

ГБПОУ МО «Шатурский энергетический техникум»

Доклад региональной-онлайн конференции «Водородные технологии в энергетике и транспорте РФ»

на тему: «Перспективные направления развития водородной энергетики»

Выполнил: студент 3 курса гр. 132-ХТ

Перевозчиков Дмитрий Михайлович

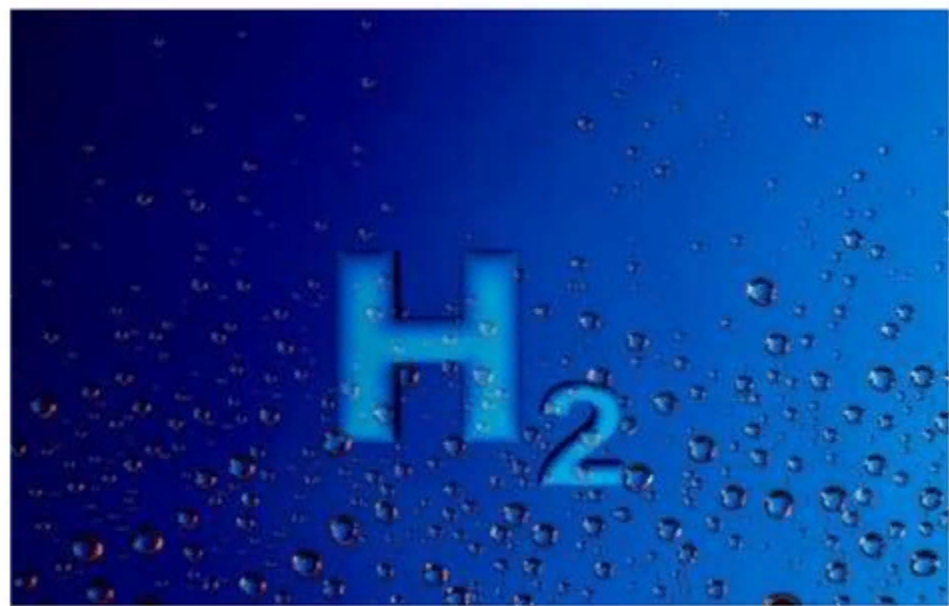
Под руководством – О.А. Иконниковой

г.о. Шатура 2024 год



Водородная энергетика

- **Водородная энергетика** — отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии. Водород выбран как наиболее распространенный элемент на поверхности земли и в космосе, теплота сгорания водорода наиболее высока, а продуктом сгорания в кислороде является вода (которая вновь вводится в оборот водородной энергетики).



Концепция развития водородной энергетики в РФ



1. Отсутствие национального и мирового рынка водородных энергоносителей;
2. Отсутствие более экономичной технологии получения водорода, его транспортировки и хранения;
3. Отставание от других стран в области технологии в сфере энергетики;
4. Высокая стоимость низкоуглеродного водорода;
5. Отсутствие транспортной инфраструктуры;
6. Отсутствие в настоящее время широкого спроса на водород, как энергоноситель на внутреннем рынке РФ и др.



ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ:

Сохранение экологии

Развитие новейших
технологий

Диверсификация экспортных товаров
(или источников экспортных
доходов)

Устойчивость экономики при росте
мирового энергопотребления



Пилотные проекты
на базе АЭС, ГЭС,
ВИЭ и доступных
импортных
технологий



Энергетические кластеры и хабы:
- развитие внутреннего рынка
- развитие и апробация технологий
- пилотные экспортные поставки

Зарубежный рынок
водородного
топлива
2022 – 2025
(пилотные
проекты)

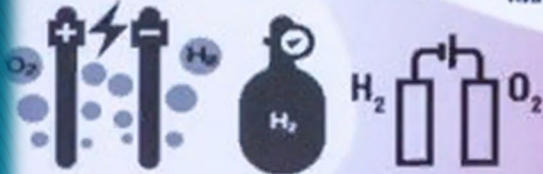
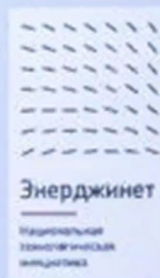
Захват позиций
за счет быстрых
проектов и
поставок

Глобальный рынок
водородной энергетики
2030 – 2050

Экспортный
рынок водородной
энергетики и
водородного топлива
2025 – 2030

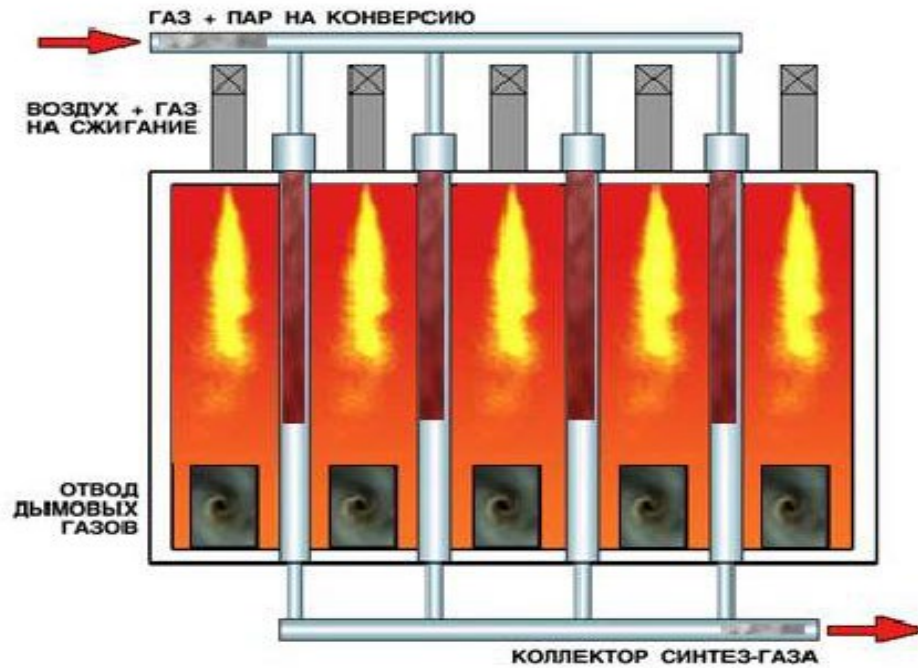
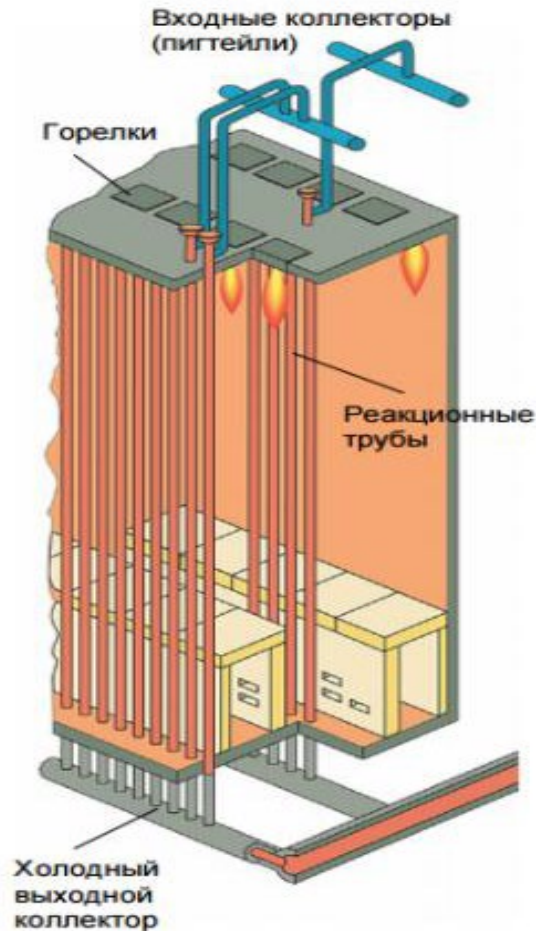
Технологически
состоятельная
экспансия

Экспорт пакета
технологий и
масштабные
поставки водорода



1. Получение водорода.

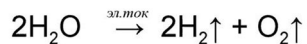
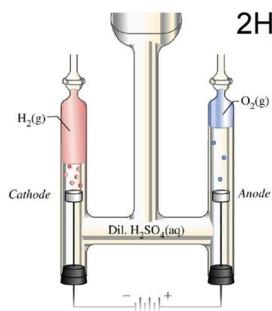
Схема паровой конверсии метана



Уравнение реакции паровой конверсии метана: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 3\text{H}_2 + \text{CO}$

Схема наиболее перспективного получения

Электролиз воды



водорода



Offshore wind turbine



Onshore power grid

Real-world facility



Desalination of sea water

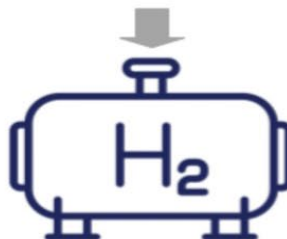


PEM electrolyser



Lithium ion battery

Simulated components



Hydrogen storage

- Offshore filling station
- Fish farms
- Transport to shore

Hydrogen end users

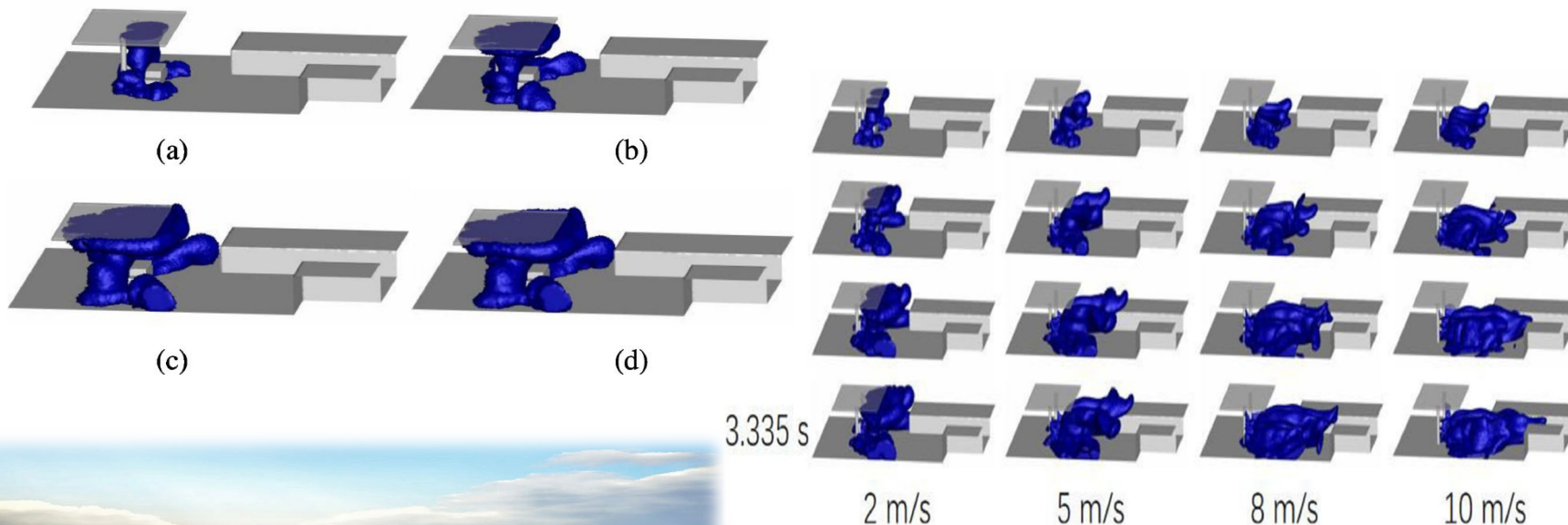
2. Транспортировка водорода.

Создается угроза утечки водорода. Ученые проанализировали утечку водорода во время транспортировки на примере водородных АЗС, где тоже возможна утечка и взрыв из-за ветра.



Распространение потоков водорода при утечке (без ветра) за разное время.

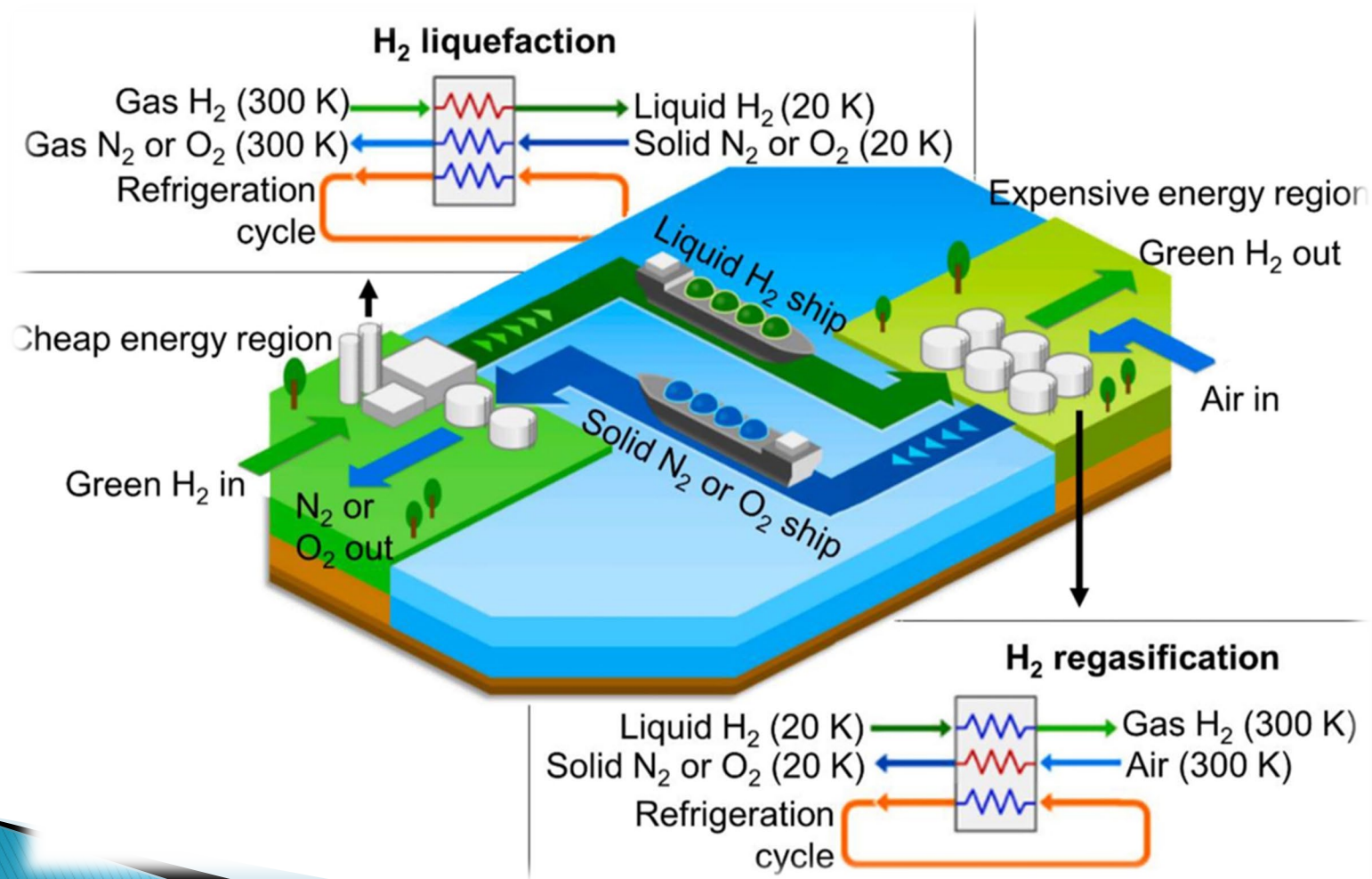
при разных скоростях ветра



Доставленный в порт водород, сжижается с использованием твердого азота или кислорода и уже направляется к потребителю,

это тоже снижает затраты на его сжижение.

Эту технологию можно применять и для доставки водорода внутри материка.



3. Хранение водорода.

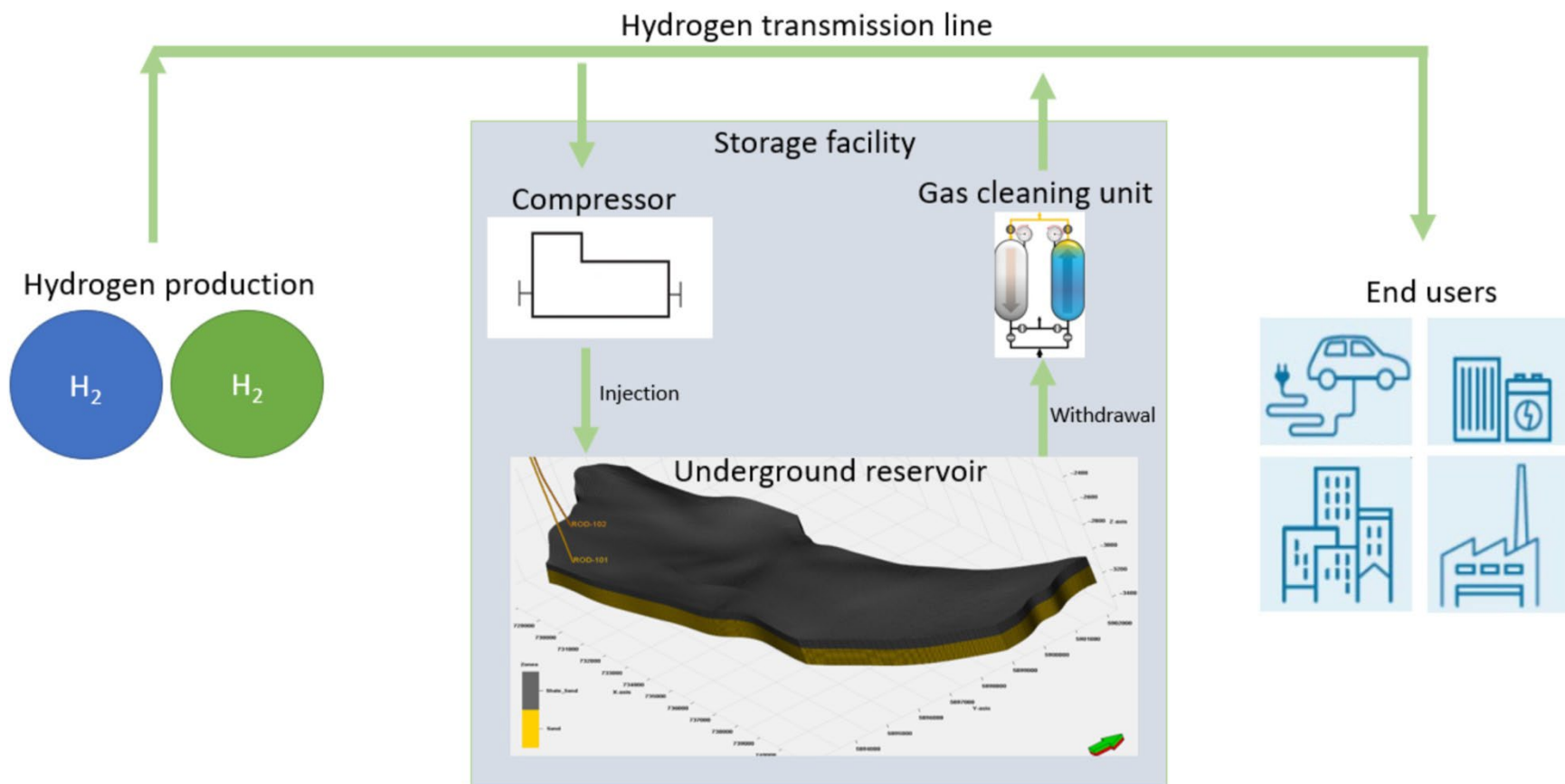


Схема хранения водорода в истощенных нефтяных и газовых месторождениях.

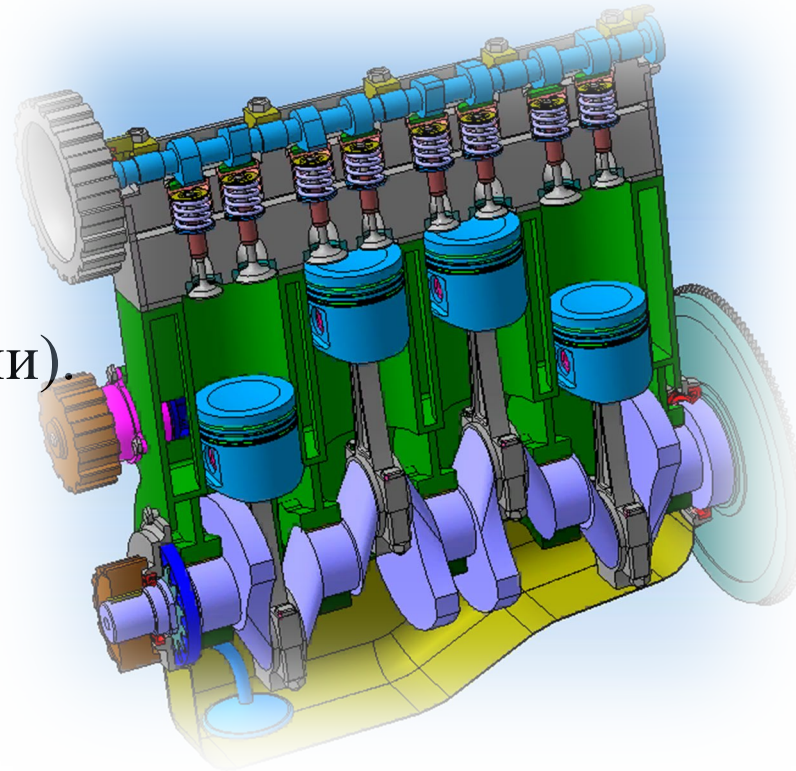
Применение водорода в ДВС.

Преимущества:

- ✓ Экологичность;
- ✓ Доступное сырье;
- ✓ Энергетическая независимость (для стран, у которых проблемы с традиционными источниками энергии).
- ✓ Большие перспективы.

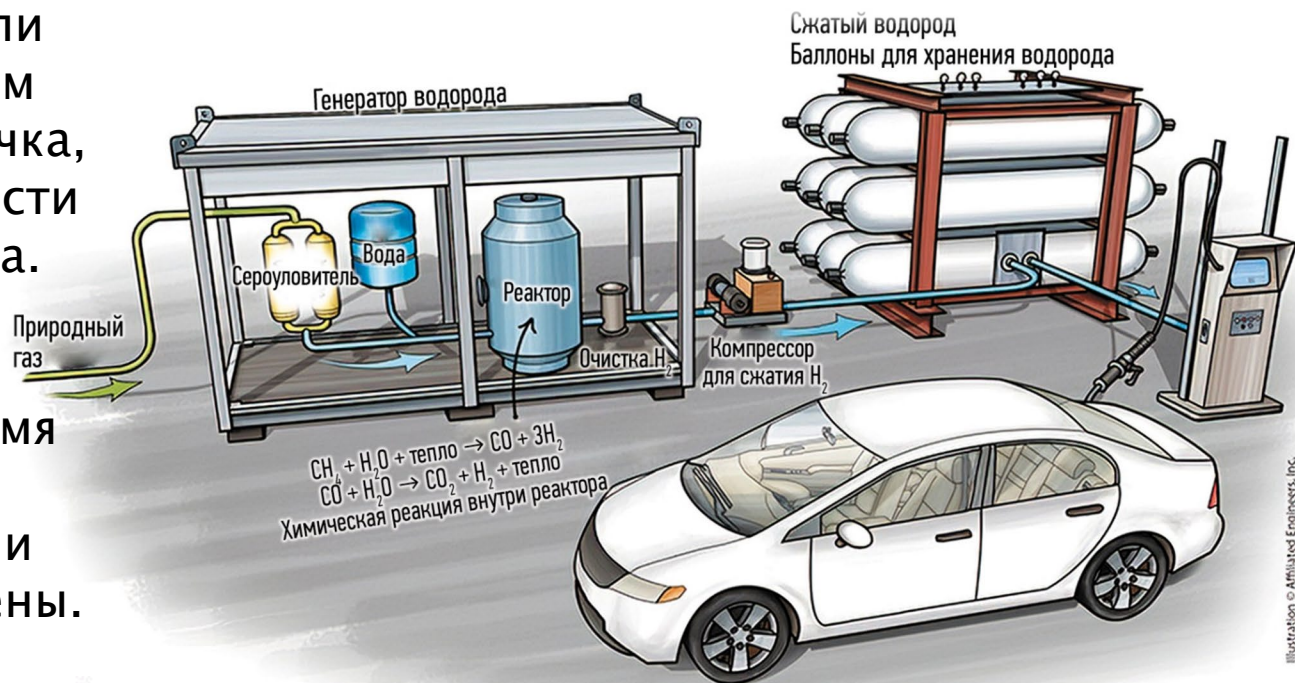
Недостатки:

- Дорогое сырье;
- Низкая безопасность;
- Быстрый износ деталей;
- Высокие расходы на обслуживание и ремонт;
- Большой вес ДВС на водороде утяжеляет автомобиль, ухудшая его управляемость и скоростные показатели.



Таким образом, при транспортировке или заправке водородом может произойти утечка, которая может привести к взрыву из-за ветра.

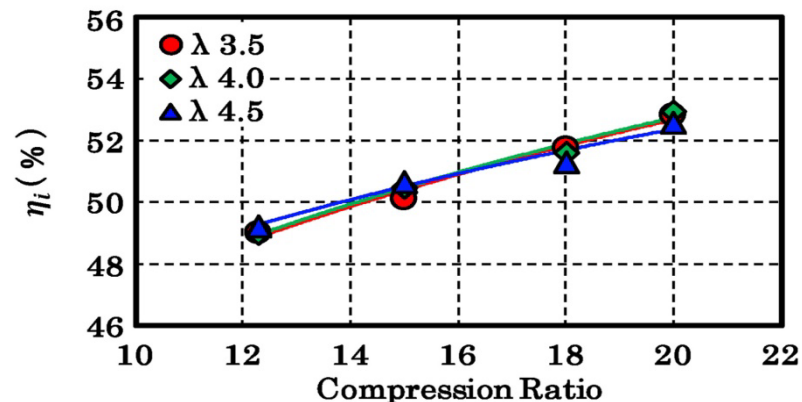
Поэтому ученые предложили использовать во время заправки противоветреннные и противовзрывные стены.



ВОДОРОД!
ОГНЕОПАСНО



Влияние степени сжатия на КПД
 λ – коэффициент избытка воздуха



Применение водорода в топливных элементах.

Преимущества:

- ✓ Высокий КПД;
- ✓ Экологичность;
- ✓ Компактные размеры.

Недостатки:

- ❑ Отсутствие водородной инфраструктуры;
- ❑ Большинство элементов при работе выделяют то или иное количество тепла;
- ❑ Необходим определенный запас мощности;
- ❑ Трудности получения, хранения
- ❑ и транспортировки водорода.

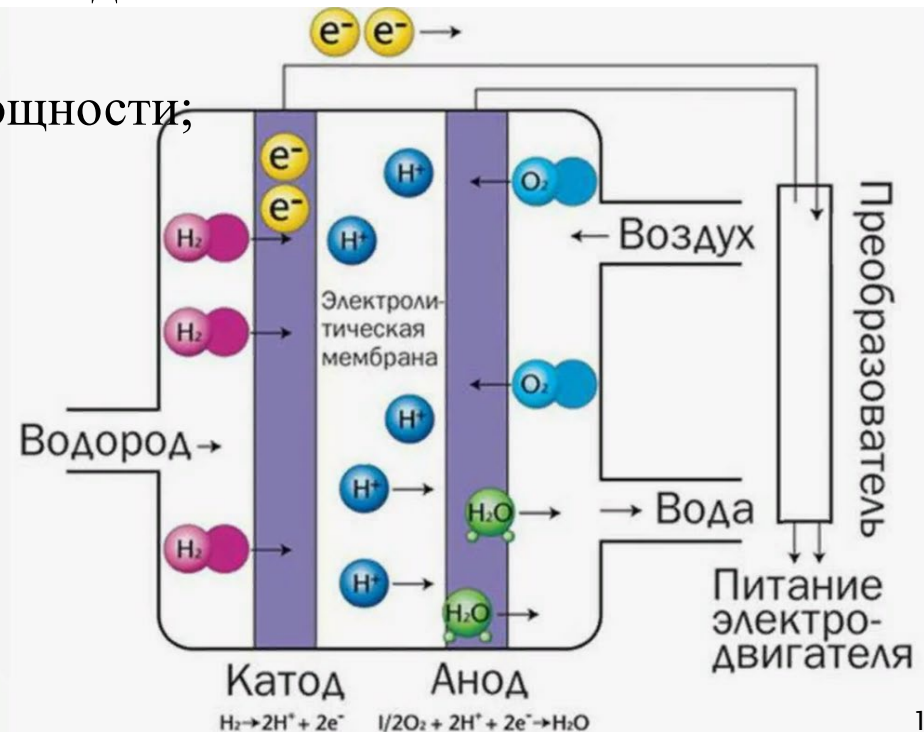


Схема применения суперконденсаторов, для улучшения работы топливных элементов.

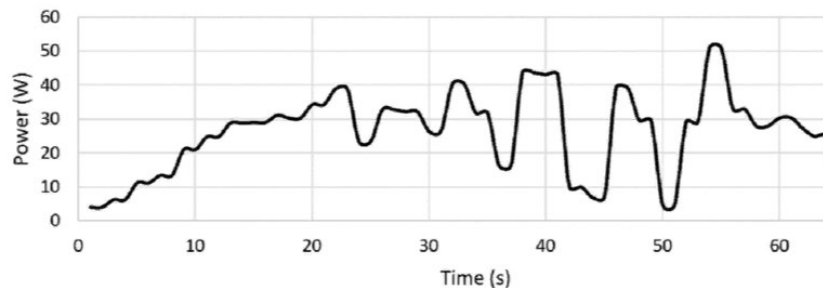


График мощности без конденсаторов

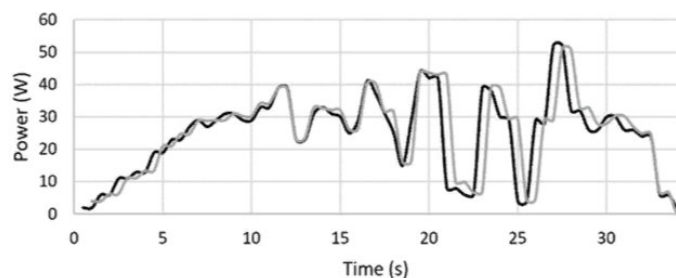


График мощности с суперконденсаторами

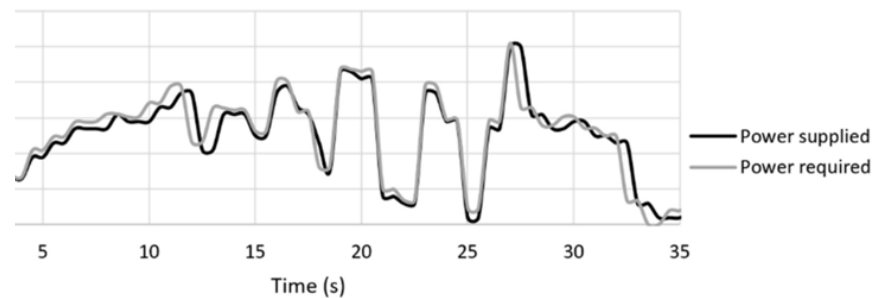
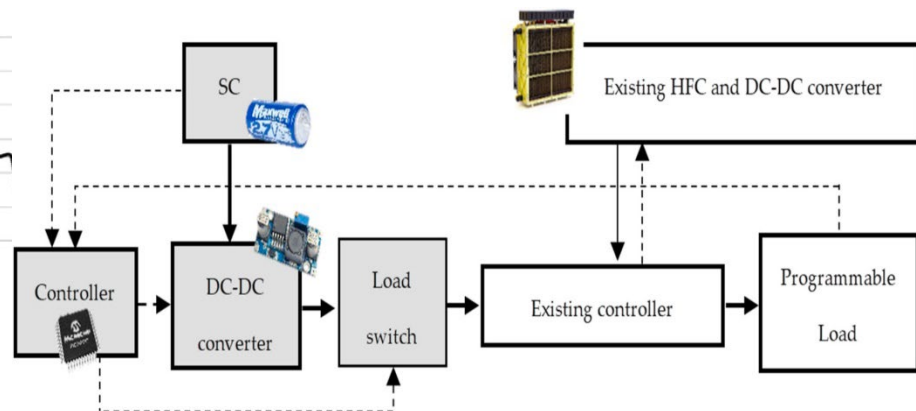
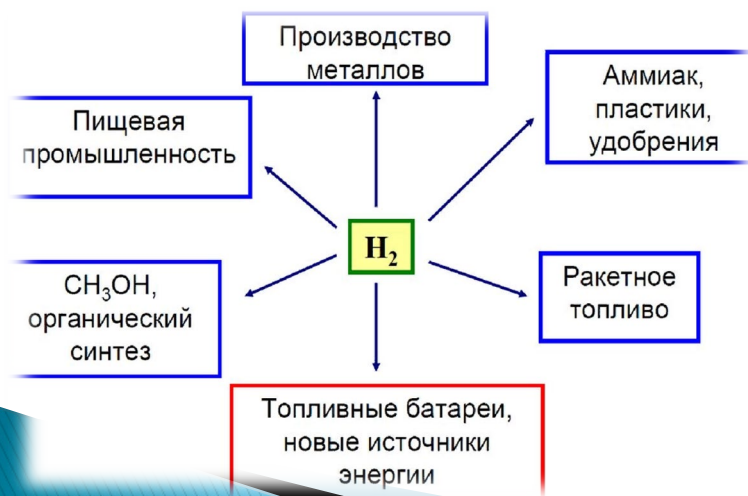


График мощности с суперконденсаторами и преобразователем

Требуемая мощность стала выше выдаваемой.

Возможные пути решения проблем водородной энергетики в РФ:

- ✓ Финансовая поддержка государства;
- ✓ Введения поощрения для разработчиков новых технологий в этой сфере;
- ✓ Инвестиции;
- ✓ Тесная связь с другими государствами для заимствования опыта;
- ✓ Развитие сферы науки.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

