млн метров кубических.

[<http://www.mirkrasiv.ru/articles/taum-sauk-taum-sauk-saja-neobychnaja-gyes-v-mire-lestervil-ssha.html>]

Прорыв резервуара ГАЭС Таум Саук

Утром 14 декабря 2005 года на ГАЭС произошло чрезвычайное происшествие, не сработала компьютеризированная система остановки насосов и вода полностью заполнив резервуар начала переливаться через верх. Падая с высоты 30 метров вода подмыла основание стены и в один прекрасный момент она рухнула. 5,7 млн кубометров воды вытекли из резервуара за 12 минут. Снося всё на своем пути вода стекла в нижний водоём, обошлось без жертв.



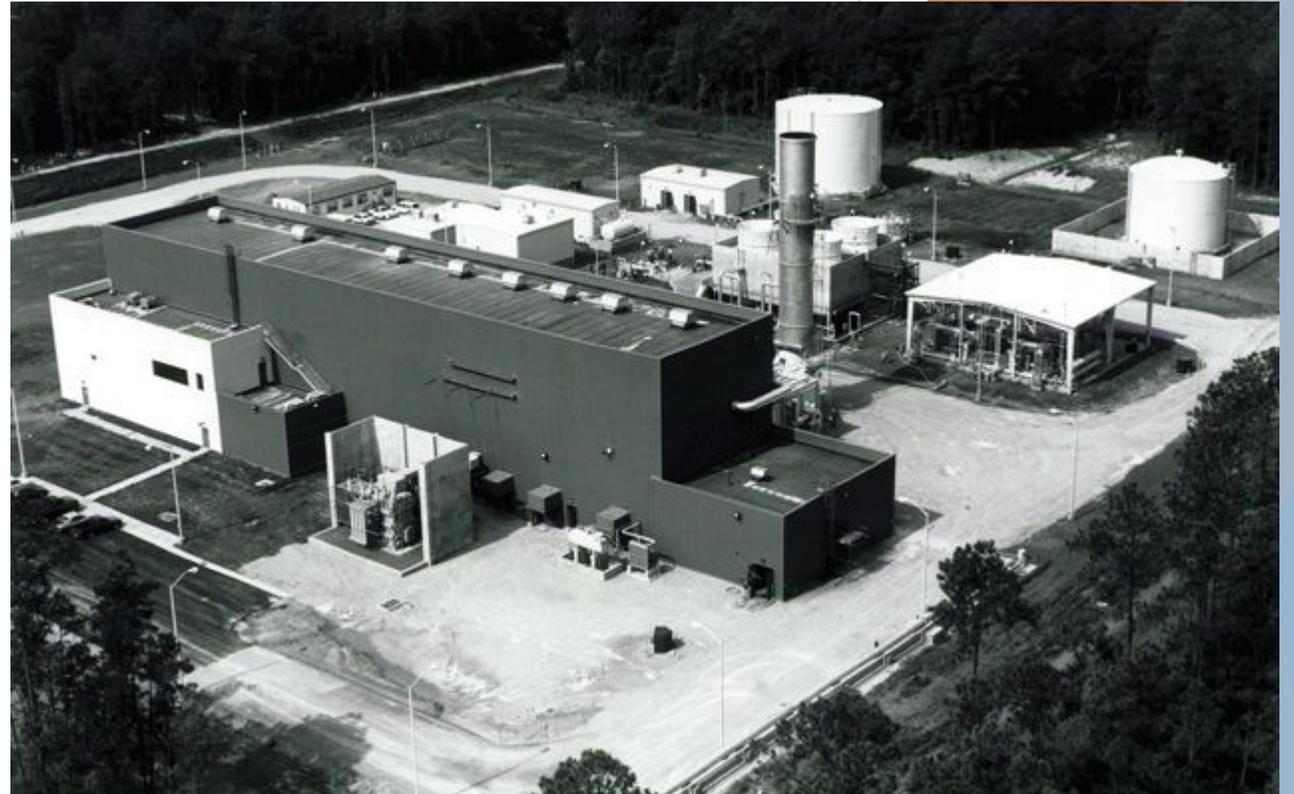
[<http://grandstroy.blogspot.com/2015/05/taum-sauk-hydroelectric-power-station.html>]

Два года шли судебные разбирательства, однако виновных не нашли и все было списано на сбой системы. В 2007 году была начата реконструкция резервуара, стоимость которой составила 450 млн \$. В 2010 году Таум Саук снова была введена в эксплуатацию.



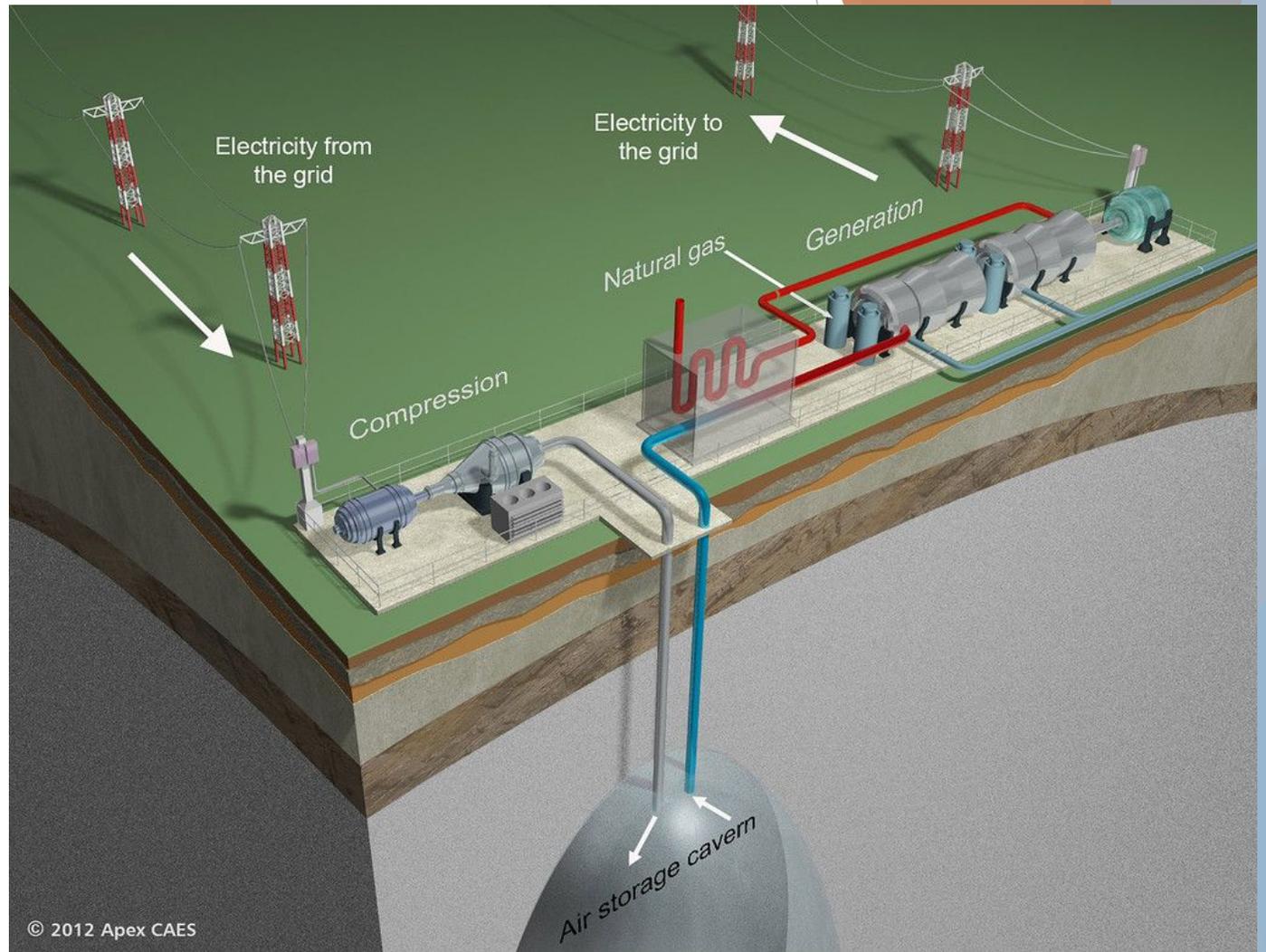
Compressed Air Energy Storage (CAES) — Пневматический аккумулятор

Пещера, компрессор и газовая турбина — так устроен пневматический аккумулятор энергии. В США первое такое устройство было построено в 1991 году в McIntosh, Алабама. Его назначение — сглаживание пиковых нагрузок на электростанции.



Воздух компрессорами загоняется в подземное хранилище (естественную соляную пещеру) объемом 538 тыс. куб.м до давления 77 атм.

Когда потребление электроэнергии в сети неожиданно возрастает, воздух выходит и отдает мощность в систему. Время опорожнения резервуара до нижнего рабочего давления 46 атм — 26 часов, в течение которых станция выдает 110 МВт мощности.



Advanced Rail Energy Storage

В Tehachapi (Калифорния) есть странная железная дорога: когда дует ветер, вагончик въезжает в гору, а когда стихает — скатывается вниз.

Эффективность системы составляет 86%. И основные достоинства системы:

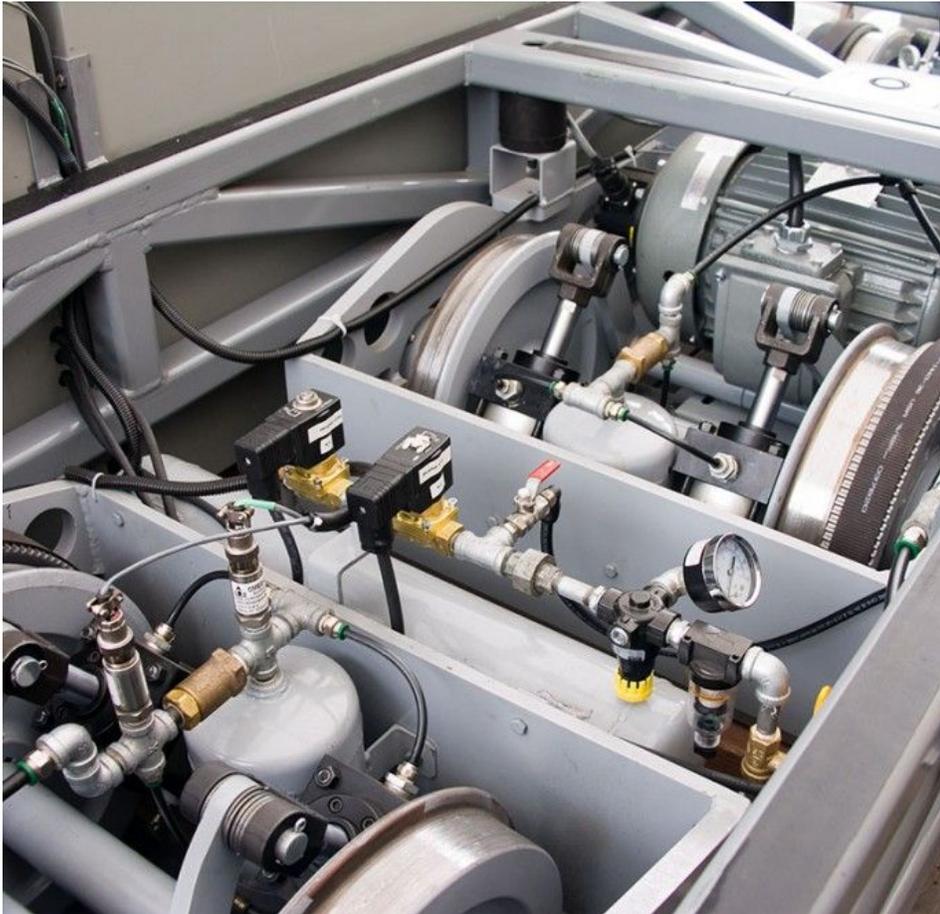
- более низкая стоимость жизненного цикла, чем батарей;
- более быстрая реакция, чем у ГАЭС; да и вода не требуется, что актуально для засушливых районов.

Гравитационный накопитель энергии построен рядом с парком ветрогенераторов.

Экспериментальная тележка (5670 кг, колея 381 мм):



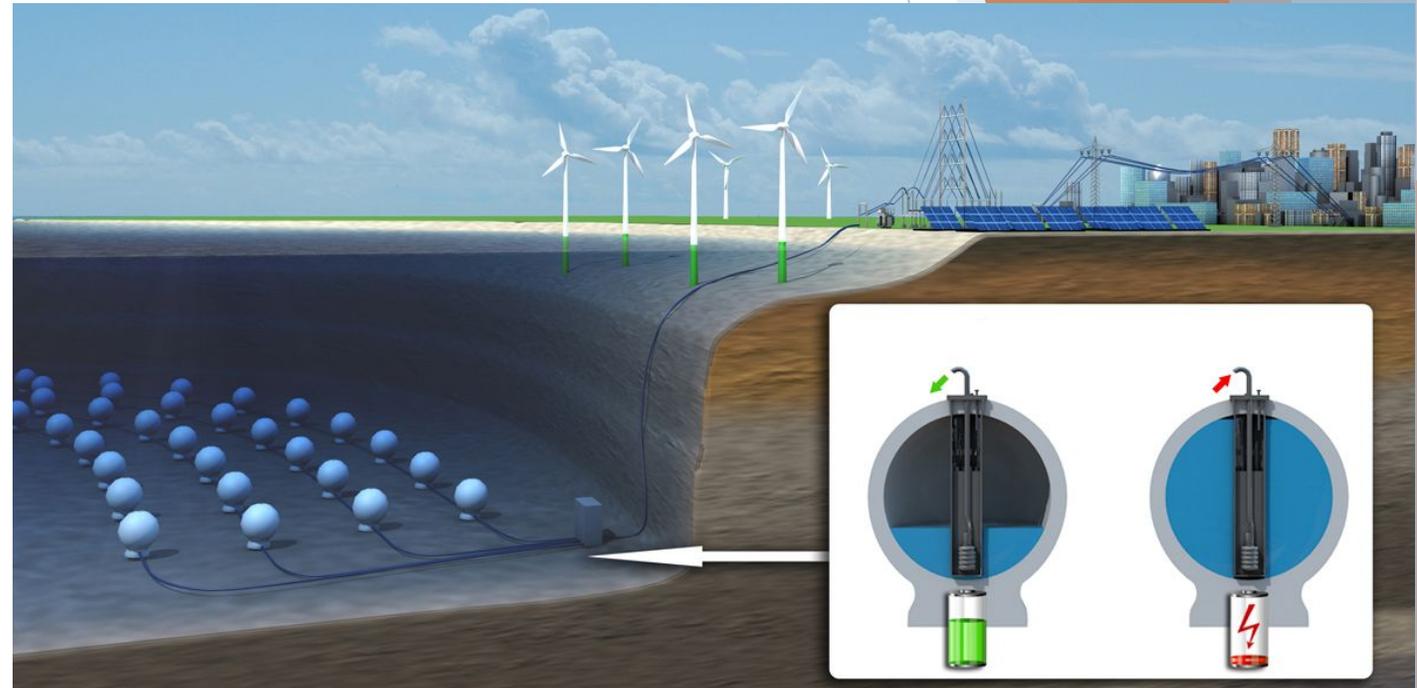
Advanced Rail Energy Storage (ARES)



[<http://www.pvsm.ru/e-nergiya-i-e-lementy-pitaniya/85967#begin>]

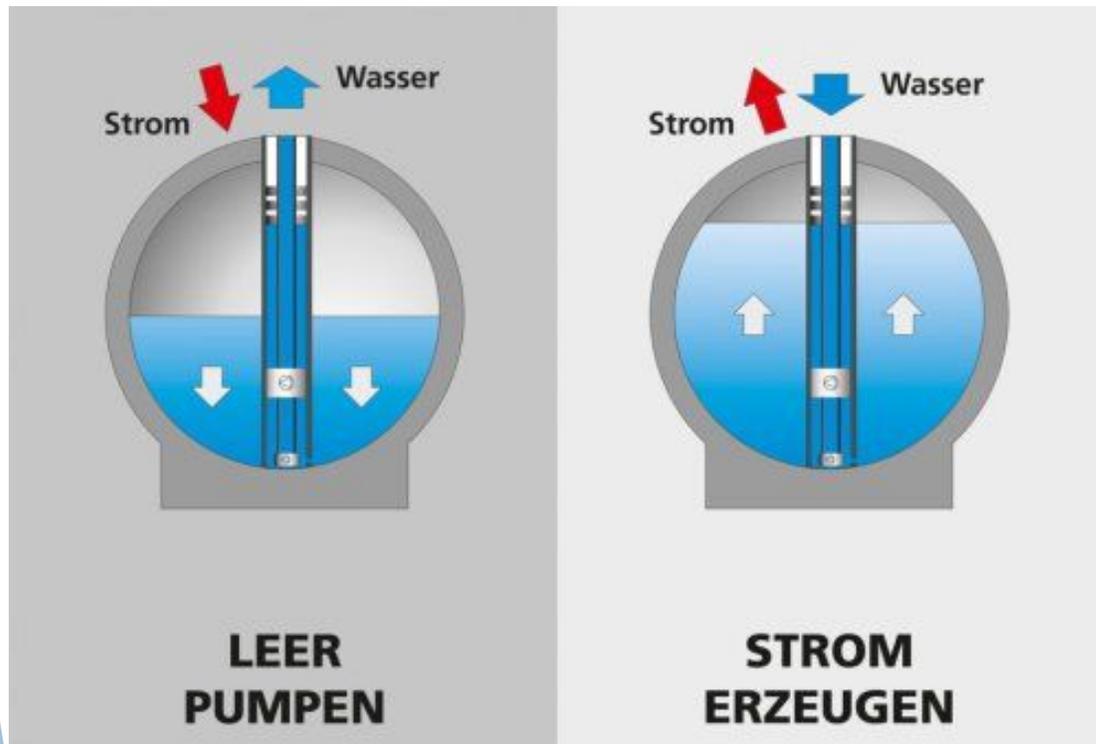
Новая технология аккумуляции энергии

Новая технология сможет отлично дополнить уже существующие ветряные фермы, расположенные в открытом море. В ходе серии испытаний ученые изготовили миниатюрную копию емкости диаметром 3 метра с турбиной на борту и поместили его на глубину 100 метров в воды Констанцкого озера, которое имеет и другое название — Боденское озеро. В ходе эксперимента технология доказала свою состоятельность, и полученные данные будут использованы в дальнейшем при разработке полномасштабного проекта.



[<https://hi-news.ru/technology/v-germanii-uspeshno-zaversilis-ispytaniya-podvodnoj-sistemy-akkumulirovaniya-energii.html>]

Принцип работы подводной системы аккумуляции



В разработке немецких ученых резервуары, представляющие из себя сферы диаметром 30 метров, находятся не на поверхности воды, а опускаются на дно водоема вместе с турбиной электрогенератора. Излишки энергии в системе используются на откачку воды из сферы, а вот в моменты заполнения сферы происходит накопление энергии, получаемой от вращения турбины электрогенератора. Такая сфера при погружении на глубину 700 метров с турбиной мощностью 5 МВт может аккумулировать до энергии до 20 МВт/ч. Процесс полного заполнения резервуара занимает около 4 часов.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

