Российские компетенции водородной промышленности



Минпромторг России

2.0

Водородная промышленность является одним из приоритетов Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года.

Ключевыми целями развития водородной промышленности являются увеличение доли российского оборудования в различных секторах экономики, в которых производится и применяется водород, а также формирование в Российской Федерации экспортно ориентированной конкурентоспособной отрасли водородной энергетики на основе российских технологий.

Цели развития производства и потребления водорода, вхождения Российской Федерации в число мировых лидеров по его производству и экспорту, установлены Энергетической стратегией Российской Федерации на период до 2050 года.

Задачей развития водородной энергетики является создание и внедрение технологий производства и применения водорода, его безопасная транспортировка и эффективное использование.

Сборник компетенций водородной промышленности собрал в себя текущие разработки производственных и научных организаций Российской Федерации от лабораторных образцов до серийных изделий.

Содержание

№	Раздел	Страница
0	Глоссарий	7
I	Оборудование для производства, выделения, очистки, хранения, транспортировки и применения водорода и синтез-газа	8-123
1	Производство водорода и синтез-газа	8-51
1.1	Производство водорода из воды	8-21
1.1.1	Электролизные установки с применением мембран	8-15
1.1.2	Электролизные установки с применением щелочи	16-18
1.1.3	Прочие электролизные установки	19-21
1.2	Производство водорода и синтез-газа из природного газа	22-41
1.2.1	Установки парового риформинга и конверсии	22-30
1.2.2	Плазменные установки	31-36
1.2.3	Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из природного газа	37-41
1.3	Производство водорода и синтез-газа из угля и другого сырья	42-51
1.3.1	Установки газификации твердых топлив	42-45
1.3.2	Установки на жидких топливах	46-46
1.3.3	Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из угля и другого сырья	47-51
2	Выделение и очистка водорода	52-56

Минпромторг России

Содержание

№	Раздел	Страница
3	Компримирование водорода	57-66
4	Ожижение водорода	67-69
5.1	Хранение и транспортировка водорода в газообразном виде	70-80
5.1.1	Металлокомпозитные баллоны	70-73
5.1.2	Системы хранения газообразного водорода	74-80
5.2	Хранение и транспортировка водорода в жидком виде	81-85
5.3	Хранение и транспортировка водорода в гидридах металлов	86-94
5.4	Хранение и транспортировка водорода в органических носителях	95-97
5.5	Альтернативные технологии хранения и транспортировки водорода	98-100
6	Генерация энергии и ее накопления	101-123
6.1	Установки генерации электроэнергии	101-114
6.2	Водородная теплогенерация	115-118
6.3	Накопители энергии	119-123
II	Компоненты и материалы оборудования	124-177
7	Компоненты	124-150
7.1	Электролизные модули	124-127

Минпромторг России

Содержание

№	Раздел	Страница
7.2	Топливные элементы	128-137
7.3	Мембраны для электролизных установок и топливных элементов	138-144
7.4	Блоки и реакторы для паровой конверсии	145-146
7.5	Мембраны для систем очистки	147-150
8	Материалы	151-177
8.1	Катализаторы для водородных технологий	151-161
8.2	Прочие материалы для водородных технологий	162-177
III	Водородный транспорт и водородные заправочные станции	178-199
9	Водородный транспорт	178-192
9.1	Наземный транспорт	178-186
9.2	Водный транспорт	187-189
9.3	Беспилотные авиационные системы	190-192
10	Водородные заправочные станции	193-199
IV	Прочее оборудование и технологии	200-212

Минпромторг России

Содержание

№	Раздел	Страница
11	Прочее оборудование и технологии	200-212
V	Стенды и полигоны для исследования водородных технологий	213-235
12	Стенды для исследования водородных технологий	213-233
13	Испытательные полигоны	234-235

Минпромторг России

Глоссарий

Обозначение	Расшифровка
	Ведется разработка
	Разработано
	Создано
	Производственная организация
	Научная организация

Электролизные установки с применением мембран



Электролизная установка на основе протонообменных мембран

- ✓ Создана установка производительностью от 6 до 100 м^3/ч

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО ТК «Сидера»
Год основания:	2023 г.
Регион:	Красноярский край



Электролизная установка с анионпроводящей матрицей и щелочным электролизером

- ✓ Создан типоряд установок с производительностью по водороду от 5 до 40 Нм^3/ч
- ✓ Создана установка с производительностью по водороду до 50 Нм^3/ч блочно-модульной конструкции в контейнерном исполнении

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного и блочно-модульного исполнения
Ведутся работы по оптимизации материалов и уходу от использования драгметаллов в катализаторах

Сведения об организации

Разработчик:	ООО «НПО «Центротех» (Топливная дивизион Госкорпорации «Росатом»)
Год основания:	1954 г. (до 2015 г. в составе АО «УЭХК»)
Регион:	Свердловская область

Электролизные установки с применением мембран





Электролизная установка на протонообменных мембранах

✓ Созданы установки с производительностью по водороду от 2 до 30 м^3/ч.

– Давление водорода на выходе - 30 МПа
– Двухуровневая система безопасности
– Чистота производимого водорода — 99,9998%, точка росы - минус 70 °С

➢ Ведется разработка установок с производительностью по водороду до 100 м^3/ч

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Поликом»
Год основания:	2006 г.
Регион:	Московская область



Электролизная установка на протонообменных мембранах

✓ Создана установка производительностью по водороду от 1 до 12 м^3/ч

➢ Ведется разработка установок с производительностью по водороду до 30 м^3/ч

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Гидрогениус»
Год основания:	2008 г.
Регион:	г. Москва

Электролизные установки с применением мембран



Электролизная установка на основе протонообменных мембран

✓ Создана установка со следующими характеристиками:

- суммарная производительность по водороду — 10 м³/ч
- выходное давление водорода — до 10 бар
- количество потребляемой электроэнергии — 65 кВт

Дополнительная информация:

В качестве источника водорода может быть использована морская вода

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Краснодарский компрессорный завод»
Год основания:	2008 г.
Регион:	Краснодарский край



Электролизная установка на протонообменных мембранах

✓ Создана установка производительностью по водороду от 2 до 10 м³/ч

➢ Ведется разработка установки производительностью по водороду от 10 до 30 м³/ч

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	АО «СКТБЭ»
Год основания:	1941 г.
Регион:	г. Москва

Электролизные установки с применением мембран



Электролизная установка на протонообменных мембранах

✓ Создана установка с производительностью по водороду до 10 м^3/ч

Дополнительная информация:

– асимметрия давления между анодным и катодным контурами
– давление полученного водорода до 20 МПа

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания: 1943 г.
Регион: г. Москва



Электролизная установка на аниобменных мембранах

✓ Создана установка производительностью по водороду 2,5 м^3/ч

Дополнительная информация:

– генератор водорода предназначен для получения водорода чистотой 99,999% путем электролиза воды с использованием анионообменных мембран
– генератор водорода размещен в шкафу 800×800×2200 мм, модульная конструкция позволяет производить текущий ремонт без отключения устройства, есть возможность соединения нескольких генераторов в единую систему генерации водорода

Сведения об организации

Производитель: ООО «Гидроджен Энерджи»
Год основания: 2021 г.
Регион: г. Москва

Электролизные установки с применением мембран



Электролизная установка на протонообменных мембранах

- ✓ Создана установка производительностью по водороду 1 м^3/ч
- ➢ Ведется разработка установок с производительностью по водороду от 10 до 100 м^3/ч

Дополнительная информация:
Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПП «Радуга-15»
Год основания:	1997 г.
Регион:	Московская область





Автоматическая электролизная станция для заправки оболочек метеорологических зондов на аннионно обменной мембране

- ✓ Создана установка для заправки метеорологических зондов со следующими характеристиками:
  - генерация водорода до 0,5 м^3/ч
  - хранение водорода до 20 м^3

Дополнительная информация:
Возможна разработка автоматической электролизной станции для целей и по ТЗ заказчика.
Оснощена модулем заправки метеозондов водородом

Сведения об организации

Разработчик:	ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ)
Год основания:	2019 г.
Регион:	Московская область

Электролизные установки с применением мембран



Электролизная установка мембранного типа

✓ Создан генератор чистого водорода

Дополнительная информация:

- питание водородом технологических установок и иных устройств, требовательных к чистоте газов
- заполнение баллонов водородом гарантированного качества
- каталитическая очистка водорода (дожигатель кислорода).Гарантирует отсутствие кислорода в водороде;
- автоматическая регенерация фильтров-осушителей. Продлевает срок службы фильтров и снижает затраты на обслуживание;
- автоматическая очистка воды от ионов.;
- контроль влажности водорода. Позволяет поддерживать оптимальные условия для работы аналитических приборов;
- автоматический долив воды. Избавляет от необходимости ручного долива воды и обеспечивает непрерывную работу генератор

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПФ «Мета-хром»
Год основания:	1995 г.
Регион:	Республика Марий Эл



Лабораторная электролизная установка на протонообменных мембранах

✓ Создана установка производительностью по водороду от 8 до 500 л/ч

Дополнительная информация:

Подходит в том числе для питания газовых хроматографов и газоанализаторов с различными типами детекторов

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Гидрогениус»
Год основания:	2008 г.
Регион:	г. Москва

Электролизные установки с применением мембран



Электролизная установка на протонообменных мембранах

- ✓ Создан установка производительностью по водороду от 6 до 500 л/ч
- – чистота водорода до 99,999%
- – выходное давление до 0,6 МПа

Дополнительная информация:

Назначения:
- – питание газовых хроматографов и газоанализаторов с различными типами пламенных детекторов
- – разработка и испытание топливных элементов
- – создание восстановительной среды
- – водородные печи и др

Сведения об организации

Производитель:	ООО «ЦветХром»
Год основания:	1999 г.
Регион:	Нижегородская область



Лабораторные генераторы водорода

- ✓ Созданы лабораторные генераторы водорода со следующими характеристиками:
- – чистота водорода 99,9999 %
- – производительность от 6 до 80 л/ч
- – давление водорода регулируется от 0 до 0,61 МПа

Дополнительная информация:

Назначение – производство чистого водорода, необходимого для питания лабораторного оборудования, прежде всего газовых хроматографов

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПП Химэлектроника»
Год основания:	1994 г.
Регион:	г. Москва

Электролизные установки с применением мембран



Лабораторный генератор водорода

✓ Создана линейка лабораторных генераторов водорода:

- производительность от 10 до 25 л/ч.
- чистота водорода 99,995 %, 99,9995 %, 99,9999 %
- давление водорода до 0,6 МПа

Дополнительная информация:
Назначение – производство водорода высокой чистоты, необходимого для питания газовых хроматографов и газоанализаторов

Сведения об организации

Производитель: ЗАО СКБ «Хроматэк»
Год основания: 1991 г.
Регион: Республика Марий Эл

Электролизные установки с применением щелочи





Щелочная электролизная установка

✓ Созданы установки производительностью по водороду от 4 до 160 нм^3/ч и 240 нм^3/час с рабочим давлением 0,98 МПа и от 250 до 500 нм^3/час с рабочим давлением 0,01 МПа.

Дополнительная информация:

- возможность контейнерного исполнения
- возможность блочно-модульного исполнения
- возможность стационарного исполнения
- возможность доукомплектования, модернизации, усовершенствования и обслуживания существующих у Заказчика установок по производству водорода

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Химэнерго»
Год основания:	2007 г.
Регион:	Свердловская область



Щелочная электролизная установка

✓ Созданы установки производительностью по водороду от 1 до 120 м^3/ч

- производительность по кислороду от 0,5 до 60 нм^3/час
- чистота водорода и кислорода до 1 ppm (99.9999 %)
- точка росы до минус 70°С
- давление до 1,0 Мпа
- электролит KOH (NaOH)
- электропотребление 5,7 кВт на 1 м^3 Н2

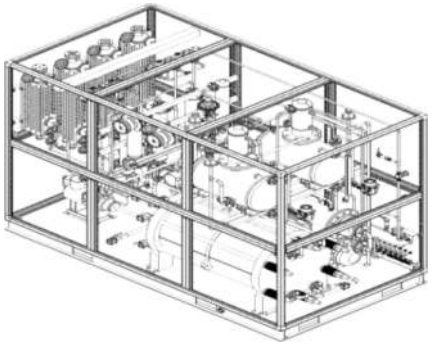
Дополнительная информация:

- возможность производства электролизных установок контейнерного исполнения и специального назначения

Сведения об организации

Производитель:	ООО НПО «Промэнергомаш»
Год основания:	2019 г.
Регион:	Г. Москва

Электролизные установки с применением щелочи



Щелочный электролизер модульного типа с полимерной матрицей

✓ Созданы щелочные электролизеры 10, 20, 50, 100 м^3/ч:

- выходное давление до 30 бар
- КПД 70-80%
- катализаторы Никель, железо
- срок службы 60 000 – 90 000 ч
- чистота водорода 99,999% (требует очистки)

Сведения об организации

Производитель: ООО «Центр Водородных Технологий»
Год основания: 2020 г.
Регион: г. Москва



Щелочная электролизная установка

✓ Созданы щелочные электролизные установки. Чистота водорода 99,9995%

Дополнительная информация:

- возможность контейнерного исполнения
- возможность блочно-модульного исполнения
- возможность стационарного исполнения
- возможность доукомплектования, модернизации
- усовершенствования и обслуживания существующих у заказчика установок по производству водорода

Сведения об организации

Производитель: ООО «Химэнерго»
Год основания: 2007 г.
Регион: Свердловская область

Электролизные установки с применением щелочи



Щелочная электролизная установка

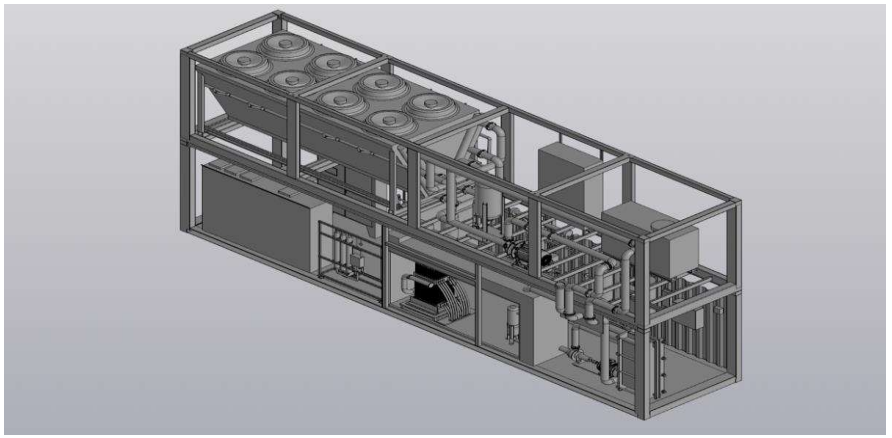
✓ Создана установка по проиводству особо чистого водорода производительностью от 5 до 60 м^3/ч.

Дополнительная информация:

- качество водорода: точка росы водорода до минус 100 °С, содержание кислорода в водороде не более 20 ppb
- возможно группирование установок на необходимую производительность до 120 нм^3/ч
- возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Изготовитель: АО «НПП «Торий» (ГК «Ростех») совместно с ООО «ИФТИ»
Год основания: 1959 г; 1991 г.
Регион: г. Москва



Щелочная электролизная установка

❖ Разработана установка со следующими характеристиками:

- задаваемое входное давления водорода 0–10 МПа;
- максимальная мощность электролизера 400 кВт;
- расход электроэнергии на 1 м^3 водорода 4,2 кВт ·ч;
- максимальная сила тока электролиза 1000 А

Сведения об организации

Производитель: ООО «Краснодарский компрессорный завод»
Год основания: 2008 г.
Регион: Краснодарский край

Прочие электролизные установки

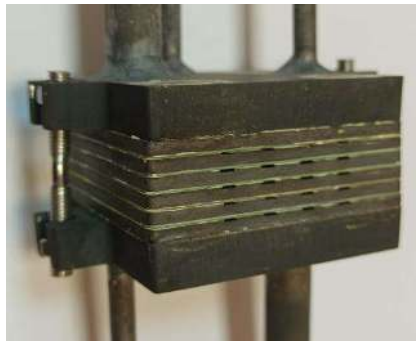


Среднетемпературный твердооксидный электролизер

- ✓ Созданы линейки электролизеров производительностью по водороду от 0,25 до 1 $м^3$/ч

Сведения об организации

Производитель: ООО ТК «Сидера»
Год основания: 2023 г.
Регион: Красноярский край



Высокотемпературный твердооксидный электролизер получения водорода

- ✓ Создан твердооксидный электролизер для получения водорода с производительностью до 500 л/ч и целевыми энергозатратами на производство водорода не более 3,2 кВтч/$м^3$ H_2
- ➢ После оптимизации конструкции стека и режимов эксплуатации производительность по водороду ожидается на уровне 1 200 л/ч

Дополнительная информация:

Созданы функциональные и конструкционные материалы из отечественного сырья, ведется отработка технологических режимов и технологий полного цикла производства твердооксидных электролизеров для получения водорода из отечественного сырья

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания: 1958 г.
Регион: Свердловская область

Прочие электролизные установки



Электролизная установка на основе твердооксидных электролизных ячеек

- ✓ Создан макет электролизной установки производительностью по водороду 0,3 м^3/ч
- ➢ Ведется разработка технологии производительностью по водороду до 3 м^3/ч

Дополнительная информация:

– размер макета производительностью 0,3 м^3/ч 100 × 100 мм

Сведения об организации

Разработчик: ИФТТ РАН
Год основания: 1964 г.
Регион: Московская область



Электролизная установка с криогенным разделением водорода и кислорода

- ➢ Ведется разработка установки производительностью по водороду до 44 м^3/ч

Сведения об организации

Производитель: ООО «Завод КриоМАШ»
Год основания: 1957 г.
Регион: Московская область

Прочие электролизные установки



Плазменный электролизер в щелочном растворе

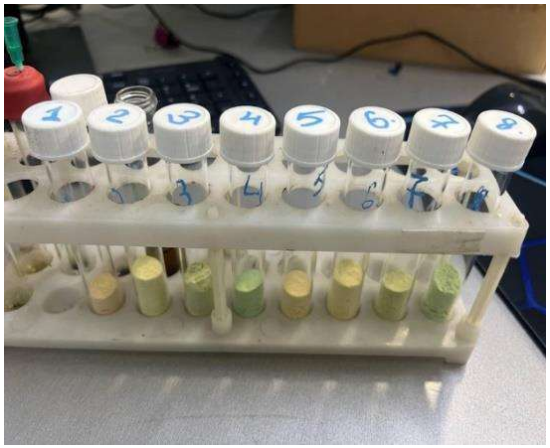
- Ведётся разработка высокоэффективных установок электролитно-плазменной генерацин сухого водорода для использования в различных технологических и энергетических комплексах. Производительность по водороду до 500 м3/ч

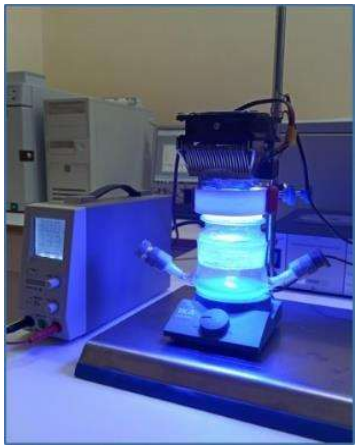
Дополнительная информация:

- рабочая жидкость – щелочной раствор КОН (гидроксид калия)
- время выхода на рабочий режим – не более 60 секунд
- масса плазменного электролизера – от 30 до 1500 кг

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО РТУ МИРЭА
Год основания: 1947 г.
Регион: г. Москва





Технологии электрохимического и фотоэлектрохимического расщепление воды

- Ведется разработка технологии

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет
Год основания: 1804 г.
Регион: Республика Татарстан

Установки парового риформинга и конверсии



Печь парового риформинга природного газа, широкой фракции легких углеводородов, сжиженного углеводородного газа

✓ Созданы установки производительностью по водороду от 1.500 до 150.000 м^3/ч

Дополнительная информация:

– продукт печи – синтез-газ, содержащий до 55% водорода, пары воды, окись углерода

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Алитер-Акси»
Год основания:	1989 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург



Установка парового риформинга природного газа

✓ Создана установка производительностью по водороду 18.000 м^3/ч

❖ Разработана установка производительностью по водороду до 100.000 м^3/ч

Дополнительная информация:

– сырье: природный газ, попутный газ, легкая нафта

Сведения об организации

Производитель:	АО «Грасис»
Год основания:	2001 г.
Регион:	г. Москва

Установки парового риформинга и конверсии



Установка паровой конверсии метана

✓ Созданы установки производительностью по водороду 5–1.500 м^3/ч

Дополнительная информация:
Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Газохим Инжиниринг»
Год основания:	2017 г.
Регион:	Республика Башкортостан



Установка адиабатической конверсии метана

✓ Создана установка со следующими характеристиками:

- производительность метановодородной смеси (МВС) – 1000 м^3/ч;
- содержание водорода в МВС до 50 %

➢ Ведется разработка установки со следующими характеристиками:

- производительность по МВС 18000 м^3/ч;
- содержание водорода в МВС до 99 % (2026 г.)

Сведения об организации

Разработчик:	ПАО «ОДК-Кузнецов» совместно с ООО «Центр КОРТЭС»
Год основания:	1912 г. и 2003 г.
Регион:	Самарская область и Московская область

Установки парового риформинга и конверсии



Установка по производству водорода методом парокислородной конверсии природного газа

- ✓ Создана установка производительностью по водороду от 150 нм^3/ч, чистота водорода – 99,999%
- ❖ Разработана конструкция реактора и горелки-смесителя парокислородного риформинга, а также технология глубокой очистки водорода от различных примесей

Сведения об организации

Производитель:	АО «ОКБМ Африкантов» совместно с АО НИИ НПО «ЛУЧ»
Год основания:	1945 и 1946 г.
Регион:	Нижегородская область и Московская область





Установка для получения высокочистого водорода из природного газа методом паровой конверсии

- ✓ Создана установка со следующими характеристиками:

– чистота водорода в пересчете на сухой газ	99,999 %;
– суммарная производительность по водороду, приведенная к нормальным условиям	50 м^3/ч;
– максимальная мощность установки	200 кВт;
– масса установки	не более 22 т

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Новая Сервисная Компания»
Год основания:	2014 г.
Регион:	Краснодарский край

Установки парового риформинга и конверсии



Установка парового риформинга метана

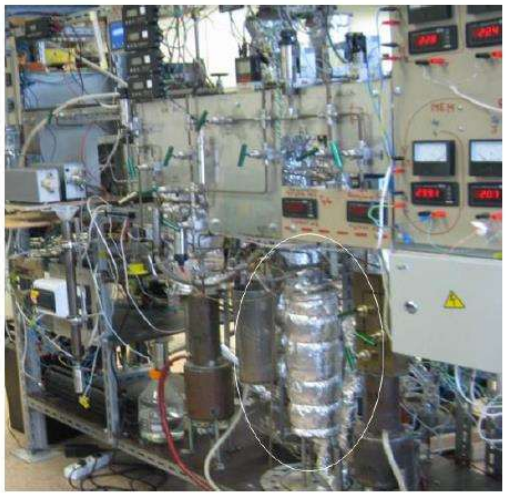
✓ Создана установка риформинга паровой конверсии метана с производительностью по водороду до 42 м^3/ч и давлением 0,55 Мпа

Дополнительная информация:

– риформер работает при давлении 6 бар и температуре 850 °С

Сведения об организации

Производитель: ООО «ПО «КМЗ»
Год основания: 1767 г.
Регион: Удмуртская республика



Установка паровой конверсии с мембранным выделением ультрачистого водорода

✓ Создана установка производительностью по водороду до 1 м^3/ч

➢ Ведется разработка установки производительностью до 20 м^3/ч

Дополнительная информация:

– водород чистотой не ниже 99,99999 % извлекается из синтез газа с помощью плотных металлических мембран из ванадиевого сплава

Сведения об организации

Производитель: ООО «Инновационная компания МЕВОДЭНА»
Год основания: 2011 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Установки парового риформинга и конверсии



Паровая (паро-кислородная) конверсия метана водяным паром

✓ Создана установка производительностью по водороду до 0,5 м^3/ч

➢ Ведется разработка установки с производительностью по водороду до 150.000 м^3/ч

Дополнительная информация:

– содержание водорода в синтез-газе до 50%

Сведения об организации

Производитель: АО НИИ НПО «ЛУЧ»
Год основания: 1946 г.
Регион: Московская область



Установка получения водорода паровой конверсией из углеводородного сырья

✓ Создана установка получения водорода паровой конверсией из углеводородного сырья

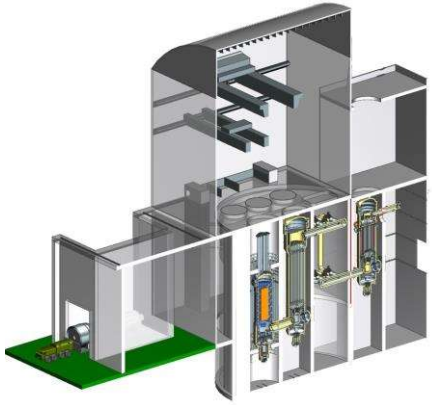
Дополнительная информация:

Используются инновационные каталитические реакторы и теплообменные аппараты радиально-спирального типа констрпукции. Каталитические реакторы новой конструкции позволяют проводить процесс при оптимальных температурных условиях с применением мелкозернистого высокоактивного катализатора и сохранении низкого гидравлического сопротивления зернистого слоя

Сведения об организации

Производитель: ООО «ФАСТ ИНЖИНИРИНГ»
Год основания: 1991 г.
Регион: г. Москва

Установки парового риформинга и конверсии



Атомная энерготехнологическая станция с высокотемпературным газоохлаждаемым реактором и химико-технологической частью для крупнотоннажного производства водорода

- Ведется разработка установки с производительностью по водороду до 600.000 м^3/ч

Дополнительная информация:

Технологический процесс – паровой риформинг природного газа

Сведения об организации

Производитель:	АО «ОКБМ Африкантов» совместно с АО НИИ НПО «ЛУЧ»
Год основания:	1945 и 1946 г.
Регион:	Нижегородская область и Московская область



Установка для утилизации попутного нефтяного газа и (или) метана

- Ведется разработка прототипа повышенной эффективности

Сведения об организации

Производитель:	ООО ТК «Сидера»
Год основания:	2023 г.
Регион:	Красноярский край

Установки парового риформинга и конверсии



Технология паровой конверсии газообразного и жидкого органического топлива, включая природный газ и дизельное топливо

✓ Создана установка производительностью по водороду 7 нм^3/ч (с возможностью масштабирования до 330 нм^3/ч)

Сведения об организации

Разработчик:	ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания:	1894 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург



Компактный генератор синтез-газа

✓ Создан генератор с производительностью по синтез-газу от 5 до 10 м^3/ч

➢ Ведется разработка генератора с производительностью по синтез-газу до 100 м^3/ч

Дополнительная информация:

- содержание в синтез-газе 30 % водорода и 15 % монооксида углерода
- реакция запускается при 450 °С, дальнейший нагрев не требуется
- реакция поддерживается в автотермическом режиме
- катализатор выдерживает не менее 50 циклов запуска/остановки и 500 часов работы без снижения характеристик

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г. К. Борескова»
Год основания:	1958 г.
Регион:	Новосибирская область

Установки парового риформинга и конверсии



Установка матричной конверсии углеводородных газов и жидкостей в синтез-газ

- ✓ Создана установка производительностью по синтез-газу 10 м^3/ч
- ➢ Ведется разработка оптимизации технологии

Дополнительная информация:

– содержание водорода в синтез-газе около 70 %

Сведения об организации

Разработчик:	ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1956 г.
Регион:	Московская область



Технология производства водорода методом парового риформинга метана

- ✓ Создана установка испытания катализаторов парового риформинга метана. Возможно тестирование промышленных катализаторов фракции 1-2 мм
- ❖ Ведется разработка по масштабированию установки для испытания целых гранул промышленных катализаторов

Дополнительная информация:

– температура процесса от 500 до 900 °С
– давление процесса от 1 до 30 бар
– расход метана от 2 до 100 л/ч
– соотношение смеси CH_4/H_2O от 1:1 до 1:4 моль/моль
– содержание водорода до 73 % об

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИНХС РАН
Год основания:	1934 г.
Регион:	г. Москва

Установки парового риформинга и конверсии



Каталитическая установка для получения водорода из природного газа

- Ведется разработка каталитическая установка на основе отечественных комплектующих для получения водорода паровым риформингом природного газа с производительностью по водороду до 500 м^3/ч

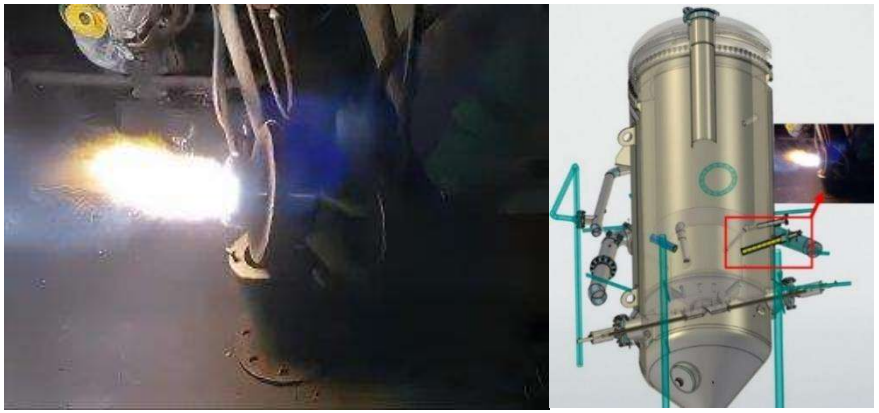
Дополнительная информация:

Предусмотрена возможность стационарного и мобильного (контейнерного) исполнения установки

Сведения об организации

Разработчик:	ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Год основания:	1918 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

Плазменные установки



Плазменная установка получения высокомаржинальных продуктов

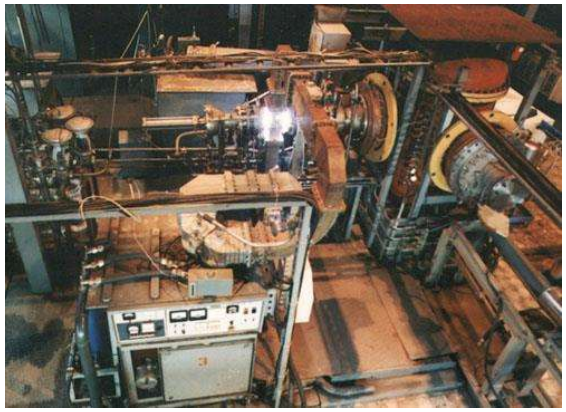
- ✓ Создана установка с возможностью получения водорода, ацетилена, бутана, бензола, малеинового ангидрида и других ценных продуктов.
- ➢ Ведется работа по оптимизации технологических процессов и разработке новых технологических схем

Дополнительная информация:

В качестве сырья для получения высокомаржинальных продуктов может применяться как природный газ, так и продукт газификации различных углей (синтез-газ)

Сведения об организации

Производитель:	АО «ВТИ»
Год основания:	1921 г.
Регион:	г. Москва



Технология парового и углекислотного риформинга метана с помощью плазмотрона

- ✓ Создана установка с производительностью по метано-водородной смеси до 300 м^3/ч

Дополнительная информация:

- рабочее давление от 0,01 до 0,1 МПа

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания:	1943 г.
Регион:	г. Москва

Плазменные установки



Технология парокислородной конверсии углеводородов в плазме

- ✓ Создана установка с производительностью по синтез-газу до 100 м^3/ч

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания: 1943 г.
Регион: г. Москва



Технология и установка получения водорода из природного газа в неравновесной низкотемпературной плазме

- ✓ Создана установка с производительностью по водороду от 1 м^3/ч
- ➢ Ведется разработка оптимизация технологии

Дополнительная информация:

- объемное содержание водорода в метано-водородной смеси на выходе установки от 50 до 60 %

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания: 1896 г.
Регион: Томская область

Плазменные установки



Мобильный генератор водорода с применением технологии плазмохимического пиролиза

✓ Создан и введен в эксплуатацию мобильный генератор водорода

Дополнительная информация:

- производительность по природному газу 1 м^3/ч;
- содержание водорода в газовой смеси до 50 % об;
- энергозатраты на производство 1 м^3 водорода 4,2 кВт·ч.
- возможность модульного исполнения для увеличения производительности по водороду

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания: 1896 г.
Регион: Томская область



Технология плазмохимического разложения метана

✓ Создана установка производительностью по водороду до 0,003 м^3/час

Дополнительная информация:

- потребление энергии – не более 12 кВт·ч на 1 кг водорода

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИНХС РАН
Год основания: 1934 г.
Регион: Московская область

Плазменные установки



Экспериментальный гибридный плазмохимический реактор получения водорода из природного газа

- ✓ Создана установка с производительностью 0,02 м^3/час, чистотой водорода до 67 % при температурах пиролиза менее 800 °С
- ➢ Ведется разработка установки с производительностью 1 м^3/час и автоматическим удалением углеродных частиц

Дополнительная информация:

Разработан способ и конструкция реактора получения водорода путем совместного плазмохимического и каталитического пиролиза углеводородного сырья

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет
Год основания: 1914 г.
Регион: Самарская область



Плазменный пиролиз природного газа с получением водорода и углерода

- ✓ Создана лабораторная установка производительностью 0,5 кг/ч.

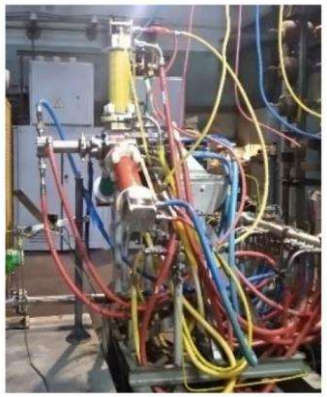
Дополнительная информация:

Технология обладает масштабируемостью. В результате работы установки получается водород (98 % – 99 %) и чистый углерод в твёрдой фазе. Дополнительно может быть установлена система очистки газовой смеси (чистота водорода на выходе – 99,9999 %)

Сведения об организации

Разработчик: ООО «НПО Космос-СП»
Год основания: 2021 г.
Регион: г. Москва

Плазменные установки

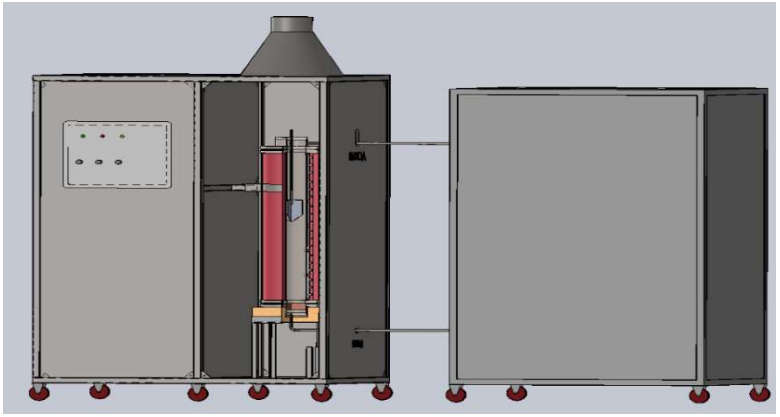


Установка плазменного пиролиза метана

- Ведется разработка установки производительностью по водороду 1.600 м^3/ч и по саже 430 кг/ч

Дополнительная информация:
Метан в газообразном виде подается в установку, основным элементом которой является мощный электродуговой подогреватель газа переменного тока и пристыкованный к нему плазмохимический реактор

Сведения об организации
Разработчик: АО ГНЦ «Центр Келдыша»
Год основания: 1933 г.
Регион: г. Москва



Плазмохимический пиролиз метана в барботажном реакторе

- Ведется разработка установки производительностью по водороду до 0,5 м^3/ч с возможностью увеличения до 6 м^3/ч

Дополнительная информация:
При процессе углерод производится в виде порошкообразного графита

Сведения об организации
Разработчик: ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания: 1896 г.
Регион: Томская область



Технология получения синтез-газа методом плазменно-каталитической конверсии углеводородов в плазме газовых разрядов

- Ведется разработка технологии

Дополнительная информация:

Технология основана на применении коаксиальных плазмотронов, генерирующих низкотемпературную плазму в столбе разряда и плазменную струю на выходе плазмотрона. В плазмотрон направляется смесь воздуха с углеводородами, так что в выходной камере обеспечивается частичное окисление углеводорода и получение синтез-газа

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН Институт сильноточной электроники СО РАН
Год основания:	1977 г.
Регион:	Томская область

Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из природного газа



Установка производства безуглеродного водорода методом пиролиза метана в расплаве металла

✓ Создана, монтаж и испытаний пилотной установки пиролиза метана.

➢ Ведется разработка по внедрению промышленной установки производительностью по водороду до 2 000 м^3/ч

Дополнительная информация:

– чистота получаемого водорода до 99,99 %

Сведения об организации

Производитель:	ООО ТИК «Газохимические Технологии»
Год основания:	2016 г.
Регион:	г. Москва



Установка пиролиза природного газа в расплаве металла

✓ Создана установка с производительностью по метано-водородной смеси 1 м^3/ч

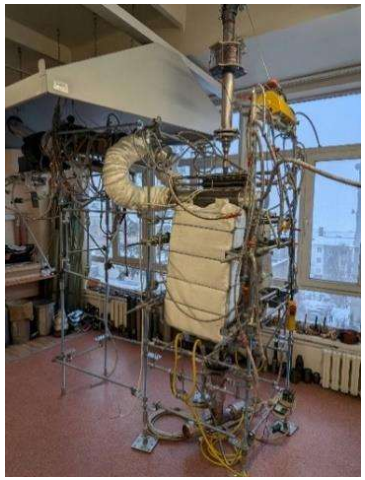
Дополнительная информация:

– рабочая температура при использовании расплава железа от 1.300 °С до 1.500 °С

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания:	1943 г.
Регион:	г. Москва

Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из природного газа



Опытно-промышленная установка термокаталитического разложения природного и попутного нефтяного газа для производства водорода и углеродных нановолокон

- ✓ Созданы установки с производительностью от 10 л/час до 1 м^3/час, чистотой водорода до 78 % при температуре 750 °С
- ➢ Ведется разработка установки с производительностью 10 м^3/час, автоматической заменой отработавшего катализатора и удалением углеродных частиц

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет
Год основания: 1914 г.
Регион: Самарская область



Технология производства водорода методом каталитического пиролиза природного газа

- ✓ Создана установка производительностью по метано-водородной смеси до 0,1 м^3/ч.
- ➢ Ведется разработка по созданию установки с псевдоожиженным слоем катализатора.

Дополнительная информация:

- температура процесса от 700 до 750 °С.
- давление процесса от 1 до 5 бар.
- чистота водорода от 55 до 85 % об.
- производительность катализатора 80 л водорода на 1 г, обладает низким углеродным следом (не более 4 кг CO_2 на 1 кг H_2)

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИНХС РАН
Год основания: 1934 г.
Регион: Московская область

Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из природного газа



Установка получения синтез-газа в замкнутом химическом цикле, в том числе методом парциального окисления природного и попутного газа

- ✓ Создана установка производительностью по синтез-газу до 20 л/ч, содержание водорода в зависимости от используемого сырья и окислителя от 50 до 85 %

Дополнительная информация:

Технология предназначена для получения синтез-газа из легкого газового сырья (метан, природный и попутный газ) окислением кислородом воздуха или парами воды. Метансодержащее сырьё подвергают окислительной конверсии в лифт-реакторе

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИНХС РАН
Год основания:	1934 г.
Регион:	Московская область



Установка получения водорода и водородсодержащих газовых смесей контактным пиролизом природного газа в реакторе с жидкометаллической или солевой средой

- ✓ Создана установка с производительностью 0,02 м^3/ч, чистотой водорода до 72 % при температурах пиролиза менее 1000 °С
- ➢ Ведется разработка технологии получения водорода с производительностью до 0,2 м^3/ч

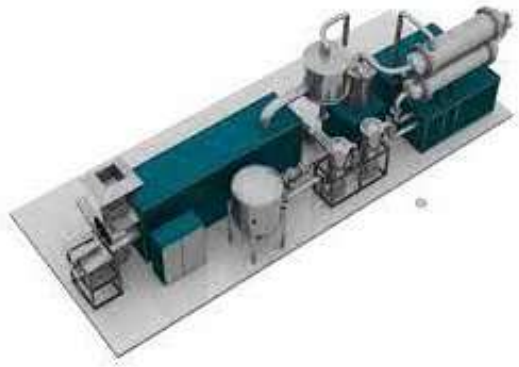
Дополнительная информация:

Преимущества технологии жидкометаллического пиролиза: бóльшая интенсивность теплообмена, по сравнению с другими методами; время дезактивации жидкометаллического катализатора выше, чем для твердого катализатора, используемого для пиролиза в газовой фазе; жидкий металл не зауглероживается, т.к. частицы углерода всплывают на поверхность расплава вследствие меньшей плотности

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет
Год основания:	1914 г.
Регион:	Самарская область

Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из природного газа



Установка по производству водорода методом пиролиза метана (барбатаж в расплавленном чугуне)

- Ведется разработка установки производительностью по водороду до 8.800 м^3/ч

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Завод КриоМАШ»
Год основания:	1957 г.
Регион:	Московская область

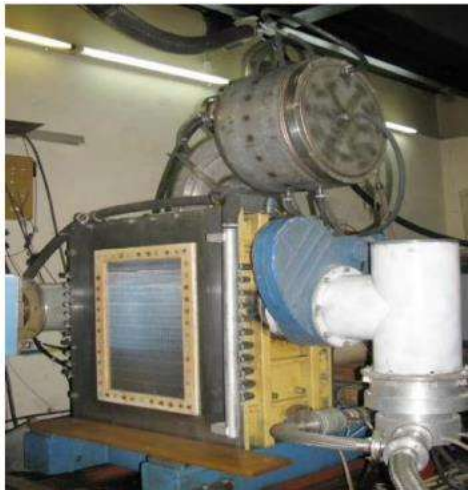


Технология пиролиза метана

- Ведется разработка технологии производства по водороду до 2 м^3/ч

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ОИВТ РАН
Год основания:	1960 г.
Регион:	г. Москва



Низкотемпературный пиролиз метана в несамостоятельном тлеющем разряде атмосферного давления

- Ведется разработка технологии

Дополнительная информация:

Одностадийный процесс, отсутствие катализаторов, отсутствие вредных выбросов, высокая производительность: целевое значение 10 кВт·час на 1 кг водорода

Сведения об организации

Разработчик:	АО «НИИЭФА»
Год основания:	1945 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

Установки газификации твердых топлив



Установка газификации твердых топлив

- ✓ Создана и проверена в лабораторных условиях непрерывно действующая установка газификации твердых топлив с производительностью от 300 кг/ч и выше в зависимости от исходного сырья

Дополнительная информация:

Технология газификации твердых топлив, в том числе угля, торфа, древесных отходов, бытовых, промышленных, сельскохозяйственных отходов, грунта, загрязненного мазутом и другими нефтепрродуктами, и др. с получением синтез-газа и последующим выделением из него водорода

Сведения об организации

Производитель: ООО «ФАСТ ИНЖИНИРИНГ»
Год основания: 1991 г.
Регион: г. Москва



Технология газификации отходов, в том числе угля с использованием детонационных пушек для получения синтез-газа

- ✓ Создана установка получения синтез-газа из отходов производительностью по отходам до 100 кг/ч, по синтез-газу 300 $м^3$/ч с содержанием водорода до 60 %

Дополнительная информация:

Отходы газифицируются высокоскоростными струями ультра-перегретого водяного пара (УПП), получаемого импульсными или непрерывными денотационными пушками. Пушки работают на детонации смесей синтез-газ–кислород, разбавленных водяным паром. Пушка импульсами или непрерывно нагнетает УПП в проточный реактор-газификатор, обеспечивая в нем интенсивное вихревое движение с фрагментацией и газификацией отходов

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ФИЦ ХФ РАН
Год основания: 1931 г.
Регион: г. Москва

Установки газификации твердых топлив



Установка газификации твердых топлив, в том числе углей с получением синтез-газа

- ✓ Создана установка с расходом до 25 кг/ч с получением синтез-газа до 112 м^3/ч, которая может содержать до 36 % водорода в зависимости от режима работы
- ➢ Ведется работа по увеличению эффективности установки и оптимизации процессов

Сведения об организации

Производитель:	ОАО «НПО ЦКТИ»
Год основания:	1927 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург



Газогенератор горнового типа для получения промышленного водорода

- ✓ Создана установка с расходом угля до 4 т/ч с получением синтез-газа до 17000 м^3/ч, с получением водорода не менее 1000 м^3/ч и чистотой водорода не менее 70 %
- ➢ Ведется разработка по увеличению эффективности установки и оптимизации технологических процессов

Дополнительная информация:

Основным сырьём в технологическом процессе является уголь различных марок. В качестве сырья может быть использован мазутный кокс (продукты нефтепереработки), а также бытовые отходы

Сведения об организации

Производитель:	АО «ВТИ»
Год основания:	1921 г.
Регион:	г. Москва

Установки газификации твердых топлив



Установка газификации твердых топлив, в том числе углей в режиме фильтрационного горения с получением синтез-газа

- ✓ Создана установка с расходом до 2.500 кг/ч с получением синтез-газа до 10.000 м^3/ч, которая может содержать от 14 до 24 % водорода в зависимости от вида топлива
- ➢ Ведется разрвботка увеличения эффективности установки и оптимизации процессов

Дополнительная информация:

Термохимическое превращение органической части твердого топлива в газообразное при недостатке окислителя. Процесс газификации при такой схеме характеризуется эффективным внутренним теплообменом между газовой и конденсированной фазами, в результате чего энергетический КПД может достигать 95 %, что позволяет перерабатывать высокозольные и высоковлажные топлива

Сведения об организации

Разработчик:	ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1956 г.
Регион:	Московская область



Подземная конверсия твердых ископаемых топлив

- ✓ Создана установка производительностью по синтез-газу до 3 м^3/ч
- ➢ Ведется разработка установки с производительностью по синтез-газу от 30 до 100 м^3/ч

Дополнительная информация:

– средние затраты электроэнергии на получение 1 м^3 газа – 0,24 кВт·ч

Сведения об организации

Разработчик:	ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания:	1896 г.
Регион:	Томская область

Установки газификации твердых топлив



Электроплазменная установка для газификации органических отходов с получением высококалорийного синтез-газа и водорода

- ✓ Создан лабораторный образец электроплазменной установки газификации органических отходов производительностью 20 кг/ч с получением синтез-газа
- ➢ Ведется разработка электроплазменной установки для газификации органических отходов с получением водорода

Дополнительная информация:

Проведенный предварительный термодинамический расчет плазменной газификации органических отходов, показал возможность получения высококалорийного синтез-газа, сравнение расчетных и экспериментальных данных для процесса высокотемпературной газификации органических отходов показывают хорошую сходимость

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН
Год основания:	1957 г.
Регион:	Новосибирская область



Паровая газификация угля с получением обогащенного водородом синтез-газа

- ➢ Ведется разработка оборудования и технологии, процесс которой основан на взаимодействии угля с воздухом и водяным паром с получением синтез-газа с содержанием водорода до 30 %

Дополнительная информация:

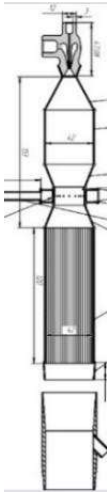
В качестве сырья выступает уголь различных марок (включая отходы угольной промышленности). Способ основан на применении слоевого метода газификации

Сведения об организации

Разработчик:	КузГТУ
Год основания:	1950 г.
Регион:	Кемеровская область – Кузбасс

Установки на жидких топливах





Технология каталитической паровоздушной конверсии жидких углеводородных топлив в синтез-газ

- ✓ Создана установка получения синтез-газа из дизельного топлива и бензина удельной производительностью 8 м^3/ч

Дополнительная информация:

В качестве сырья для паровоздушной конверсии используются моторные топлива экологического класса ЕВРО-5 с содержанием серы не более 10 ppm

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г.К. Борескова»
Год основания:	1958 г.
Регион:	Новосибирская область

Установка получения водорода из жидких углеводородов

- ➢ Ведется разработка технологии получения водорода методом риформинга, паровой конверсии и последующей очистки водорода методами водной абсорбции и короткоцикловой адсорбции производительностью от 200 м^3/ч

Сведения об организации

Разработчик:	АО «ЦКБ МТ «Рубин»
Год основания:	1901 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из угля и другого сырья



Установка получения водорода

- ✓ Созданы установки получения водорода с использованием каталитических реакторов и теплообменных аппаратов радиально-спирального типа. Установки могут быть изготовлены на заданную заказчиком производительность
  - малой мощности — от 0,5 до 5 кг/ч
  - большой мощности — до 6 000 кг/ч

Дополнительная информация:

Технология производства водорода позволяет поставлять установки на требуемую производительность, в том числе малую. В качестве сырья для стационарных установок получения водорода может быть использован природный газ, жидкие углеводороды, такие как, например, керосин, нафта и др. Лучшим сырьем для мобильных установок получения водорода является синтетическое жидкие углеводороды, получаемое из природного или попутного нефтяного газа

Сведения об организации

Производитель: ООО «ФАСТ ИНЖИНИРИНГ»
Год основания: 1991 г.
Регион: г. Москва



Генератор водорода, работающий на основе алюминиевой смеси

- ✓ Создан генератор производительностью по водороду 48 $м^3/ч$

Сведения об организации

Разработчик: ООО «НПО ССК»
Год основания: 1993 г.
Регион: г. Москва

Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из угля и другого сырья



Производство водорода в процессе плазмохимической диссоциации сероводорода

- ✓ Создана установка производительностью по водороду до 400 м^3/ч

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Генератор водорода, работающий на основе алюминиевой смеси

- ✓ Создан генератор производительностью по водороду 200 м^3/ч

Дополнительная информация:
Гидротермальное окисление алюминия

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ОИВТ РАН
Год основания: 1960 г.
Регион: г. Москва

Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из угля и другого сырья



Технология стадийной термической конверсии промышленных отходов

✓ Создан демонстрационный стенд для отработки технологических зависимостей

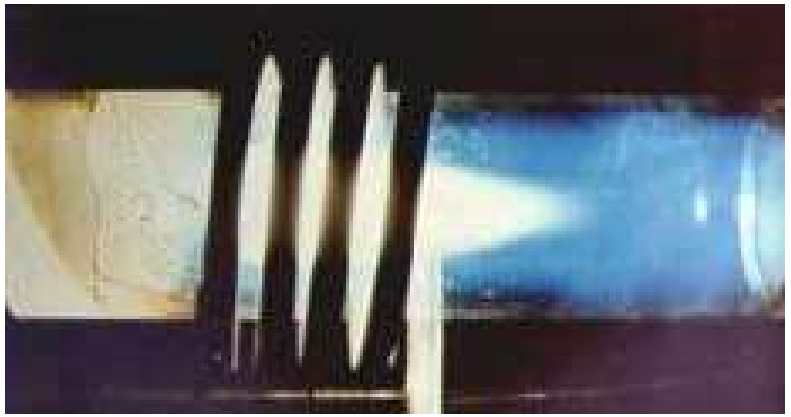
➢ Ведется разработка конфигурации промышленной установки

Дополнительная информация:

Технология предполагает двухстадийный цикл термического разложения промышленных отходов (пиролиз и газификация) в результате которого образуются три вида продукта: жидкие углеводороды, активированный уголь и синтез-газ, обогащенный водородом до 50 об. %

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания: 1896 г.
Регион: Томская область



Технология получения водорода из сероводорода в плазме

✓ Создана установка с производительностью по метано-водородной смеси 1.000 м^3/ч

Дополнительная информация:

– использование неравновесного центробежного эффекта в микроволновом разряде с закруткой газа позволила реализовать процесс с низкими энергозатратами – 1 кВт·ч для получения 1 м^3 водорода и 1,4 кг серы

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания: 1943 г.
Регион: г. Москва

Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из угля и другого сырья



Установка для утилизации дымовых газов

- Разработан блок получения синтез-газа с производительностью по синтез-газу 4000 м^3/ч в составе опытной установки для утилизации дымовых газов с получением синтетического топлива

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания:	1958 г.
Регион:	Свердловская область



Технология термохимической рекуперации высокотемпературных газовых отходов для производства водородсодержащего топлива

- Ведется разработка способов утилизации высокотемпературных газовых отходов с температурой от 1000 до 1650 °С, позволяющих произвести синтез-газ различного состава с дальнейшим получением водородсодержащего топлива

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Год основания:	1930 г.
Регион:	г. Москва

Прочие установки по производству водорода и синтез-газа из угля и другого сырья



Пиролиз биомассы при определенных температурах с получением газообразных продуктов: водорода и C1-C4 углеводородов

- Ведется разработка мембранной технологии разделения метано-водородной смеси из пиролизного газа термической переработки резинотехнических отходов

Дополнительная информация:
Полученные газообразные продукты составляют 90-95 % в равном соотношении из водорода и C1-C4 углеводородов

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева
Год основания: 1950 г.
Регион: Кемеровская область



Технология генерации водорода при внутрипластовом горении нефти

- Ведется разработка технологии

Дополнительная информация:
Газификации в ходе реализации внутрипластового горения нефти

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет
Год основания: 1804 г.
Регион: Республика Татарстан

Выделение и очистка водорода



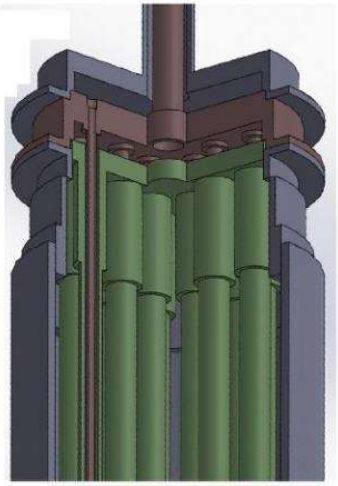
Блок осушки и очистки водорода и кислорода

✓ Созданы системы осушки и очистки водорода и кислорода

- чистота водорода до 99,999 % (O2 не более 0,001 %)
- чистота кислорода не менее 99,999 % (H2 не более 0,001 %)
- точка росы до минус 80°

Сведения об организации

Производитель: ООО НПО «Промэнергомаш»
Год основания: 2019 г.
Регион: Г. Москва



Система на основе непалладиевых (из сплава ванадия) мембран для выделения сверхчистого водорода из продуктов конверсии углеводородов

✓ Создана система производительностью 1 $м^3$/ч

➢ Ведётся работа в направлении масштабирования технологии

Дополнительная информация:

Трубчатые мембраны из ванадиевого сплава обладают 100 % селективностью и при этом в разы более производительны, чем коммерческие мембраны из сплавов палладия. Чистота водорода выделенного из синтез газа не ниже 99,999999 %

Сведения об организации

Производитель: ООО «Инновационная компания МЕВОДЭНА»
Год основания: 2011 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Выделение и очистка водорода



Металлогидридные системы очистки и выделения водорода

- ✓ Созданы системы выделения водорода из смесей с инертными газами и углеводородами с чистотой водорода более 99,9999 % производительностью до 6 м^3/ч

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ОИВТ РАН
Год основания: 1960 г.
Регион: г. Москва



Металлогидридные системы очистки и выделения водорода

- ✓ Созданы системы выделения водорода из смесей с инертными газами и углеводородами с чистотой водорода более 99,9999 %
- ➢ Ведется работка увеличения производительности установки и снижению стоимости

Дополнительная информация:

Системы основаны на селективном взаимодействии металлической фазы с водородом. Обеспечивают высокоэффективную очистку водорода от инертных по отношению к металлам примесей

Сведения об организации

Разработчик: ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания: 1956 г.
Регион: Московская область

Выделение и очистка водорода



Установка короткоцикловой адсорбции водорода

- ✓ Созданы установки с производительностью по водороду от 1.000 до 100.000 м^3/ч с чистотой водорода от 99 до 99,999 %.
- ➢ Ведется разработка промышленного проекта установки производительностью 23 000 м^3/ч (собственная технология)

Дополнительная информация:

Возможность модульного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	АО «Грасис»
Год основания:	2001 г.
Регион:	г. Москва



Мембранные установки извлечения и концентрирования водорода

- ❖ Разработаны установки производительностью по водороду от 1.000 до 100.000 м^3/ч
- ➢ Ведется разработка промышленного проекта установки производительностью 25000 м^3/ч (собственная технология, собственные мембранные элементы)
- ❖ Разработана установка производительностью по водороду до 6.000 м^3/ч . Чистота получаемого водорода от 99 до 99,5 %

Сведения об организации

Производитель:	АО «Грасис»
Год основания:	2001 г.
Регион:	г. Москва

Выделение и очистка водорода



Технология выделения водорода из водородсодержащего газа методом короткоцикловой адсорбции

- Ведется разработка технология с получением водорода 99.98 %

Дополнительная информация:

Очистка водородсодержащего газа при повышенном давлении твердыми адсорбентами с сильно развитой внутренней поверхностью, с дальнейшей регенерацией адсорбентов путем сброса давления. Отсутствуют энергозатраты на нагрев и охлаждение адсорбентов

Сведения об организации

Разработчик:	АО «ЦКБ МТ «Рубин»
Год основания:	1901 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

Технология короткоцикловой адсорбции для выделения водорода из водородсодержащих газов

- Ведется разработка технологии

Сведения об организации

Разработчик:	АО НИИ НПО «ЛУЧ»
Год основания:	1946 г.
Регион:	Московская область

Выделение и очистка водорода



Мембранное выделение водорода из водородсодержащих газов

- Ведется разработка установок



Мобильная установка модульного типа для глубокой очистки водорода от различных примесей

- ✓ Создана установка с чистотой получаемого водорода 99,9999 %

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Разработчик: АО НИИ НПО «ЛУЧ»
Год основания: 1946 г.
Регион: Московская область

Сведения об организации

Разработчик: ФКП «ГосНИИХП»
Год основания: 1963 г.
Регион: Республика Татарстан

Компримирование водорода



Компрессорная центробежная установка

✓ Созданы и представлены несколько установок для компримирования водородосодержащего газа:

- установки с производительностью от 96000 Нм^3/ч до 537 208 Нм^3/ч
- давление на входе от 3,4 МПа до 15 Мпа
- мощность электродвигателя от 2000 кВт до 4450 кВт

Дополнительная информация:
Возможность комплектации различными видами привода (ЭД, паровая или газовая турбина)
Комплектация по требованиям Заказчика (возможность поставки компрессорной станции или блочно-контейнерного исполнения)

Сведения об организации

Производитель: АО «Казанькомпрессормаш» совместно с АО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа»
Год основания: 1951 г.
Регион: Республика Татарстан



Центробежный компрессор для компримирования водородсодержащих газов

✓ Создан компрессор производительностью от 6000 до 25000 м^3/ч с входным давлением от 0,1 МПа и максимальным выходным давлением до 1 Мпа

Дополнительная информация:
Возможность контейнерного исполнения, возможность создания компрессорной станции

Сведения об организации

Производитель: ПАО НПО «Искра»
Год основания: 1955 г.
Регион: Пермский край

Компримирование водорода



Центробежный компрессор для компримирования водородсодержащих газов

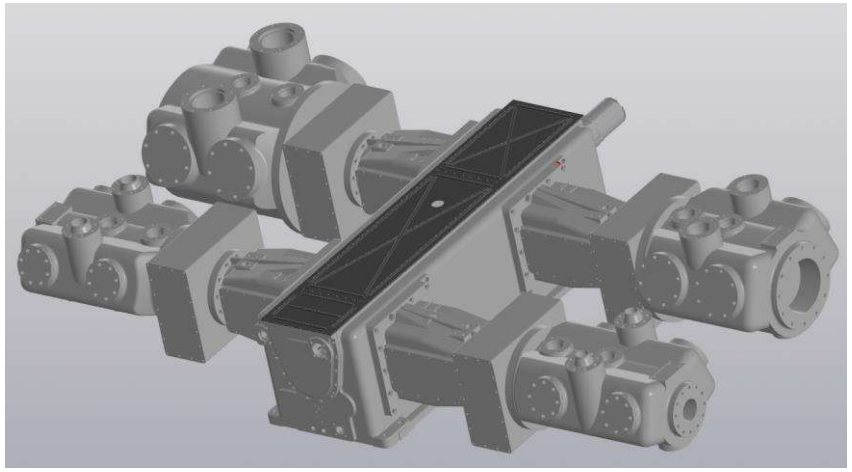
✓ Создан компрессор производительностью от 2,340 до 13,800 м³/ч с входным давлением от 0,1 МПа и максимальным выходным давлением до 32,1 МПа

Дополнительная информация:

- возможность контейнерного исполнения
- возможность создания компрессорной станции

Сведения об организации

Производитель: АО «Казанькомпрессормаш»
Год основания: 1951 г.
Регион: Республика Татарстан



Поршневой компрессор

✓ Создан компрессор мощностью более 1 МВт с выходным давлением от 7 Мпа для компримирования водорода производительностью от 7200 м³/ч со следующими характеристиками

- производительность одной установки — от 1–120 м³\мин
- давление на выходе — 7– 40 и более МПа
- применение при температуре окружающей среды — от минус 45°С до + 45 °С

Сведения об организации

Производитель: ООО «Новая Сервисная Компания»
Год основания: 2014 г.
Регион: Краснодарский край

Компримирование водорода



Компрессор для компримирования водорода

✓ Создан компрессор для компримирования водорода от 0,1 до 10 $м^3$/мин

Дополнительная информация:

Конструкция компрессора для сжатия газов, в том числе водорода, может быть разработана на требуемые параметры эксплуатации. Характеристики по производительности и давлению устанавливаются заказчиком

Сведения об организации

Производитель: ООО «ФАСТ ИНЖИНИРИНГ»
Год основания: 1991 г.
Регион: г. Москва



Винтовой компрессор сухого сжатия водорода и водородсодержащих газов

✓ Создан компрессор производительностью до 500 $м^3$/ч с входным давлением от 0,02 МПв и максимальным выходным давлением до 3 МПа

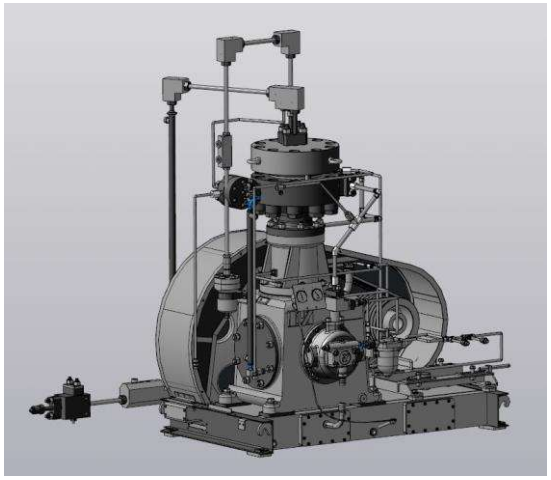
Дополнительная информация:

– возможность использования в качестве детандера

Сведения об организации

Производитель: ООО «НПО «Центротех» (Топливная дивизион Госкорпорации «Росатом»)
Год основания: 1954 г. (до 2015 г. в составе АО «УЭХК»).
Регион: Свердловская область

Компримирование водорода



Мембранный компрессор для компримирования водорода

- ✓ Создан компрессор с производительностью по водороду 300 м^3/ч с выходным давлением от 70 Мпа

Дополнительная информация:

- возможность контейнерного исполнения
- возможность создания компрессорной станции

Сведения об организации

Производитель:	АО «Уральский компрессорный завод»
Год основания:	1933 г.
Регион:	Свердловская область



Мембранный компрессор для компримирования водорода

- ✓ Созданы компрессоры производительностью от 100 до 200 м^3/ч с входным давлением от 0,01 МПа и максимальным выходным давлением до 100 МПа

Дополнительная информация:

- возможность контейнерного исполнения
- возможность создания компрессорной станции

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Ковинт»
Год основания:	2014 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

Компримирование водорода



Поршневой компрессор

- ✓ Создан поршневой компрессор с производительностью 15 м^3/ч, входным давлением от 0,086 МПа и выходным давлением до 10 МПа.
- ✓ Создан поршневой компрессор с производительностью 9 м^3/ч, входным давлением от 0,09 МПа и выходным давлением до 10 МПа.
- ✓ Создан поршневой компрессор с производительностью 120 м^3/ч, входным давлением от 0,1 МПа и выходным давлением до 20 МПа.

Дополнительная информация:
Агрегаты изготавливаются в морском исполнении.

Сведения об организации

Производитель:	АО «Уральский компрессорный завод»
Год основания:	1933 г.
Регион:	Свердловская область



Поршневой компрессор для компримирования водорода

- ✓ Создан компрессор производительностью до 20 м^3/ч с входным давлением от 0,06 МПа и максимальным выходным давлением до 10 Мпа

Дополнительная информация:
Конструктивные особенности: горизонтальный, четырехступенчатый, оппозитный, шестицилиндровый, со встроенным электродвигателем, двойной каскад амортизации

Сведения об организации

Производитель:	АО «СКТБЭ»
Год основания:	1941 г.
Регион:	г. Москва

Компримирование водорода



Металлогидридный компрессор для компримирования водорода

- ✓ Создан компрессор производительностью до 20 м^3/ч с входным давлением от 0,4 МПа и максимальным выходным давлением до 20 МПа

Дополнительная информация:

Отсутствие движущихся частей, загрязнений, шума и вибрации

Сведения об организации

Производитель:	АО «СКТБЭ» совместно с ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1941 и 1956 г.
Регион:	г. Москва и Московская область



Электроприводной газоперекачивающий агрегат циркуляции водородсодержащего газа

- ✓ Создана компрессорная станция мощностью 2 МВт

Сведения об организации

Производитель:	ООО «ИНГК»
Год основания:	2010 г.
Регион:	Пермский край

Компримирование водорода



Компрессорная установка

- ✓ Создана компрессорная установка мощностью от 0,5 до 2 МВт с многоступенчатым центробежным компрессором и электродвигателем
- ✓ Создана компрессорная установка мощностью 6 МВт с многоступенчатым центробежным компрессором и паровой турбиной

Дополнительная информация:

Две компрессорные установки для компримирования водорода. Оборудование установлено на общей раме с интегрированными трубопроводами, регулирующей и предохранительной арматурой, КИП и всеми необходимыми вспомогательными системами.
Состав газа 70% водород

Сведения об организации

Производитель:	ООО «ИНГК»
Год основания:	2010 г.
Регион:	Пермский край



Водородный компрессор поршневого типа с пневматическим приводом

- ✓ Создан водородный компрессор «сухого» сжатия с пневматическим приводом, производительность до 65 литров H_2 в минуту

Дополнительная информация:

- рабочее давление компрессора до 105 МПа;
- отсутствие искрообразования и нагрева;
- отсутствие потребления электроэнергии;
- взрывобезопасное исполнение

Сведения об организации

Производитель:	ООО «АПА КАНДТ СИБИРЬ»
Год основания:	2016 г.
Регион:	Томская область

Компримирование водорода



Водородный компрессор с гидравлическим приводом

✓ Создан водородный компрессор «сухого» сжатия с гидравлическим приводом, производительность до 80 м^3 H_2 в час

Дополнительная информация:

- рабочее давление компрессора до 21 МПа;
- отсутствие искрообразования и нагрева;
- отсутствие потребления электроэнергии;
- взрывобезопасное исполнение

Сведения об организации

Производитель:	ООО «АПА КАНДТ СИБИРЬ»
Год основания:	2016 г.
Регион:	Томская область



Водородный компрессор поршневого типа с гидравлическим приводом

✓ Создан водородный компрессор «сухого» сжатия с гидравлическим приводом, производительность до 200 кг H_2 в сутки на базе гидравлического привода. Рабочее давление компрессора до 90 МПа;

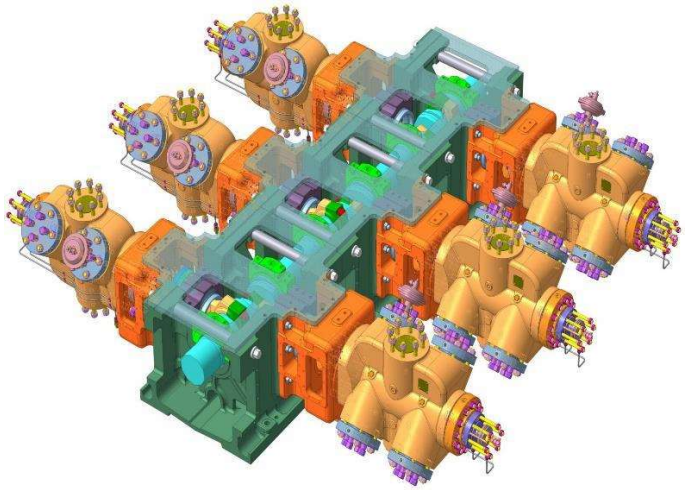
Дополнительная информация:

- система автоматики;
- взрывобезопасное исполнение

Сведения об организации

Производитель:	ООО «АПА КАНДТ СИБИРЬ»
Год основания:	2016 г.
Регион:	Московская область, Томская область

Компримирование водорода



Поршневой компрессор для компримирования водорода

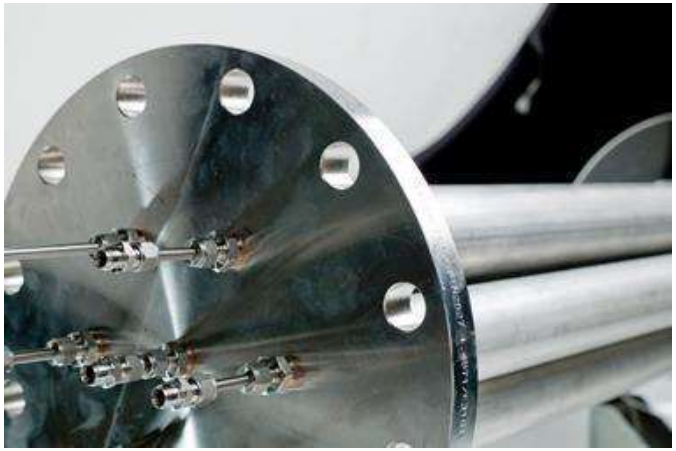
- Ведется разработка компрессора производительностью от 5.000 до 100.000 м^3/ч с входным давлением от 0,1 МПа и максимальным выходным давлением до 20 МПа
- Ведется разработка компрессора для установки компримирования подпиточного водорода.

Дополнительная информация:

- возможность контейнерного исполнения
- возможность создания компрессорной станции

Сведения об организации

Производитель: АО «РУМО»
Год основания: 1874 г.
Регион: Нижегородская область



Металлогидридный компрессор водорода

- Ведется разработка металлогидридных компрессоров водорода со следующими характеристиками:

- входное давление не менее 1,9 МПа;
- выходное давление 15 МПа;
- мощность 1, 2 и 2,5 кВт;
- производительность по выделению H_2: 1, 10 и 100 кг/ч

Сведения об организации

Производитель: ООО «Центр Водородной Энергетики» совместно с АО «Гиредмет»
Год основания: 2020 г.
Регион: г. Москва

Компримирование водорода



Система компримирования водорода с применением металгидиридных технологий

- Ведется разработка технологии с максимальным выходным давлением до 70 МПа

Дополнительная информация:

Отсутствие движущихся частей, загрязнений, шума и вибрации

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ОИВТ РАН
Год основания:	1960 г.
Регион:	г. Москва

Ожижение водорода



Установка ожижения водорода

✓ Создана установки ожижения водорода различных конфигураций. Производительность — от 100 до 10000 л/ч (7,2—72 кг/ч)

Дополнительная информация:

- ожижение водорода с предварительным сжатием и очисткой водорода от примесей
- низкие удельные затраты электроэнергии (от 14 кВт/кг)

Сведения об организации

Производитель: ООО «Н2 Тех»
Год основания: 2012 г.
Регион: Московская область



Установка ожижения водорода

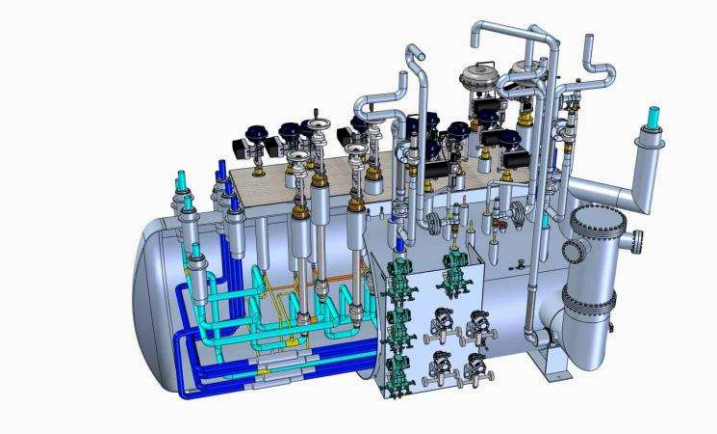
✓ Создана установка производительностью по жидкому водороду от 5 до 30 кг/ч

➢ Ведется разработка установки производительностью по жидкому водороду до 300 кг/ч

Сведения об организации

Производитель: АО «НПО «Гелиймаш»
Год основания: 1931 г.
Регион: г. Москва

Ожижение водорода



Установка ожижения водорода

- ✓ Создана установка производительностью по жидкому водороду до 3,75 кг/ч
- ➢ Ведется разработка установка производительностью по жидкому водороду до 12,5 кг/ч

Сведения об организации

Производитель: ООО «Завод КриоМАШ»
Год основания: 1957 г.
Регион: Московская область



Мобильный комплекс сжижения, транспортировки жидкого водорода, газификации и заправки

- ❖ Разработана установка ожижения водорода на базе криогенных газовых машин (криокулеров) малой производительности (до 90 литров/сут.)

Дополнительная информация:

- Накапливаемый объём жидкого водорода в ожижителе – 400 л.
- Объём транспортной ёмкости для жидкого водорода – 250 л.
- Контейнерное исполнение.
- Предназначен для применения в водородной распределенной инфраструктуре для заправки техники как жидким, так и газообразным водородом высокой чистоты

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО МГТУ им. Н. Э. Баумана
Год основания: 1830 г.
Регион: г. Москва

Ожижение водорода



Установка ожижения водорода средней и крупной производительности

- Разработана установка с производительностью по жидкому водороду до 30 т/сутки

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО МГТУ им. Н. Э. Баумана
Год основания: 1830 г.
Регион: г. Москва



Установка ожижения водорода производительностью 500 кг/сутки

- Ведется разработка установки со следующими характеристиками:

– давление жидкого водорода	1,3 бар (абс.);
– температура	минус 252,88 °С
– доля пара-водорода	98 %

Дополнительная информация:

Возможно изготовление криостата для ожижения водорода

Сведения об организации

Производитель: ООО «Новая Сервисная Компания»
Год основания: 2014 г.
Регион: Краснодарский край

Металлокомпозитные баллоны



Композитный баллон для хранения, транспортировки и выдачи водорода

- ✓ Созданы композитные баллоны для хранения, транспортировки и выдачи водорода, объем от 0,07 до 100 литров с давлением от 30 МПа до 70 МПа

Сведения об организации

Производитель: ООО «САФИТ»
Год основания: 1993 г.
Регион: Московская область



Баллон металлокомпозитный для хранения, транспортировки и выдачи газообразного водорода

- ✓ Созданы баллоны вместимостью до 100 литров с алюминиевым бесшовным лейнером, с давлением до 40 МПа
- ✓ Созданы баллоны вместимостью 50 литров с алюминиевым бесшовным лейнером, с давлением 70 МПа

Сведения об организации

Производитель: ЗАО НПП «Маштест» совместно с ООО «НПФ-Реал-Шторм»
Год основания: 1992 г.
Регион: Московская область

Металлокомпозитные баллоны



Металлокомпозитный баллон для хранения и транспортировки водорода

- ✓ Создан баллон III типа с металлическим лейнером и армированием из композиционного материала методом мокрой намотки до 4 м^3. Рабочее давление 70 МПа, масса 1050 кг
- ➢ Ведется разработка технологии изготовления баллонов высокого давления IV типа

Дополнительная информация:

Углеродное волокно UMT49-12K. Эпоксидное связующее T20-60

Сведения об организации

Производитель: АО «НИИграфит»
Год основания: 1960 г.
Регион: г. Москва



Баллон металлокомпозитный для хранения, транспортировки и выдачи водорода

- ✓ Созданы баллоны вместимостью до 210 литров на рабочее давление до 40 МПа
- ➢ Ведется разработка баллонов до 210 литров на рабочее давление до 70 МПа

Сведения об организации

Производитель: ООО «НПФ «Реал-Шторм» совместно (входит в Композитный дивизион ГК «Росатом)
Год основания: 2011 г.
Регион: Удмуртская Республика; г. Ижевск

Металлокомпозитные баллоны



Металкомпозитный баллон для хранения газообразного водорода

- ✓ Созданы баллоны объемом от 0,04 до 0,21 м^3 под давлением до 40 МПа
- ➢ Ведется разработка баллонов под давлением до 70 МПа

Сведения об организации

Производитель: ООО «НПП ГазСервисКомпозит»
Год основания: 2011 г.
Регион: Нижегородская область



Облегченный баллон для хранения и транспортировки газообразного водорода

- ✓ Созданы облегченные композитные баллоны с лейнером из нержавеющей стали и армированием из углепластика, устойчивые к водородному охрупчиванию, объемом до 100 л с рабочим давлением до 35 МПа.
- ➢ Ведется разработка таких баллонов объемом до 500 литров с давлением до 100 МПа

Сведения об организации

Производитель: ООО «САФИТ»
Год основания: 1993 г.
Регион: Московская область

Металлокомпозитные баллоны



Металлокомпозитный баллон высокого давления для хранения и транспортировки водорода

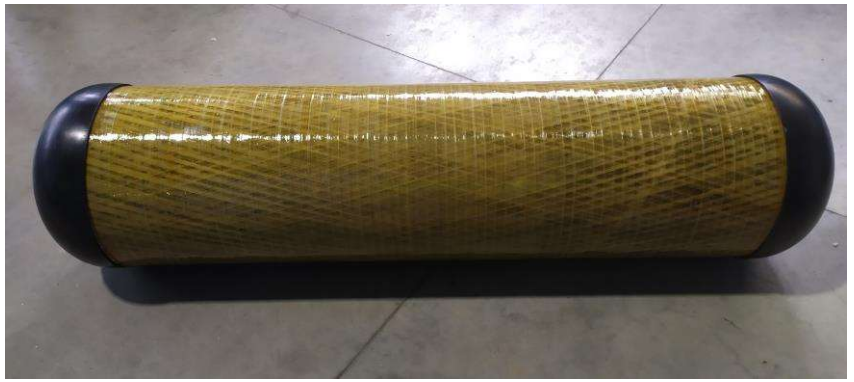
- Разработан типоряд баллонов 3 типа объемом от 5 до 450 литров с рабочим давлением до 40 МПа. Получен положительный результат испытаний баллонов на рабочее давление до 70 МПа

Дополнительная информация:

Возможны разработки баллонов под специальные требования заказчиков

Сведения об организации

Производитель: ООО «НПО «Центротех» (Топливная компания Росатома)
Год основания: 1954 г. (до 2015 г. в составе АО «УЭХК»).
Регион: Свердловская область



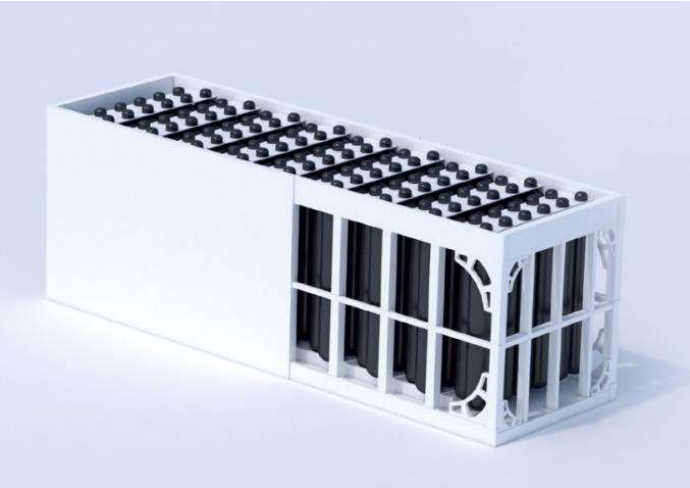
Полимерно-композитный баллон для хранения, транспортировки и выдачи водорода

- Ведется разработка баллонов объемом до 320 л под давлением 25 МПа
- Ведется разработка баллонов объемом до 320 л под давлением 70 МПа

Сведения об организации

Производитель: ООО «РТ–КОМПОЗИТНЫЕ ГАЗОВЫЕ БАЛЛОНЫ»
Год основания: 2019 г.
Регион: Нижегородская область

Системы хранения газообразного водорода



Стационарная и мобильная система хранения газообразного водорода

✓ Создана система объемом до 210.000 м^3 под давлением до 40 МПа

Дополнительная информация:

Гибкое количество водорода в хранилище по заданию заказчика

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПП ГазСервисКомпозит»
Год основания:	2011 г.
Регион:	Нижегородская область



Система для хранения, транспортировки и выдачи газообразного водорода

✓ Создана система объемом до 4 м^3 при рабочем давлении от 14,8 до 39,4 МПа

Дополнительная информация:

- моноблоки изготавливаются из баллонов до 25 шт. с применением стальных баллонов объемом от 40 до 50 л, рабочим давлением от 148 до 29,6 МПа
- металлокомпозитными баллонами объемом 80, 100, 200 л, рабочим давлением от 14,8 до 39,4 Мпа

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Криотехника»
Год основания:	2012 г.
Регион:	Удмуртская Республика

Системы хранения газообразного водорода



Стационарная система хранения газообразного водорода

- ✓ Созданы емкостные аппараты объемом от 1 до 200 м^3 с рабочим давлением до 16 МПа

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Завод ПензЭнергоМаш»
Год основания:	2008 г.
Регион:	Пензенская область



Стальной сосуд и аппарат для хранения и перевозки газообразного водорода

- ✓ Созданы сосуды и аппараты объемом до 50 м^3 с рабочим давлением до 10 МПа

Дополнительная информация:

- возможность контейнерного исполнения
- рабочая температура от минус 70°С

Сведения об организации

Производитель:	АО «Газстройдеталь»
Год основания:	1940 г.
Регион:	Тульская область

Системы хранения газообразного водорода



Буферное хранилище водорода

✓ Создано хранилище водорода буферное, объем 5 550 литров

Дополнительная информация:

- рабочее давление до 39 МПа;
- избыточное давление 43 МПа;
- количество баллонов 30;
- объем баллона 185 литров;
- расход водорода 200 м^3 в час;
- система азотной продувки;
- взрывозащищенность 1Exd IIC T4;
- сертификат ТР ТС 012, 010;
- электронная система контроля

Сведения об организации

Производитель: ООО «АПА КАНДТ СИБИРЬ»
Год основания: 2016 г.
Регион: г. Томск



Моноблок водородных металлокомпозитных баллонов

✓ Создан моноблок водородных металлокомпозитных баллонов

- рабочее двление 70 МПа;
- гидравлический объем 2,4 м^3 (~ 103 кг водорода при рабочем давлении);
- количество баллонов 12 шт.;
- гидравлический объем единичного баллона 203 л

Дополнительная информация:

- баллоны сертифицированы по ТР ТС 032.
- моноблок сертифицирован по ГОСТ Р ИСО 11439-2014.
- возможна поставка в контейнерном варианте

Сведения об организации

Производитель: ООО «Гидроджен Энерджи»
Год основания: 2021 г.
Регион: г. Москва

Системы хранения газообразного водорода



Система хранения газообразного водорода

- Разработана система объемом 1,8/3,6 м^3 под давлением от 75 до 85 МПа

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Газохим Инжиниринг»
Год основания:	2017 г.
Регион:	Республика Башкортостан



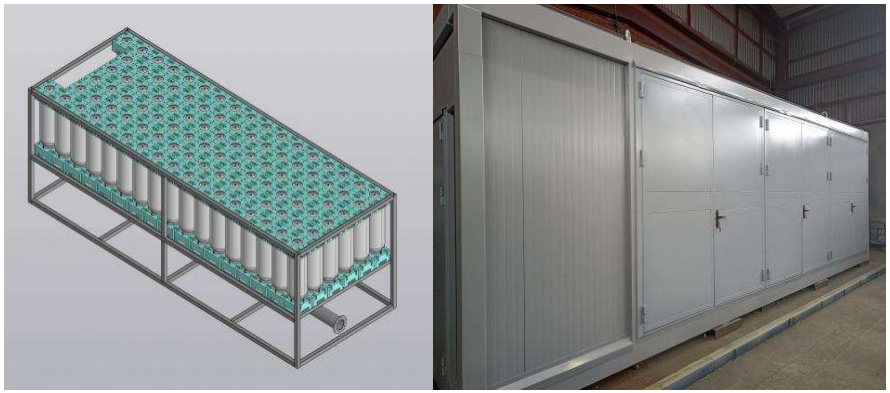
Малогабаритный переносной металлокомпозитный баллон для компримированного водорода в пластиковом корпусе

- Разработаны баллоны из металлокомпозитных материвалов объемом 10/20 литров с давлением до 30 МПа

Сведения об организации

Производитель:	ООО «САФИТ»
Год основания:	1993 г.
Регион:	Московская область

Системы хранения газообразного водорода



Блок-связки баллонов для хранения и использования газообразного водорода

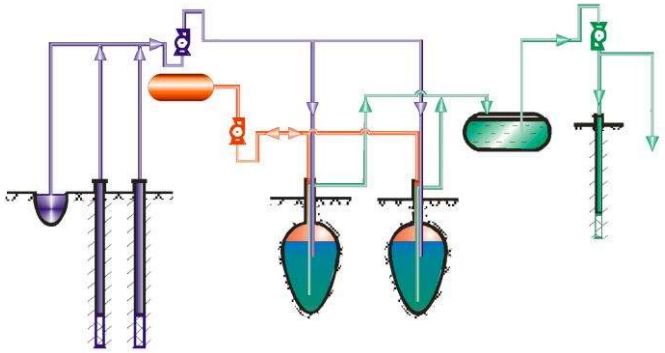
- Разработан комплекс оборудования, обеспечивающий возможности хранения и использования газообразного водорода. Гидравлическая емкость одной единицы в зависимости от размера от 600 до 40 000 литров с давлением до 70 МПа

Дополнительная информация:

- обеспечение работоспособности в любых климатических условиях, от крайнего севера до тропиков
- комплекс мероприятий по обеспечению пожаробезопасности и взрывобезопасности
- масштабируемость системы в зависимости от потребности потребителя фактичесги не ограничена. Разработан проект для хранения водорода в объеме 6 000 000 литров в условиях пустыни, до +60 °С

Сведения об организации

Производитель: ООО «Газспецтехника»
Год основания: 2003г.
Регион: Московская область



Технология строительства подземных емкостей для хранения газообразного водорода большой вместимости

- Ведется разработка технологии с вместимостью емкостей до 500 млн. м^3 со сроком службы не менее 50 лет

Дополнительная информация:
Непроницаемые строительные материалы нового поколения

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС»
Год основания: 1918 г.
Регион: г. Москва

Системы хранения газообразного водорода



Система хранения и транспортировки компримированного водорода на базе металлокомпозитных баллонов

- ✓ Созданы системы хранения компримированного водорода на базе металлокомпозитных баллонов
- ➢ Ведется разработка систем транспортировки компримированного водорода на базе металлокомпозитных баллонов

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения, исполнения на раме и на шасси

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПФ «Реал-Шторм» (входит в Композитный дивизион ГК «Росатом)
Год основания:	2011 г.
Регион:	Удмуртская Республика



Многоэлементный газовый контейнер для транспортировки, хранения и использования газообразного водорода

- ❖ Разработана система, соответствующая требованиям ДОПОГ, позволяющая транспортировать, хранить и использовать сжатый водород с давлением до 70 МПа (700 кгс/см^2)

Дополнительная информация:

Гидравлическая емкость одной единицы от 200 до 30 000 л.
Возможность сертификации на соответствие ДОПОГ и последующей эксплуатации за пределами РФ.
Компонентная база позволяет эксплуатировать в диапазоне температур окружающей среды минус 60 °С до +50 °С.

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Газспецтехника»
Год основания:	2003 г.
Регион:	Московская область



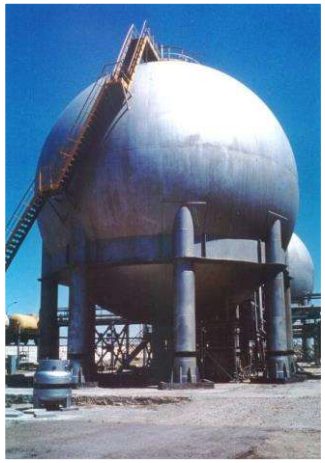
Передвижной автомобильный заправщик газообразного водорода

- Разработан заправщик объемом до 7.230 м^3 под давлением до 40,5 МПа

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПП ГазСервисКомпозит»
Год основания:	2011 г.
Регион:	Нижегородская область

Хранение и транспортировка водорода в жидком виде



Шаровые резервуары для стационарного хранения жидкого водорода

- ✓ Создан резервуары для хранения жидкого водорода монтажной сборки
- – объем сосуда от 600 до 5000 м3
- – вместимость водорода (масса) от 38 до 329 т
- – рабочее давление до 1,0 МПа
- – испаряемость продукта при хранении от 0,07 %/сут.
- – комплекс услуг по сборке, монтажу и пуско-наладочным работам
- – сервисное обслуживание

Сведения об организации

Производитель: ООО «Н2 Тех»
Год основания: 2012 г.
Регион: Московская область



Резервуары для хранения жидкого водорода (вертикальные и горизонтальные) заводской готовности

- ✓ Созданы резервуары объемом от 1 до 250 м^3
- – рабочее давление до 1,6 МПа
- – вместимость водорода (масса) до 18 т
- – испаряемость продукта при хранении от 0,1 %/сут.
- – комплекс услуг по монтажу и пуско-наладочным работам
- – сервисное обслуживание

Сведения об организации

Производитель: ООО «Н2 Тех»
Год основания: 2012 г.
Регион: Московская область

Хранение и транспортировка водорода в жидком виде



Горизонтальные и вертикальные резервуары для хранения жидкого водорода

- ✓ Создан резервуар объемом 63 м^3
- ❖ Разработаны резервуары объемом до 250 м^3

Сведения об организации

Производитель: ООО «Завод КриоМАШ»
Год основания: 1957 г.
Регион: Московская область



Технология для хранения и транспортировки водорода в сжиженом виде, включающая процессы орто-пара конверсии H_2 и каталитической очистки от микропримесей кислорода

- ➢ Ведется разработка процесса криогенного орто-пара превращения водорода и тонкой каталитической доочистки от микропримесей кислорода

Дополнительная информация:
Интеграция процесса орто-пара конверсии водорода в стандартный цикл ожижения позволяет существенно повысить стабильность сжиженного H_2 и уменьшить потери при испарении

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г.К. Борескова»
Год основания: 1958 г.
Регион: Новосибирская область

Хранение и транспортировка водорода в жидком виде



Контейнер-цистерна (ISO) для транспортировки и временного хранения жидкого водорода

✓ Создана мультимодальный контейнер-цистерна для транспортировки и временного хранения жидкого водорода объемом не менее 42 м^3

Дополнительная информация:

- вместимость водорода (масса) до 2,9 т
- рабочее давление до 1,15 МПа
- срок удержания до 56 сут.
- мультимодальная транспортировка, в т. ч. по ж/д
- обширная география поставок водорода (до 15 тыс. км)
- перевалка жидкого водорода без потерь
- сервисное обслуживание

Сведения об организации

Производитель: ООО «Н2 Тех»
Год основания: 2012 г.
Регион: Московская область



Автомобильная цистерна для транспортировки водорода

✓ Создана цистерна объемом 40 м^3 при рабочем давлении до 0,5 МПа

Дополнительная информация:

- масса брутто – 2450 кг

Сведения об организации

Производитель: АО «НПО «Гелиймаш»
Год основания: 1931 г.
Регион: г. Москва

Хранение и транспортировка водорода в жидком виде



Вагон-цистерна для перевозки сжиженного водорода

- Ведется разработка вагона-цистерны объемом 135 м^3:

– рабочее давление 0,6 МПа;
– перевозимая масса водорода 7,3 т;
– потеря при транспортировке 0,8 % в сутки

Сведения об организации

Производитель: АО «Уралкриомаш»
Год основания: 1954 г.
Регион: Свердловская область



Стационарная система хранения жидкого водорода

- Ведется разработка емкостных аппаратов, предназначенных для хранения запасов жидкого водорода объемом до 100 м^3

Сведения об организации

Производитель: ООО «Завод ПензЭнергоМаш»
Год основания: 2008 г.
Регион: Пензенская область

Хранение и транспортировка водорода в жидком виде



Система транспортировки жидкого водорода

- Ведется разработка контейнеров объемом до 50 м^3

Сведения об организации

Производитель: ООО «Завод КриоМАШ»
Год основания: 1957 г.
Регион: Московская область



Контейнер-цистерна для транспортировки сжиженного водорода

- Ведется разработка объемом 20 м^3 с рабочим давлением 1,184 МПа

Дополнительная информация:

– перевозимая масса водорода – 1.270 кг

Сведения об организации

Производитель: АО «Уралкриомаш»
Год основания: 1954 г.
Регион: Свердловская область

Хранение и транспортировка водорода в гидридах металлов



Металлогидридный аккумулятор водорода

✓ Создан аккумулятор водорода

Дополнительная информация:
- давление зарядки – 2 МПа
- количество циклов зарядки-разрядки – 3.000
- емкостью от 0,5 до 4 м^3 с рабочим давлением от 0,03 до 0,1 МПа

Сведения об организации

Производитель: ООО «Гидрогениус»
Год основания: 2008 г.
Регион: г. Москва



Емкость хранения водорода в твердой форме на базе гидрида магния

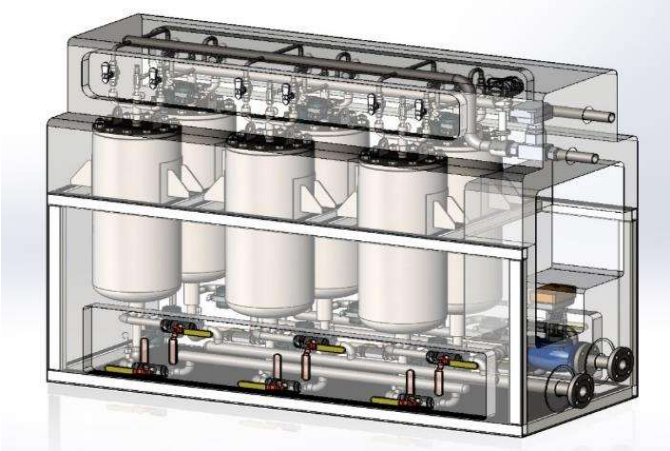
✓ Созданы емкости объемом по водороду от 0,5 до 2,5 м^3

Дополнительная информация:
- мощность, Вт : 50 – 100
- напряжение, В: 12/24
- запас энергии, Вт*ч: 700
- вес, кг: 0,7

Сведения об организации

Производитель: ООО «ХитЛаб»
Год основания: 2016 г.
Регион: Ульяновская область

Хранение и транспортировка водорода в гидридах металлов



Металлогидридный аккумулятор водорода

- ✓ Создан металлогидридный аккумулятор водорода емкостью от 1 до 50 килограмм

Дополнительная информация:

Конструкция аккумулятора водорода создает комфортные условия работы металлогидрида и позволяет в автоматическом режиме осуществлять процессы поглощения и выделения водорода на заданные параметры

Сведения об организации

Производитель: ООО «ФАСТ ИНЖИНИРИНГ»
Год основания: 1991 г.
Регион: г. Москва



Плёночный металлогидридный аккумулятор водорода

- ✓ Создан прототип плёночного металлогидридного аккумулятора водорода
- ➢ Ведётся разработка опытного образца плёночного аккумулятора

Дополнительная информация:

Аккумулятор состоит из многослойной плёнки гидридобразующего материала (чередующиеся плёночные слои Mg и Ni), нанесенной на тонкоплёночный полимерный носитель с резистивным слоем. При пропускании тока через резистивный слой и нагреве его до 200 - 250 °С осуществляется аккумуляция или выделение водорода

Сведения об организации

Разработчик: АО «НИИЭФА»
Год основания: 1945 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Хранение и транспортировка водорода в гидридах металлов



Система хранения водорода с применением металлогидридных технологий

- ✓ Создана система емкостью по водороду до 1 000 м^3

Сведения об организации

Разработчик:	ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания:	1894 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург



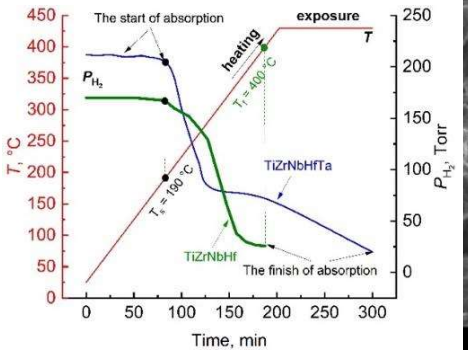
Система хранения водорода с применением металлогидридных технологий

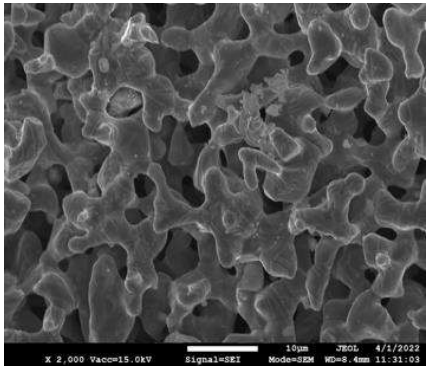
- ✓ Создана система хранения водорода емкостью до 13 м^3

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ОИВТ РАН
Год основания:	1960 г.
Регион:	г. Москва

Хранение и транспортировка водорода в гидридах металлов





Высокоэнтропийные газопоглотители

✓ Созданы высокоэнтропийные газопоглотители (геттеры) для электровакуумных устройств с низкой температурой активации

Дополнительная информация:

Возможна оптимизация составов сплавов для обеспечения характеристик по скорости сорбции водорода. Температура активации ≤400 °C, водородная ёмкость до 2 % масс

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» совместно с НИТУ МИСИС

Год основания: 2016 г. и 1930 г.

Регион: г. Москва



Система хранения водорода с применением металлогидридных технологий

➢ Ведется разработка системы

Сведения об организации

Разработчик: АО «НИИЭФА»

Год основания: 1945 г.

Регион: г. Санкт-Петербург

Хранение и транспортировка водорода в гидридах металлов



Металлогидриды и технология защиты металлогидридов от окисления после взаимодействия с окружающей средой

- Ведется разработка металлогидридов

Дополнительная информация:

Для предотвращения нежелательной пассивации воздухом или компонентами, содержащимися в технических водородсодержащих газах и других газообразных средах, гидридообразующих сплавов, предназначенных для хранения водорода. Способ защиты порошков гидридообразующих сплавов для хранения водорода включает в себя покрытие частиц порошка сплава-накопителя водорода пленкой барьерного полимера, препятствующей прохождению кислорода и свободно пропускающей через себя водород

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС»
Год основания: 1918 г.
Регион: г. Москва



Хранилище водорода с использованием металлогидридных накопителей

- Ведется разработка на стадии проектирования

Дополнительная информация:

Хранилище водорода с металлогидридными накопителями использует 9 баллонов, объединённых разрядно-наполнительной рампой, для хранения водорода в твёрдом виде, где каждый баллон содержит 595 г водорода, обеспечивая общую ёмкость около 5,355 кг (около 60нм^3) Система устойчива к внешним воздействиям и не требует сложного охлаждения. Хранилище масштабируется, позволяя адаптировать количество баллонов под требования заказчика

Сведения об организации

Производитель: АНО «Водородные Технологические Решения»
Год основания: 2021 г.
Регион: г. Москва



Металлогидридная система хранения водорода

- Разработаны металлогидридные системы хранения водорода емкостью 3, 30, 300 м^3 водорода

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Центр водородной энергетики» совместно с АО «Гиредмет»
Год основания:	2020 г.
Регион:	г. Москва



Система хранения водорода с применением металлогидридных технологий

- Разработаны и изготовлены опытные образцы систем хранения водорода, в том числе полностью автоматизированные, емкостью от 2 до 150 м^3
  - давление заправки 15-50 бар
  - выходное давление 1,5-10 бар
  - возможность автоматизации и использования в качестве резенвного накопителя водорода

- Ведется разработка проектирования систем емкостью по водороду до 1000 м^3

Сведения об организации

Разработчик:	ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1956 г.
Регион:	Московская область

Хранение и транспортировка водорода в гидридах металлов



Гидрид магния

✓ Созданы материалы

Дополнительная информация:

Характеристики процесса:

- давление, Бар: < 30
- температура, С: < 400
- время процесса, ч: 5
- чистота MgH2,% 95 – 99

Сведения об организации

Производитель: ООО «ХитЛаб»
Год основания: 2016 г.
Регион: Ульяновская область



Сплавы и композиты для металлогидридных технологий

✓ Созданы материалы

- с водородоемкостью от 1,5 до 7,5 мас.%;
- рабочие температуры от -50 до 300 °С;
- давления от 0,1 до 10 МПа

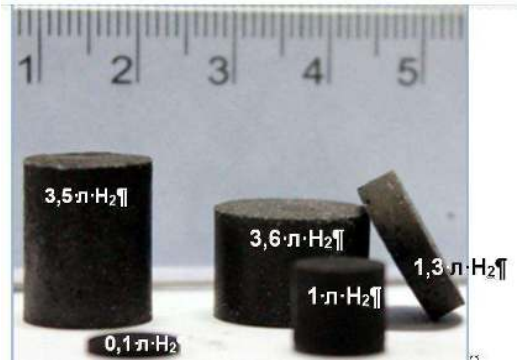
Дополнительная информация:

Возможна оптимизация составов сплавов для обеспечения характеристик по хранению водорода, необходимых заказчику. Сплавы могут быть применены в составе металлогидридных аккумуляторов водорода, системах очистки и выделения водорода и термосорбционных компрессорах водорода

Сведения об организации

Разработчик: ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания: 1956 г.
Регион: Московская область

Хранение и транспортировка водорода в гидридах металлов



Резервные источники водорода на основе боргидрида натрия в форме «таблеток»

- ✓ Созданы источники водорода массой до 1 кг
- ➢ Ведется разработка технология массой до 10 кг

Дополнительная информация:

Содержание водорода не менее 10 мас%. В основе разработки лежит взаимодействие боргидрида натрия с водой в присутствии катализаторов, т.е. каталитический гидролиз боргидрида натрия. Выделение водорода начинается сразу после добавления воды в емкость газогенератора

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г.К. Борескова»
Год основания: 1958 г.
Регион: Новосибирская область



Сплавы и композиты для металлогидридных технологий

- ✓ Созданы материалы с водородоемкостью до 1,45 мас.%

Дополнительная информация:

Возможна оптимизация составов сплавов для обеспечения характеристик по хранению водорода, необходимых заказчику.
Сплавы могут быть применены в составе металлогидридных аккумуляторов водорода, системах очистки и выделения водорода и термосорбционных компрессорах водорода

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ОИВТ РАН
Год основания: 1960 г.
Регион: г. Москва

Хранение и транспортировка водорода в гидридах металлов



Сплав для хранения водорода

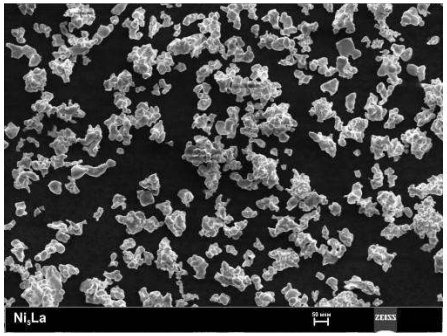
- Ведётся разработка многокомпонентного гидридообразующего сплава на основе TiFe для хранения и транспортировки водорода

Дополнительная информация:

- водородная ёмкость до 1,6 % масс
- не требует активации
- поглощение и выделение водорода происходит при комнатной температуре

Сведения об организации

Разработчик:	ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» совместно с НИТУ МИСИС
Год основания:	2016 г. и 1930 г.
Регион:	г. Москва



Порошковые сплавы типа $LaNi_5$ для металлогидридных технологий

- Разработана технология получения порошковых сплавов

Дополнительная информация:

Возможна оптимизация технологии и составов сплавов для обеспечения характеристик по хранению водорода, необходимых заказчику, сплавы могут быть применены в составе металлогидридных аккумуляторов водорода, системах очистки и выделения водорода и термосорбционных компрессорах водорода

Сведения об организации

Разработчик:	ООО «Метсинтез»
Год основания:	2005 г.
Регион:	Тульская область

Хранение и транспортировка водорода в органических носителях



Технология хранения и транспортировки водорода с использованием жидких органических носителей

✓ Создана установка с поглощением органическим носителем 54 кг водорода на 1 м^3

Дополнительная информация:

- условия гидрирования: 150 °С / 30–50 бар;
- условия дегидрирования: 320 °С / 1 бар

Сведения об организации

Разработчик:	ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет
Год основания:	1804 г.
Регион:	Республика Татарстан



Технология гидрирования/дегидрирования жидких органических носителей водорода

✓ Создана технология с емкостью носителя по водороду 7 %. Удельная емкость наиболее перспективных систем составляет до 0,9 нл водорода на 1 г

Дополнительная информация:

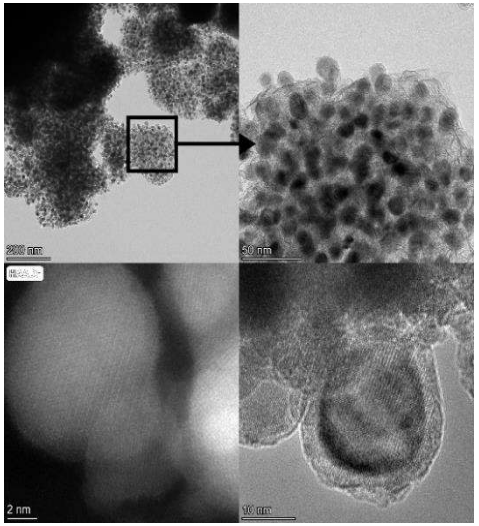
Технология предназначена для длительного хранения и транспортировки водорода, запасенного в жидких органических носителях. В качестве носителя водорода используется смесь полиароматических соединений, получаемых как побочный продукт при переработке нефти, что обеспечивает его низкую стоимость

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИНХС РАН
Год основания:	1934 г.
Регион:	Московская область

Хранение и транспортировка водорода в органических носителях





Технология извлечения водорода из жидких органических носителей с использованием катализаторов без содержания благородных металлов

✓ Создана лабораторная установка каталитического дегидрирования с производительностью по водороду 6 л/ч

Дополнительная информация:

Разработан состав катализатора на основе никеля для процесса дегидрирования. Достигнута селективность катализатора свыше 99,9 %, что сопоставимо с платиновыми аналогами.

Применение катализаторов без содержания благородных металлов позволит существенно снизить стоимость этого процесса

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г.К. Борескова»

Год основания: 1958 г.

Регион: Новосибирская область



Технология хранения и транспортировки водорода с использованием жидких органических носителей

✓ Создана технология накопления и извлечения 0,1 м^3/ч водорода

➢ Ведется работа над удешевлением технологии

Дополнительная информация:

Химическое связывание (накопление) водорода происходит за счет реакции гидрирования, а извлечение водорода (при необходимости) осуществляется по обратной реакции дегидрирования с образованием исходного носителя и водорода

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет

Год основания: 1914 г.

Регион: Самарская область

Хранение и транспортировка водорода в органических носителях



Технология хранения и транспорта водорода в многокомпонентных углеводородных жидких органических носителях водорода

- ✓ Созданы технологии получения доступных на основе побочных продуктов крупнотоннажной переработки углеводородного сырья с емкостью по водороду до 6,7 % масс., и запасания водорода в них
- ➢ Ведется совершенствование процесса высвобождения водорода для повышения его эффективности

Дополнительная информация:

Носители водорода в гидрированной/дегидрированной формах по основным свойствам аналогичны дизельному топливу. Дегидрирование позволяет получать водород чистотой до 98,5 % (без дополнительной очистки) с выходом от 85 до 90 % от теоретического. В качестве используется смесь полиароматических соединений, получаемых как побочный продукт при переработке нефти, что обеспечивает его низкую стоимость

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г.К. Борескова»
Год основания: 1958 г.
Регион: Новосибирская область



Технология гидрирования/дегидрирования жидких органических носителей водорода

- ✓ Создана лабораторная установка
- ➢ Ведется разработка промышленной технологии

Дополнительная информация:

Разработана технология хранения и транспортировки водорода в жидких органических носителях с реализацией циклических процессов гидрирования/дегидрирования, разработаны высокоселективные катализаторы процессов гидрирования и дегидрирования, позволяющие получать целевые продукты с выходом от 98 до 98,5 %, разработаны данные для проектирования опытной установки

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО РТУ МИРЭА
Год основания: 1947 г.
Регион: г. Москва

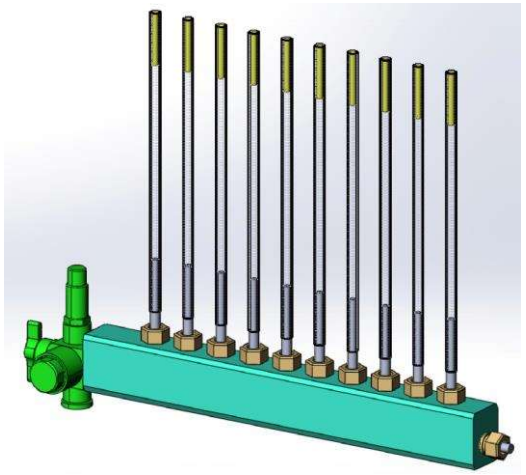


Капсульная система хранения водорода с применением алюмоводородных технологий

- ✓ Созданы системы объемом хранения водорода в одной капсуле до 0,5 м^3

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПО ССК»
Год основания:	1993 г.
Регион:	г. Москва



Мобильный накопитель водорода на 35 или 70 МПа на основе монокапилляров из стеклокомпозита

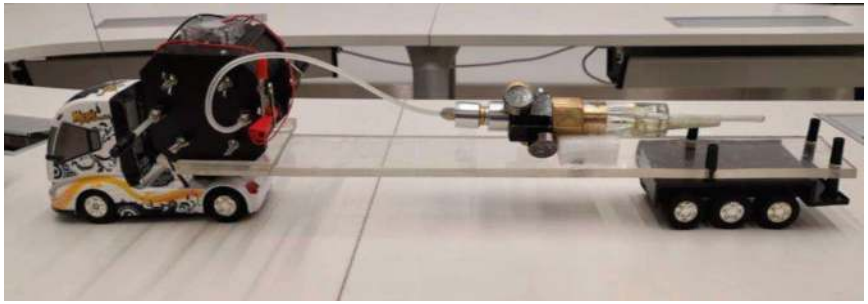
- ✓ Создан действующий прототип водородного накопителя объемом 40 см^3 с последовательным размещением 10-ти отдельных стеклокомпозитных монокапилляров

Дополнительная информация:

Увеличение количества монокапилляров позволяет изготавливать накопители любых объемов. Заправка производится сжатым водородом через быстросъемный разъем высокого давления. Накопитель обеспечивает питание газом топливной ячейки через разъем низкого давления. Конструкция позволяет многократную замену всех элементов изделия. Специальная карбоновая защита повышает безопасность накопителя

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Н2-Энергия»
Год основания:	2014 г.
Регион:	г. Москва



Мульти-капиллярная емкость на основе сверхпрочных кварцевых стекол для хранения водорода

- ✓ Созданы емкости объемом 10 мл с рабочим давлением 70 МПа
- ➢ Ведется разработка емкости объемом от 1 до 3 литров 70 МПа

Дополнительная информация:
Водород хранится в капиллярах

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Н2-Энергия»
Год основания:	2014 г.
Регион:	г. Москва



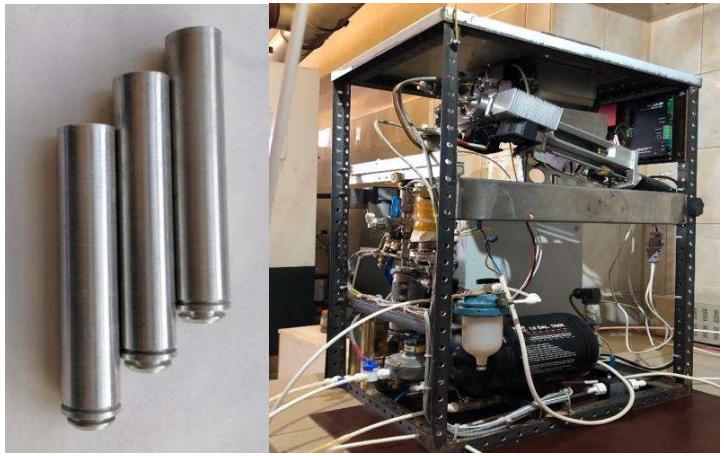
Капсульная система хранения водорода с применением алюмоводородных технологий

- ✓ Созданы системы объемом хранения водорода в одной капсуле до 7 м^3

Сведения об организации

Разработчик:	ООО «Институт трибологии им. И.В. Крагельского»
Год основания:	2005 г.
Регион:	г. Москва

Альтернативные технологии хранения и транспортировки водорода

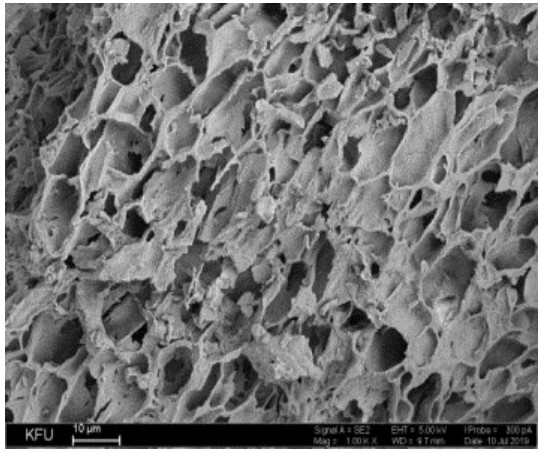


Капсульная система хранения водорода с применением алюмоводородных технологий

- ✓ Созданы системы объемом хранения водорода в одной капсуле до 5 м^3

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ОИВТ РАН
Год основания: 1960 г.
Регион: г. Москва



Технологии создания адсорбционных систем для хранения газообразного водорода

- ➢ Ведется разработка технологии

Дополнительная информация:

На основе микропористых полимерных материалов с развитой поверхностью и большим объёмом микропор на основе цианатных эфиров

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет
Год основания: 1804 г.
Регион: Республика Татарстан



Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами

- ✓ Создан генератор мощностью от 15 до 300 кВт

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО ТК «Сидера»
Год основания:	2023 г.
Регион:	Красноярский край



Модельный ряд электрохимических источников питания постоянного тока на основе топливных элементов на протонообменной мембране

- ✓ Создан модельный ряд электрохимических источников питания постоянного тока на основе топливных элементов на протонообменной мембране с номинальной выходной мощностью от 10 до 100 кВт

Дополнительная информация:

Степень защиты IP54 (10 и 30 кВт) и IP67 (60 и 100 кВт).
Получен сертификат соответствия РОСС RU.HE06.H04418

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Гидроджен Энерджи»
Год основания:	2021 г.
Регион:	г. Москва

Установки генерации электроэнергии



Генератор электрохимический на основе топливных элементов с протонообменной мембраной

- ✓ Создан опытный образец генератора мощностью 50 кВт
- ➢ Ведется разработка по интеграции в состав транспортного средства и проведение комплекса исследовательских мероприятий по достижению целевых характеристик

Дополнительная информация:

– номинальная мощность, кВт	50
– удельная мощность, кВт/кг	0,55
– электрический КПД max не менее, %	62
– ресурс, ч	25 000
– температура холодного запуска, °С	-35

Сведения об организации

Производитель:	ПАО «КАМАЗ»
Год основания:	1969 г.
Регион:	Республика Татарстан



Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами

- ✓ Создан генератор мощностью 45 кВт
- ❖ Разработаны энергоустановки мощностью до 200 кВт

Дополнительная информация:
Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «ИнЭнерджи»
Год основания:	2014 г.
Регион:	г. Москва

Установки генерации электроэнергии





Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами

- ✓ Создан генератор мощностью 24 кВт

Дополнительная информация:
Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПО ССК»
Год основания:	1993 г.
Регион:	г. Москва



Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с анионпроводящими матрицами

- ✓ Создан генератор мощностью от 0,35 до 10 кВт
- ➢ Ведется разработка генератора мощностью до 150 кВт

Дополнительная информация:
Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПО «Центротех» (Топливная компания Росатома)
Год основания:	1954 г. (до 2015 г. в составе АО «УЭХК»).
Регион:	Свердловская область

Установки генерации электроэнергии



Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами

- ✓ Создан генератор мощностью 5 кВт
- ➢ Ведется разработка генератора мощностью до 30 кВт

Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Совтест АТЕ»
Год основания:	1991 г.
Регион:	Курская область



Энергоустановка для робототехники на основе протонообменных мембран

- ✓ Созданы энергоустановки для робототехники мощностью 1, 2 и 2,5 кВт

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Центр водородных технологий»
Год основания:	2022 г.
Регион:	Московская область

Установки генерации электроэнергии



Энергоустановка для робототехники с водород-воздушными топливными элементами и сменными картриджами химического источника водорода

- ✓ Созданы энергоустановки для робототехники с водород-воздушными топливными элементами и сменными картриджами химического источника водорода
- – мощность: 600 и 1200 Вт
- – удельная энергоемкость, не менее: 500 Вт·ч/кг
- – климатические условия: от минус 40 °С до + 50 °С

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Центр водородной энергетики» совместно с ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	2022 г.
Регион:	Московская область



Портативный источник электроэнергии на топливных элементах

- ✓ Создан источник мощностью 50 Вт
- ➢ Ведется разработка источника мощностью до 500 Вт

Сведения об организации

Производитель:	ООО «ХитЛаб»
Год основания:	2016 г.
Регион:	Ульяновская область

Установки генерации электроэнергии



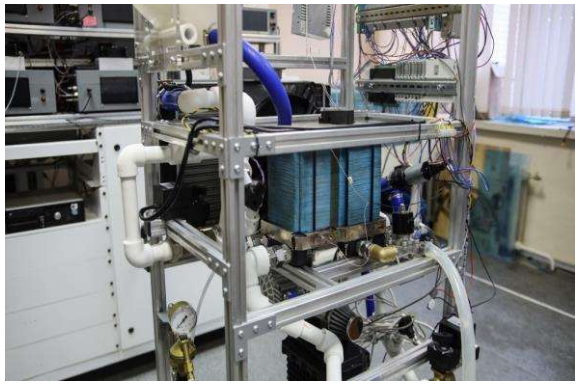
Генератор электроэнергии на основе твердооксидных топливных элементов

- ✓ Создан генератор мощностью 5 кВт
- ➢ Ведется разработка оптимизации процессов

Дополнительная информация:
Возможность применения синтез-газа в качестве топлива

Сведения об организации

Разработчик:	ИФТТ РАН
Год основания:	1964 и 1951 г.
Регион:	Московская область



Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами для легкого транспорта

- ✓ Созданы генераторы мощностью от 5 Вт до 35 кВт
- ➢ Ведется разработка оптимизации конструкции и условий работы

Дополнительная информация:
КПД разработанных генераторов составляет от 45 до 55 %

Сведения об организации

Разработчик:	ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1956 г.
Регион:	Московская область

Установки генерации электроэнергии



Энергетическая установка на основе твёрдополимерных топливных элементов авиационного назначения

- ✓ Создана установка мощностью 35 кВт
- ➢ Ведется разработка установки мощностью 100 кВт

Сведения об организации

Производитель: ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва



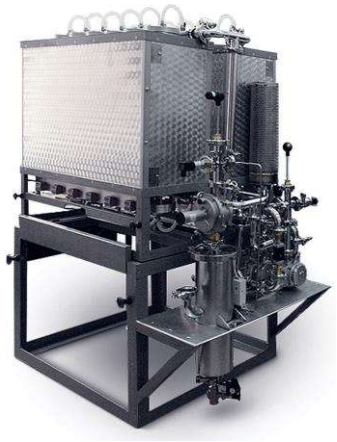
Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами

- ✓ Созданы генераторы мощностью от 5 до 50 кВт
- ✓ Создан генератор (универсальный функциональный модуль) мощностью до 80 кВт

Сведения об организации

Разработчик: ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания: 1894 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Установки генерации электроэнергии



Автономная энергетическая установка на основе твердооксидных топливных элементов

- ✓ Создана установка и проведены длительные испытания мощностью 1,5 кВт

Сведения об организации

Производитель: ФГБУН ИВТЭ УрО РАН совместно с ООО «Завод электрохимических преобразователей», ЗАО «Уралинтех» и ООО «Экоальянс»

Год основания: 1958 г.

Регион: Свердловская область



Генератор водорода, работающий на основе твердого алюминиевого топлива

- ✓ Создан генератор с производительностью по водороду от 1,88 $м^3$/ч до 4,41 $м^3$/ч

Дополнительная информация:

Возможность модульного исполнения.
Осадок $Al(OH)_3$, образующийся во время работы генератора водорода на основе алюминиевого сырья, нетоксичен и может быть переработан
в исходное твердое водород-генерирующее топливо

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Институт трибологии им. И.В. Крагельского»

Год основания: 2005 г.

Регион: г. Москва

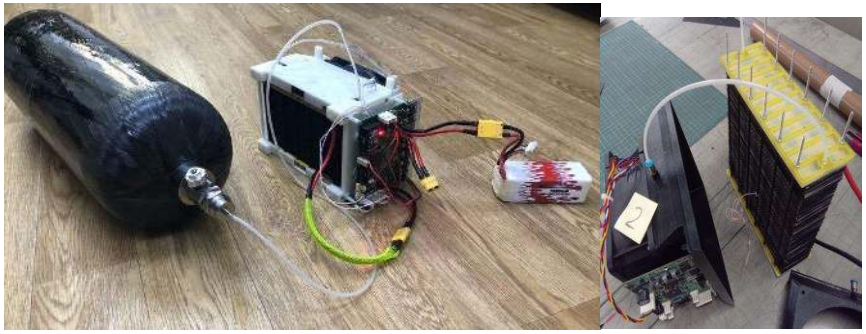


Мобильные зарядные устройства

- Разработаны мобильные зарядные устройства мощностью 50, 250 и 500 Вт с водород-воздушными топливными элементами и сменными картриджами химического источника водорода с удельной энергоемкостью не менее 500 Вт·ч/кг

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Центр водородной энергетики» совместно с ФИЦ ПХФ и МХ РАН и Сарапульским радиозаводом
Год основания:	2022 г.
Регион:	Московская область



Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами для БАС и портативной техники

- Разработаны сверхлегкие электрохимические генераторы мощностью от 100 Вт до 5 Вт для применения в качестве основных источников энергии для беспилотной техники

- Разработаны типовые решения мощностью 500, 1000 и 2000 Вт

Дополнительная информация:

- типовые решения аттестованы в БАС различного типа (самолетного и мультироторного)
- удельная мощность генератора до 1 кВт/кг

Сведения об организации

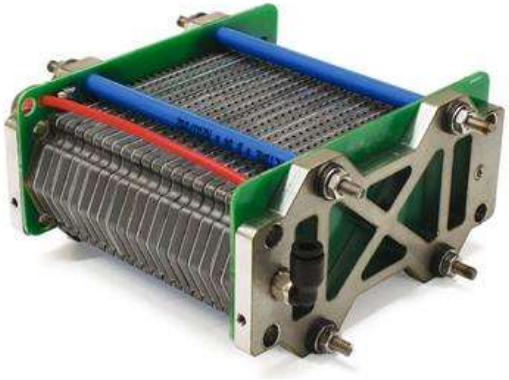
Разработчик:	ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1956 г.
Регион:	Московская область

Генератор электроэнергии на основе водородных щелочных и твердополимерных топливных элементов

- Ведется разработка генератора мощностью до 830 кВт

Сведения об организации

Разработчик: АО «ЦКБ МТ «Рубин»
Год основания: 1901 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Энергетическая установка с использованием протообменных мембран

- Ведется разработка установка электрохимического генератора, с использованием протонообменных мембран

Сведения об организации

Производитель: ООО Дальневосточный автокластер
Год основания: 2022 г.
Регион: Хабаровский край

Установки генерации электроэнергии



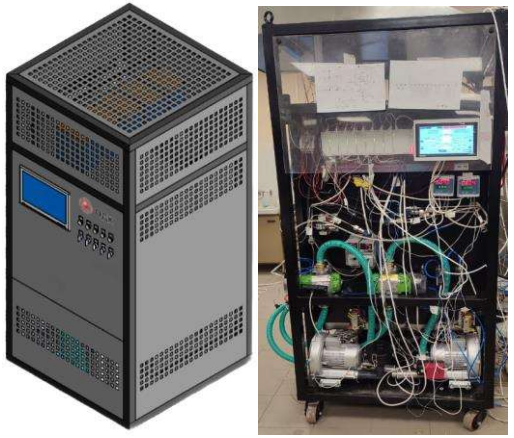
Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов

- Ведется разработка генераторов мощностью от 5 до 50 кВт

Дополнительная информация:
- возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Газохим Инжиниринг»
Год основания:	2017 г.
Регион:	Республика Башкортостан



Энергетическая установка на твердооксидных топливных элементах

- Ведется разработка промышленной энергетической установки мощностью 20 кВт и КПД > 50 %

Дополнительная информация:
- возможность работы на природном газе, контейнерное исполнение
- возможность комплексирования в энергетические установки мощностью 100–1000 кВт (объединение модулей 20 кВт)

Сведения об организации

Производитель:	АО «ОДК»
Год основания:	2009 г.
Регион:	г. Москва

Установки генерации электроэнергии



Энергоустановка на основе среднетемпературных твердооскидных топливных элементах 1,5–20 кВт

❖ Разработаны установки со следующими характеристиками:

- температура 600–700 °С;
- плотность мощности более 1 Вт/см^2;
- удельная мощность более 0,4 кВт/кг;
- удельный объем менее 1,5 л/кВт;
- электрический КПД более 40 %

Сведения об организации

Производитель: АО «Гиредмет»
Год основания: 1931 г.
Регион: г. Москва



Энергетическая установка для беспилотных авиационных систем на основе протообменных мембран

✓ Созданы линейки установок мощностью от 3 до 5 кВт

Сведения об организации

Производитель: ООО ТК «Сидера»
Год основания: 2023 г.
Регион: Красноярский край

Установки генерации электроэнергии



Генератор электроэнергии на основе твердооксидных топливных элементов

- Ведется разработка генератора мощностью 10 кВт

Дополнительная информация:

Возможность применения синтез-газа в качестве топлива

Сведения об организации

Разработчик: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Год основания: 1946 г.
Регион: Нижегородская область



Технология проектирования гибридных силовых установок, включающих в себя газовые турбины и энергетические установки на водородных топливных элементах и система криообеспечения с применением жидкого водорода для гибридных силовых установок

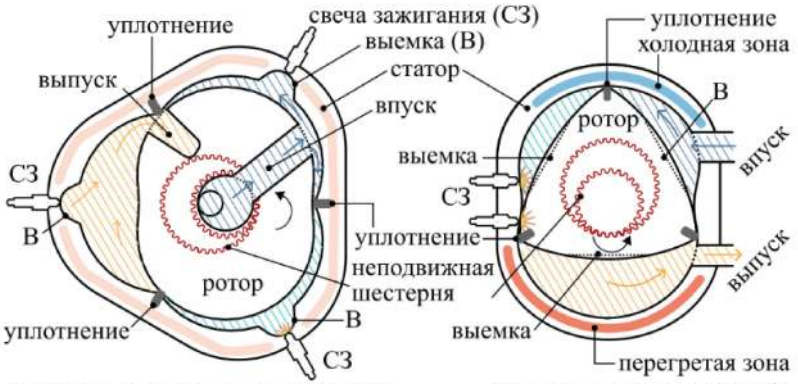
- Ведется разработка технологии
  Уровень мощности от 2 до 4 МВт

Дополнительная информация:

Разработаны методы математического моделирования гибридных силовых установок, применимые для моделирования общей эффективности системы с газотурбинным приводом на водородном топливе. Разработана расчетная модель на от 5 до 15 кВт., температура от 20 до 23 К. Созданы и испытаны образцы различного типа, азотного уровня

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО МАИ
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва



Генератор электроэнергии на базе водородного двигателя внутреннего сгорания передовых компоновок

- Ведется разработка компактной силовой энергоустановки на базе роторно-поршневого (схема Ф. Ванкеля) и циклоидального поршневого двигателей (аналог X-engine от LiquidPiston)

Дополнительная информация:

Генератор электроэнергии обладает высокой удельной мощностью, малой массой и габаритными размерами. Может быть использован в различных видах электротранспорта (наземный, воздушный, морской), а также в качестве портативного источника электроэнергии

Сведения об организации

Производитель:	ФГБУН Томский научный центр СО РАН
Год основания:	1969 г.
Регион:	Томская область

Водородная теплогенерация



Промышленный газотурбинный двигатель, работающий на метано-водородном топливе мощностью 25 МВт

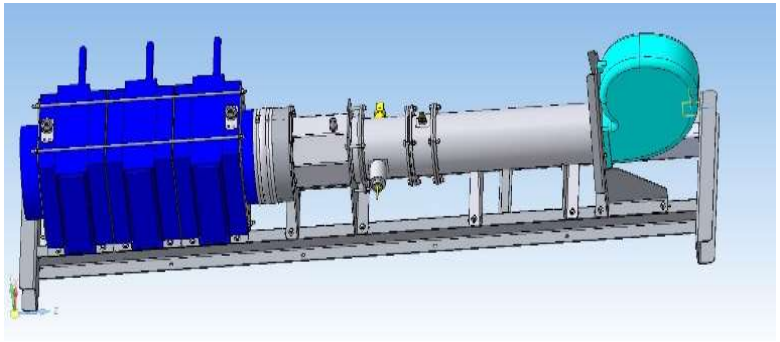
- Ведется разработка камеры сгорания, работающей на метано-водородном топливе с массовой долей водорода до 100 %

Дополнительная информация:

Возможность работы на природном газе и метано-водородном топливе с массовой долей водорода до 100 %

Сведения об организации

Производитель: ПАО «ОДК-Кузнецов»
Год основания: 1912 г.
Регион: Самарская область



Водородный каталитический котел

- Разработка и изготовление водородной котельной в диапазоне до 100 кВт и более

Дополнительная информация:

Водородная каталитическая горелка и водородный каталитический котел в контейнерном исполнении

- тепловая мощность 15 кВт
- КПД 95 %
- температура нагрева воды 80 °С

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ) (совместно с ИК СО РАН и ООО «СП-Инжиниринг»)
Год основания: 2019 г.
Регион: Московская область



Реактор полного окисления газобразных водородсодержащих топлив произвольной формы на основе металлосетчатых катализаторов

- ✓ Создана серия реакторов мощностью от 100 Вт до 10 кВт, бытовые приборы на их основе.
- ❖ Разработан плоский компланарный реактор с повышенными параметрами тепло-массобмена мощностью 10 кВт

– рабочие температуры реакторов от 270 °С до 900 °

Дополнительная информация:

Окисление водорода на катализаторе начинается при температуре минус 30 °С. Бытовые изделия на их основе: шашлычница, обогреватели

Сведения об организации

Разработчик: ООО «КАТАВИСТА»
Год основания: 2015 г.
Регион: Новосибирск



Газовая инфракрасная горелка для сжигания широкой гаммы водородсодержащих топлив

- ✓ Создан ряд пористых горелок из жаростойкого материала мощностью от 0,1 до 20 кВт. На основе горелки создаётся обогревательное оборудование любой конфигурации

Дополнительная информация:

Эмиссия оксидов азота в лучших режимах менее 30 ppm
Эффективность генерации излучения в лучших режимах порядка 60 %
Топливная взаимозаменяемость: от пропана до водорода (сингаза) без перестройки конструкции горелки

Сведения об организации

Производитель: ФГБУН Томский научный центр СО РАН
Год основания: 1969 г.
Регион: Томская область

Водородная теплогенерация





Газопоршневой ДВС, работающий на водородном топливе

➢ Ведется разработка газопоршневого ДВС, работающего на водородном топливе
Целевые характеристики (уточняются по результатам ОКР):

– цель по выбросам: Euro 6;

– тип двигателя: Водородный (H2);

– количество цилиндров: 4 - 6;

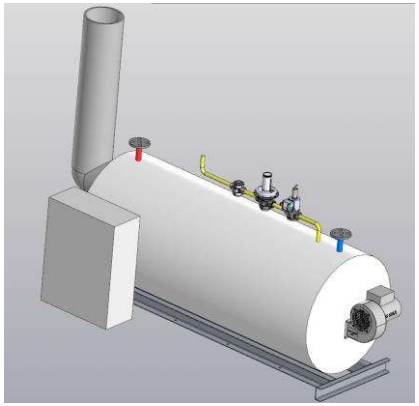
– рабочий объем (л) : 2,5; 5,1; 7,7;

– номинальная мощность, кВт при об/мин: 100 3200;123-140, 2300; 205 2100;

– максимальный крутящий момент, Н*м при об/мин: 350 при 1200-3100; 730-780 при 1200-1600; 1250 при 1200-1500

Сведения об организации

Разработчик:	Объединенный инженерный центр (ГАЗ)
Год основания:	2007
Регион:	Нижний Новгород



Водородная установка малой мощности для выработки тепловой энергии

✓ Создана компактная водородная установка малой мощности для выработки тепловой энергии

– выдаваемая тепловая мощность – 20 кВт;

– КПД работы установки – 90 % (при теплоте сгорания подаваемого на горение водорода 10,79 МДж/м^3);

– оснащение газовой рампой с системой автоматического управления горением, регулированием подачи топлива;

– проведены испытания опытного образца водородного котла

Дополнительная информация:

Возможность монтажа в контейнере и внутри помещения

Сведения об организации

Разработчик:	ООО «Балткотломаш»
Год основания:	1992
Регион:	Г. Санкт-Петербург



Двигатель

- Ведется разработка экологически чистого двигателя от 0,5 кВт до 5,0 МВт

Дополнительная информация:

Принципиально новая конструкция двигателя позволяет использовать наряду с углеводородным топливом также водород

Сведения об организации

Производитель: ООО «ФАСТ ИНЖИНИРИНГ»
Год основания: 1991 г.
Регион: г. Москва



Малоэмиссионная камера сгорания для газотурбинных двигателей и установок на водородном топливе

- Ведется разработка технологии

Сведения об организации

Производитель: ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва

Накопители энергии



Накопитель энергии на основе водородных технологий

✓ Создана система мощностью 100 кВт и энергоёмкостью 1000 кВт·ч

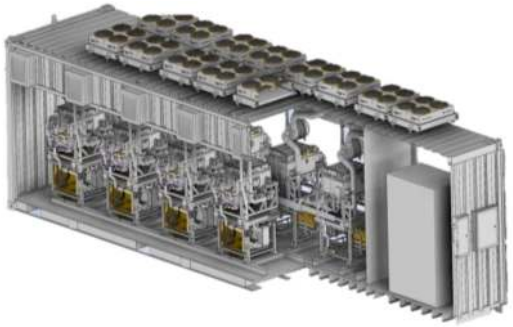
Дополнительная информация:

Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель:	АО «СКТБЭ»
Год основания:	1941 г.
Регион:	г. Москва





Система накопления энергии на водородных топливных элементах

✓ Созданы системы накопления энергии на водородных топливных элементах с энергоемкостью от 200 кВт · ч с шагом в 100 кВт · ч

- блок генерации энергии от 100 до 1000кВт с шагом в 50 кВт;
- водородный блок накопления энергии;
- ресурс – 20 000 часов;
- условия эксплуатации: $-30 \div +50°C$;
- опционально: от сети переменного ток или от возобновляемые источники энергии (солнце и/или ветер)

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Центр Водородных Технологий»
Год основания:	2020 г.
Регион:	г. Москва

Накопители энергии

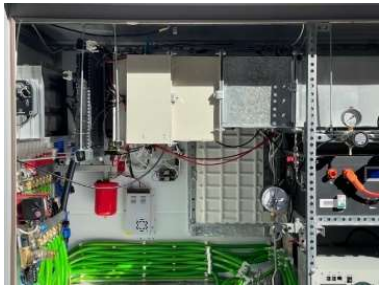


Система накопления энергии в водородном цикле с модулями выдачи электрической и тепловой мощности автономному потребителю

- ✓ Создана система накопления энергии в составе:
- – солнечная электростанция 3 кВт
- – программируемый стенд генерации ВИЭ до 80 кВт
- – автоматическая электролизная станция с жидкостным охлаждением 1,5 м^3/ч
- – блок подготовки деионизированной воды 15 л/ч
- – накопитель водорода 11 м^3
- – водогрейный котел 5 кВт
- – энергоустановка с жидкостным охлаждением 5 кВт
- – регулируемая электрическая нагрузка до 100 кВт
- – регулируемый нагрузочный тепловой модуль от 3 до 9 кВт·ч
- – диспетчерский зал с узлом связи и демозоной
- ➢ Ведется проектирование системы мощностью 500 кВт

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ)
Год основания: 2019 г.
Регион: Московская область



Система накопления энергии модульного типа с использованием водорода в качестве энергоносителя с применением металлогидридных технологий

- ✓ Созданы резервные источники энергии мощностью до 5 кВт на основе топливных элементов

Дополнительная информация:

- – водород хранится в металлогидридных аккумуляторах
- – тип используемых топливных элементов – с воздушным охлаждением
- – выходное напряжение – 48 В
- – рабочее давление водорода в системе хранения – 3-10 бар
- – давление заправки – 10-30 бар
- – объем хранимой энергии – до 40 кВт*ч (возможно увеличение до 80 кВт*ч)

Сведения об организации

Разработчик: ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания: 1956 г.
Регион: Московская область

Накопители энергии



Система накопления энергии с использованием водорода в качестве энергоносителя с применением металлогидридных технологий

✓ Создана система мощностью до 10 кВт

Дополнительная информация:

Возможность модульного исполнения

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ОИВТ РАН
Год основания: 1960 г.
Регион: г. Москва



Водородная система резервного электроснабжения средней мощности на основе альтернативных источников энергии с применением баллонов высокого давления

✓ Создана система мощностью 10 кВт

Дополнительная информация:

Возможность модульного исполнения

Сведения об организации

Разработчик: ФИЦ ПХФ и МХ РАН совместно с ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН
Год основания: 1956 и 1934 г.
Регион: Московская область г. Москва



Автономный гибридный энергомодуль на основе газопоршневого двигателя и ВИЭ с применением водородных технологий аккумулирования энергии

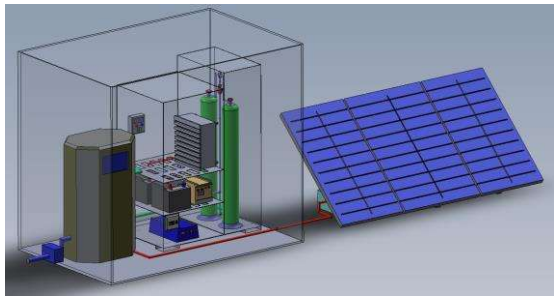
✓ Создан энергомодуль мощностью от 20 до 200 кВт

Дополнительная информация:

Энергомодуль обеспечивает энергоснабжение удалённых объектов за счёт возобновляемых источников энергии (солнечные и ветровые станции) и вторичных ресурсов, функционируя как автономный источник питания или как источник бесперебойного питания при нестабильном энергоснабжении. Он включает солнечные панели, ветроустановки, аккумуляторные батареи, системы производства и хранения водорода, а также многотопливный генератор, работающий на бензине, метане, метано-водородных смесях и на чистом водороде. Технологию можно масштабировать в зависимости от потребностей Заказчика

Сведения об организации

Производитель: АНО «Водородные Технологические Решения»
Год основания: 2021 г.
Регион: г. Москва



Система накопления энергии с применением водородных технологий

➢ Ведется разработка системы мощностью до 30 кВт

Дополнительная информация:
Возможность контейнерного исполнения

Сведения об организации

Производитель: ООО «Совтест АТЕ»
Год основания: 1991 г.
Регион: Курская область





Резервный генератор электроэнергии

- Ведется разработка

- генерация энергии: 5, 10, 50, 100 кВт;
- накопление энергии опционально (от 200 кВт · ч):
- ресивер;
- баллоны высокого давления; матпллогидридное хранение.
- условия эксплуатации: $-30 \div +50$℃

Сведения об организации

Производитель: ООО «Центр водородной энергетики»
Год основания: 2022 г.
Регион: Московская область

Электролизные модули



Электролизная ячейка на протонообменной мембране

- ✓ Создана ячейка с параметрами:
  - производительность по водороду 10 Нм³/час
  - выходное давление водорода до 10 бар
  - количество потребляемой электроэнергии 55 кВт

Дополнительная информация:

- в ячейке применяется деионизованная вода высокой чистоты (ультрачистая)

Сведения об организации

Производитель: ООО «Краснодарский компрессорный завод»
Год основания: 2008
Регион: Краснодарский край



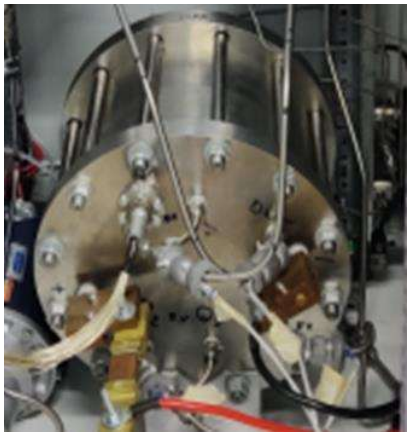
Электролизный модуль на основе анионпроводящей матрицы

- ✓ Создан модуль с производительностью по водороду до 5,8 Нм³/ч
- ✓ Создан модуль с производительностью по водороду до 25 Нм³/ч
- удельное энергопотребление модуля от 4,0 до 4,2 кВт·ч/м³

Сведения об организации

Производитель: ООО «НПО «Центротех» (Топливная дивизион Госкорпорации «Росатом»)
Год основания: 1954 г. (до 2015 г. в составе АО «УЭХК»)
Регион: Свердловская область

Электролизные модули



Электролизный модуль на основе протонообменных мембран

- ✓ Создан модуль производительностью по водороду 1 м^3/ч
- ➢ Ведется разработка модулей с производительностью по водороду до 3 м^3/ч

Сведения об организации

Производитель: ООО «НПП «Радуга-15»
Год основания: 1997 г.
Регион: Московская область



Электролизный модуль на основе протонообменных мембран

- ✓ Создан модуль с производительностью по водороду до 1 м^3/ч

Дополнительная информация:

- асимметрия давления между анодным и катодным контурами

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания: 1943 г.
Регион: г. Москва

Электролизные модули

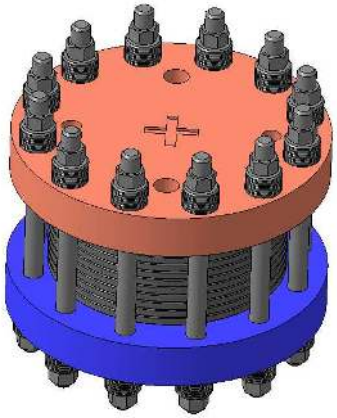


Электролизный модуль на основе твердооксидных электролизных ячеек размером 100×100 мм

✓ Создана электролизная батарея производительностью по водороду 0,3 м^3/ч. Удельное энергопотребление от 2,8 до 3,1 кВт·ч/м^3

Сведения об организации

Разработчик:	ИФТТ РАН
Год основания:	1964 г.
Регион:	Московская область



Электролизный модуль на основе протонообменных мембран

➢ Ведется разработка модулей с производительностью по водороду до 10 м^3/ч, рабочее давление – 3 МПа

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Поликом»
Год основания:	2006 г.
Регион:	Московская область

Электролизные модули



Электролизный модуль высокого давления для щелочного электролизера

- Ведется разработка модулей с производительностью от 50 до 200 л/ч

Дополнительная информация:

- плотность тока до 200–700 мА/см^2
- рабочая температура 80–95 °С
- напряжение 4,3–4,5 В при плотности тока 300 мА/см^2
- выходное давление до 10 МПа, в перспективе до 30–70 Мпа
- чистота водорода – 99,8 %
- температура окружающей среды от минус 40 °С

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва



Среднетемпературный твердооксидный модуль для электролизеров водяного пара

- Ведется разработка установки со следующими характеристиками:

- от 3 до 4 кВт·ч/м^3 водорода;
- температура электролиза от 500 до 700 °С

Сведения об организации

Разработчик: АО «Гиредмет»
Год основания: 1931 г.
Регион: г. Москва

Топливные элементы



Батарея топливных элементов на основе протонообменных мембран

- ✓ Созданы батареи с удельной мощностью 300 Вт/кг (графит) и 1 000 Вт/кг (титан)
- ➢ Ведется разработка батареи с жидкостным охлаждением мощностью до 100 кВт с удельной мощностью до 3 500 Вт/кг

Сведения об организации

Производитель:	ООО «ИнЭнерджи»
Год основания:	2014 г.
Регион:	г. Москва

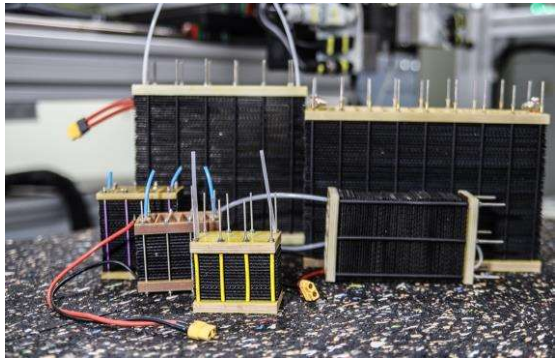


Батарея топливных элементов на основе анионпроводящих матриц

- ✓ Создана батарея с удельной мощностью 250 Вт/кг
- ➢ Ведется работа по оптимизации удельных характеристик

Сведения об организации

Производитель:	ООО «НПО «Центротех» (Топливная компания Росатома)
Год основания:	1954 г. (до 2015 г. в составе АО «УЭХК»)
Регион:	Свердловская область



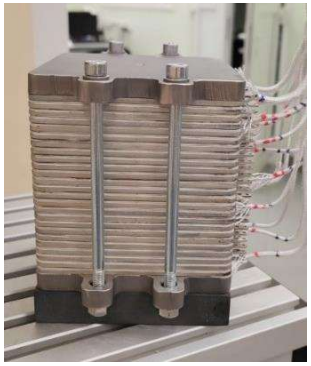
Батарея топливных элементов и мембранно-электродные блоки на основе протонообменных мембран

✓ Созданы батареи топливных элементов мощностью от 5 Вт до 10 кВт
– удельная мощность батарей от 0,8-2 кВт/кг

❖ Разработаны типовые решения батарей топливных элементов мощностью 600, 1100 и 2200 Вт

Сведения об организации

Разработчик:	ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1956 г.
Регион:	Московская область



Батарея твердооксидных топливных элементов анод-поддерживаемой конструкции

✓ Создана батарея ТОТЭ анод-поддерживаемой конструкции мощностью 800 Вт

Дополнительная информация:

– гравиметрическая и объемная плотности мощности составили 150 Вт/кг и 800 Вт/л, соответственно
– продемонстрирована возможность применения синтез-газа в качестве топлива

Сведения об организации

Разработчик:	ИФТТ РАН
Год основания:	1964 г.
Регион:	Московская область

Топливные элементы



Батарея твердооксидных топливных элементов

- ✓ Создана батарея с удельной мощностью 95 Вт/кг мощностью 700 Вт
- ➢ Ведется разработка батареи удельной мощностью 140 Вт/кг

Дополнительная информация:

Возможность применения синтез-газа в качестве топлива

Сведения об организации

Разработчик:	ИФТТ РАН
Год основания:	1964 г.
Регион:	Московская область



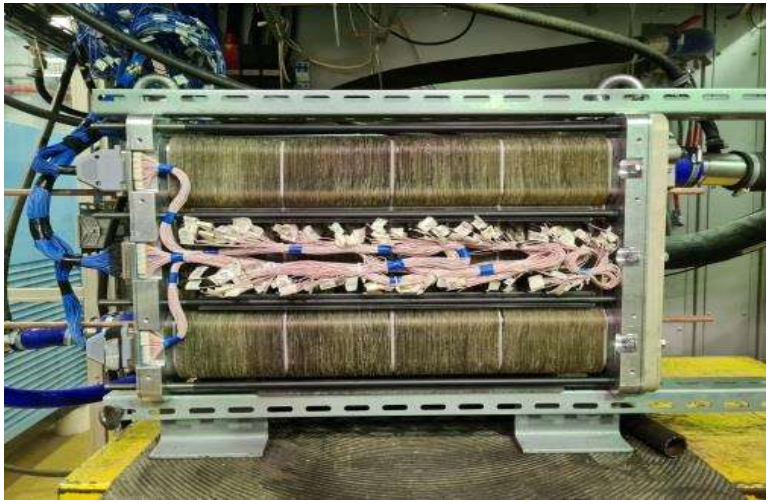
Батарея топливных элементов на основе протонообменных мембран

- ✓ Создана батарея с удельной мощностью от 400 до 500 Вт/кг
- ➢ Ведется разработка батареи с удельной мощностью от 500 Вт/кг

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова»
Год основания:	1907 г.
Регион:	Ростовская область

\



Батарея водородных топливных элементов на основе протонообменных мембран

- ✓ Создана батарея с удельной мощностью 420 Вт/кг при КПД 60% и 800 Вт/кг при КПД 45%

Сведения об организации

Разработчик:	ГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания:	1894 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

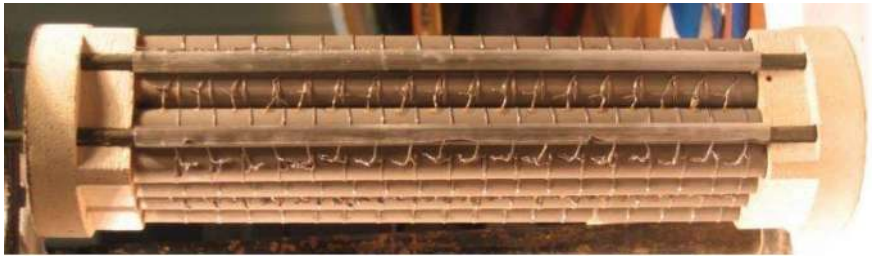


Батарея водородных топливных элементов на основе протонообменных мембран

- ✓ Создана батарея с удельной мощностью 70 Вт/кг при КПД 60 %

Сведения об организации

Разработчик:	ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания:	1894 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург



Батарея твердооксидных топливных элементов трубчатой конструкции и модули на их основе

✓ Созданы модули батарей различной мощности от 100 Вт до 5 кВт

Дополнительная информация:

Возможность применения синтез-газа в качестве топлива

Сведения об организации

Производитель:	ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания:	1958 г.
Регион:	Свердловская область



Батарея топливных элементов (полноразмерная)

➢ Ведется разработка, мощность от 68 кВт

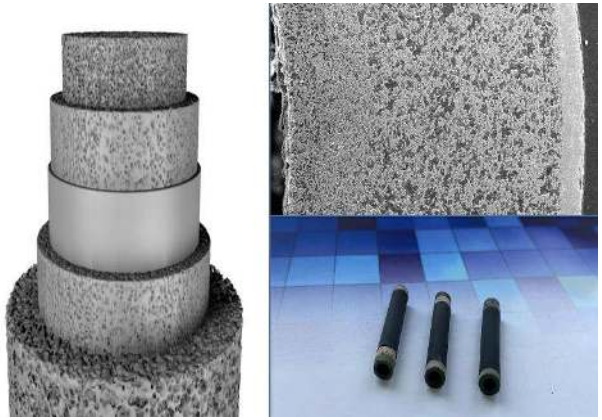
Дополнительная информация:

- номинальная мощность батареи, кВт – 68
- напряжение на клеммах, В - от 115 до 195
- электрический КПД$_{ном}$ не менее, % - 67
- ток на клеммах, А - от 0 до 600
- ресурс, ч - 15 000

Сведения об организации

Производитель:	ПАО «КАМАЗ»
Год основания:	1969 г.
Регион:	Республика Татарстан

Топливные элементы



Технология изготовления трубчатых ТОТЭ

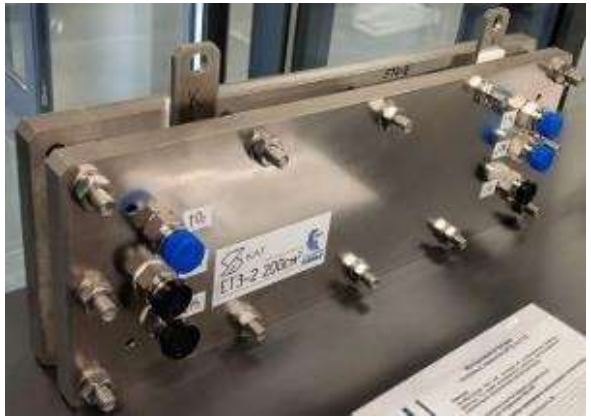
- Разработана технологии формирования трубчатых твердооксидных топливных элементов с плотностью мощности от 300 мВт/см^2 при рабочей температуре устройства

Дополнительная информация:

Разработана технология формирования единичных трубчатых ТОТЭ, изготовлена и испытана опытная партия изделий.

Сведения об организации

Производитель:	ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
Год основания:	1963 г.
Регион:	Кировская область



Батарея топливных элементов (малоразмерная)

- Ведется разработка комплекса исследовательских мероприятий по верификации целевых характеристик и дальнейшего совершенствования характеристик

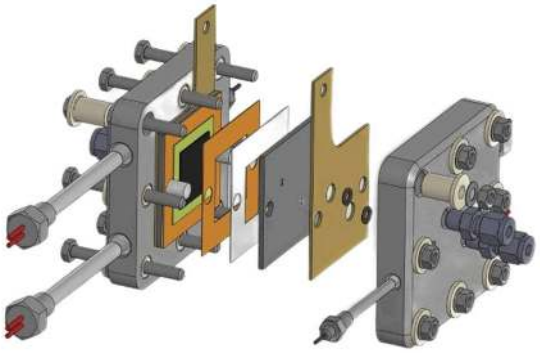
Дополнительная информация:

- номинальная мощность, Вт -180
- плотность тока ячейки ТЭ, А/см^2 - от 1,4 до 1,6
- электрический КПД max не менее, % -60
- напряжение на ячейке ТЭ, В - от 0,6 до 0,85
- активная площадь одной ячейки, см^2- 26,8
- количество ячеек, шт. – 5

Сведения об организации

Производитель:	ПАО «КАМАЗ»
Год основания:	1969 г.
Регион:	Республика Татарстан

Топливные элементы



Реверсивный топливный элемент

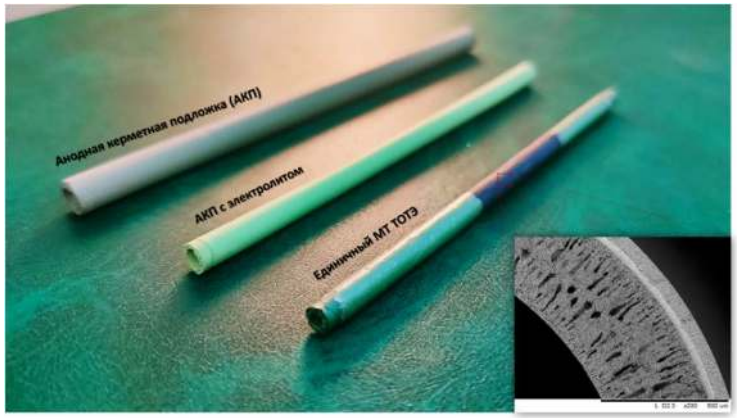
- Ведется разработка реверсивных топливных элементов, совмещающих в одном устройстве функции топливного элемента и электролизера, со следующими характеристиками: производительность: по производству водорода – 1 м3/ч, по выдаваемой электрической мощности – 250 $\frac{\text{мВт}}{\text{см}^2}$

Дополнительная информация:

– без увлажнения и очистки водорода (допускаются примеси CO до 1% об.)

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Центр водородной энергетики» совместно с ИХТТМ СО РАН
Год основания:	2022 г.
Регион:	Московская область



Мембранно-электродный блок для твердооксидных топливных элементов

- ✓ Создан мембранно-электродный блок с удельной мощностью от 0,3 до 0,8 Вт/см^2

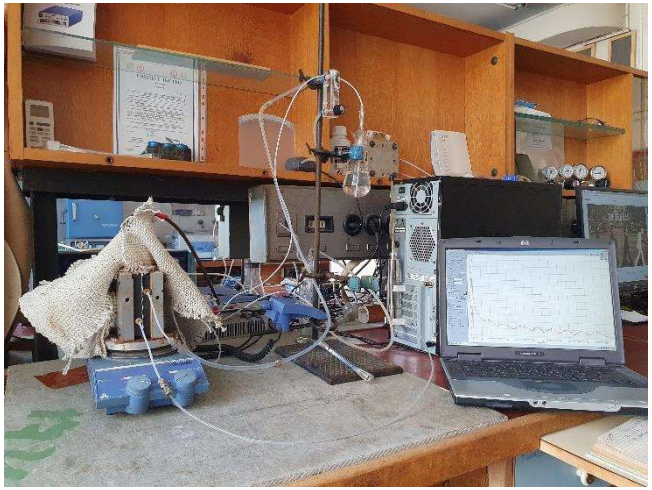
Дополнительная информация:

– тип – микротрубчатые

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИХТТМ СО РАН
Год основания:	1944 г.
Регион:	Новосибирская область

Топливные элементы



Мембранно-электродный блок топливных элементов на основе высокотемпературных протонообменных мембран

- ✓ Создан мембранно-электродный блок с удельной мощностью 0,659 Вт/см^2

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИНЭОС РАН
Год основания:	1954 г.
Регион:	г. Москва



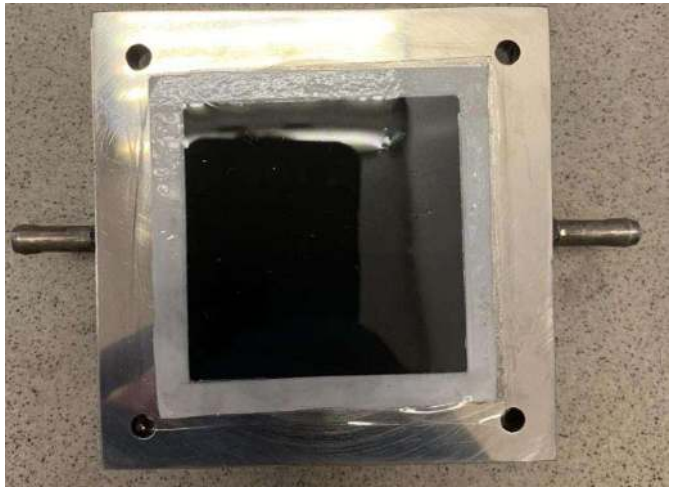
Мембранно-электродный блок топливных элементов на основе протонообменных мембран

- ✓ Созданы мембранно-электродные блоки с удельной мощностью 0,45 Вт/см^2 с активной площадью 840 см^2

Сведения об организации

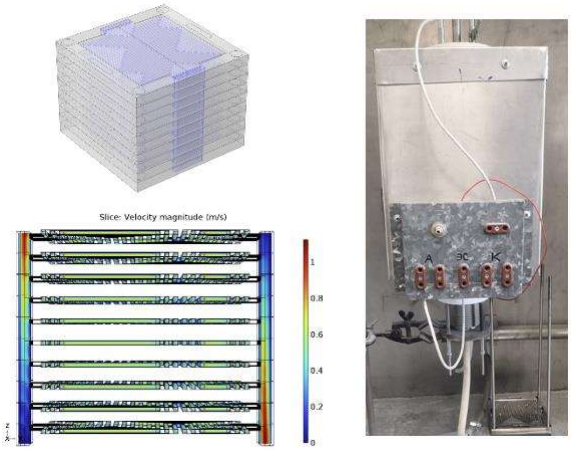
Производитель:	ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания:	1894 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

Топливные элементы



Мембранно-электродный блок топливных элементов на основе протонообменных мембран

- ✓ Создан мембранно-электродный блок с удельной мощностью 0,4 Вт/см^2



Батарея расплавкарбонатных топливных элементов

- ➢ Ведется разработка батарей расплав-карбонатных топливных элементов (синтезируются новые материалы, исследуются процессы, создаются устройства)

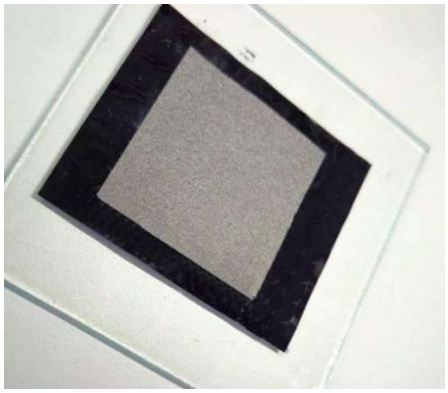
Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания:	1943 г.
Регион:	г. Москва

Сведения об организации

Производитель:	ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания:	1958 г.
Регион:	Свердловская область

Мембраны для электролизных установок и топливных элементов

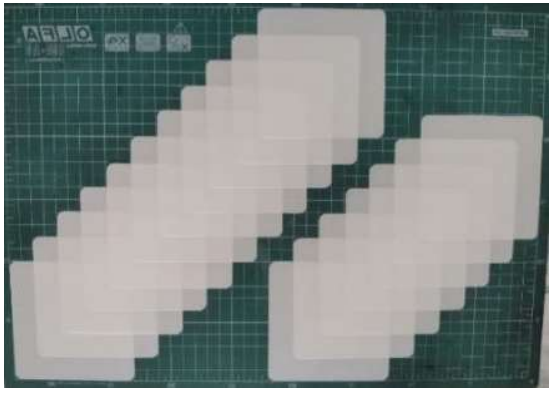


Мембрана протонообменная для установок электролиза воды

- ✓ Создана полимерная мембрана из перфторированного ионообменного сульфосодержащего полимера для электролиза водорода
  Толщина мембраны – от 20 до 400 мкм, размер мембраны — 20 × 20 см

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Краснодарский компрессорный завод»
Год основания:	2008 г.
Регион:	Краснодарский край



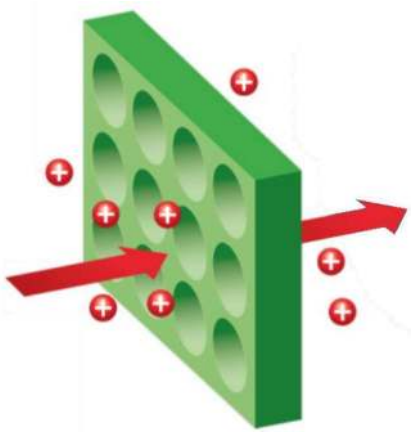
Мембрана твердого электролита с анионной проводимостью

- ✓ Создана технология серийного изготовления мембран твердого электролита с анионной проводимостью размером до 100×100 мм толщиной 150 мкм для твердооксидных топливных элементов и твердооксидных электролизных ячеек
- ➢ Ведется разработка подложек второго поколения

Сведения об организации

Разработчик:	ИФТТ РАН совместно с АО «НЭВЗ-Керамикс»
Год основания:	1964 г. и 2011 г.
Регион:	Московская область и Новосибирская область

Мембраны для электролизных установок и топливных элементов



Протонопроводящая мембрана для электролизеров и топливных элементов

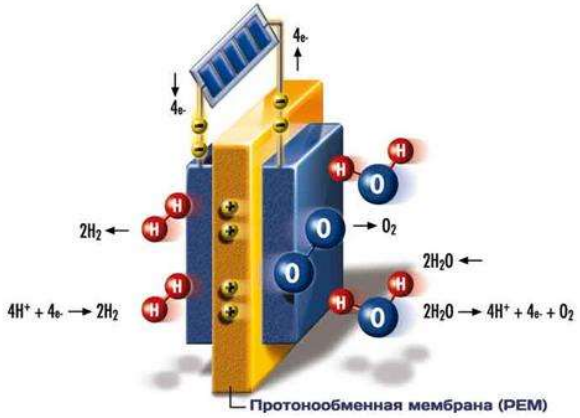
- Ведется разработка перфторированных сульфокатионитных протон-проводящих мембран толщиной от 8 до 300 мкм (Торговая марка Инион-К и Инион-Д)

- ✓ Созданы опытные образцы протон-проводящих мембран толщиной от 10 до 50 мкм для топливных элементов
- ✓ Созданы лабораторные образцы протон-проводящих мембран толщиной от 150 до 300 мкм для электролизеров воды

- Ведется разработка композиционных мембран протон-проводящих мембран толщиной от 8 до 25 мкм для топливных элементов
  - протонная проводимость 50 мСм/см. Эквивалентный вес от 750 до 850 г/моль

Сведения об организации

Производитель:	ООО «ИнЭнерджи»
Год основания:	2013 г.
Регион:	г. Москва



Протообменная мембрана для топливных элементов

- Ведется разработка протонообменной мембраны, толщиной от 15 до 25 мкм (обеспечивающих рабочий режим при температуре от 80 до 100 °С) для топливных элементов, использующих водород в качестве топлива.

Сведения об организации

Производитель:	ООО Дальневосточный автокластер
Год основания:	2022 г.
Регион:	Хабаровский край

Мембраны для электролизных установок и топливных элементов



Технология получения катионообменных мембран на основе полимерных пленок для топливных элементов и электродиализа

✓ Созданы технология получения мембран

➢ Проведена апробация мембран в электрохимичемких поцессах

Дополнительная информация:

- повышение проводимости и селективности.
- протонная проводимость до 50 мСм/см при 25 °С, 95 % влажность, числа переноса по катионам до 99 %

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН
Год основания:	1934 г.
Регион:	г. Москва



Технология получения анионообменных мембран на основе полимерных пленок для топливных элементов, электролизеров и электродиализа

✓ Созданы технология получения мембран

➢ Ведется работа по оптимизации процессов

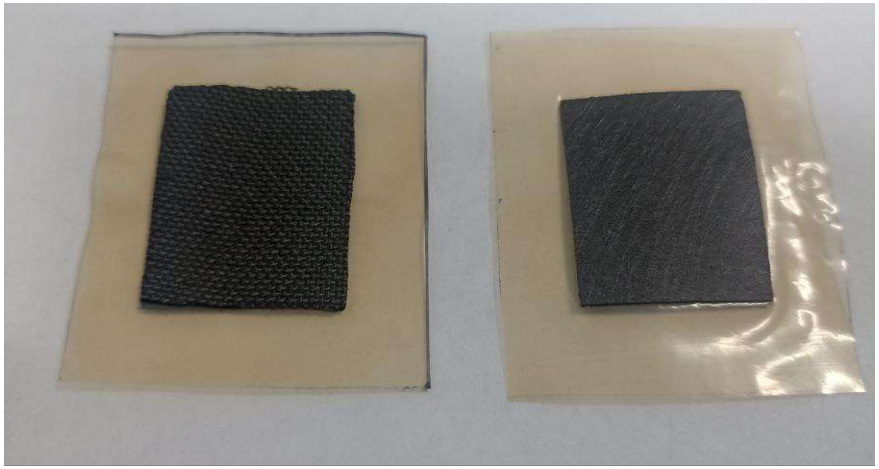
Дополнительная информация:

- повышение проводимости и селективности.
- гидроксильная проводимость до 18 мСм/см при 25 °С, 95 % влажность, числа переноса по анионам до 98 %

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН
Год основания:	1934 г.
Регион:	г. Москва

Мембраны для электролизных установок и топливных элементов



Радиационная технология формирования протонопроводящих мембран для водородных топливных элементов

- ✓ Создана радиационно-химическая технология получения протонообменных мембран, заключающаяся в облучении полимера выводимым высокоэнергетическим альфа-пучком (циклотрон Р-7М НЛРВТ) с последующей химической обработкой

Дополнительная информация:

- протонная проводимость > 150 мСм/см

Сведения об организации

Разработчик:	ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания:	1896 г.
Регион:	Томская область



Технология получения протонобменных мембран с использованием иономеров различного типа

- ✓ Создана технология получения протон-проводящих мембран толщиной от 10 до 200 мкм с использованием иономеров различного типа (Nafion,Aquivion и др.)
- ❖ Разработана технология получения армированных мембран
- ✓ Создана технология увеличения влагосодержания мембран типа Nafion(R), что обеспечивает увеличение протонной проводимости в 2-4 раза при 15 % отн. влажности

Сведения об организации

Разработчик:	ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1956 г.
Регион:	Московская область

Мембраны для электролизных установок и топливных элементов



Технология улучшения перфторированной мембраны Nafion для топливных элементов

✓ Создана технология улучшения

➢ Ведется работа по оптимизации процессов

– повышенная проводимость при низкой влажности (67 мСм/см при 9 % влажности при 25 °С)

Дополнительная информация:

Собственная каталитическая активность в ТЭ

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова РАН
Год основания: 1934 г.
Регион: г. Москва



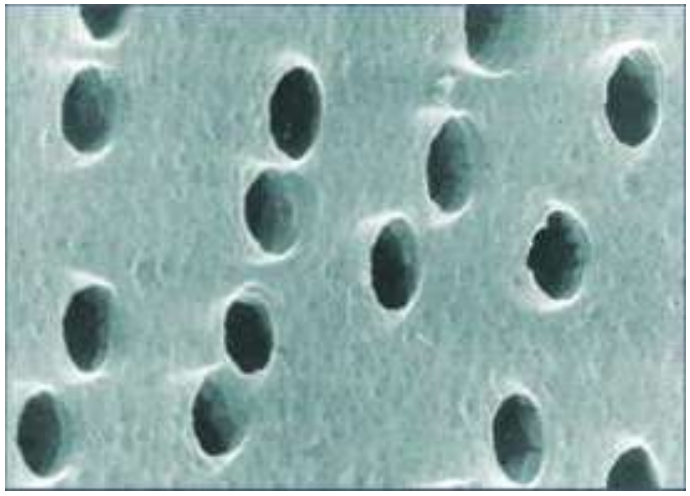
Протонопроводящая мембрана для электролизеров и топливных элементов

➢ Ведется разработка пленок толщиной от 20 до 250 мкм

Сведения об организации

Разработчик: АО «РНЦ «Прикладная Химия (ГИПХ)»
Год основания: 1919 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Мембраны для электролизных установок и топливных элементов



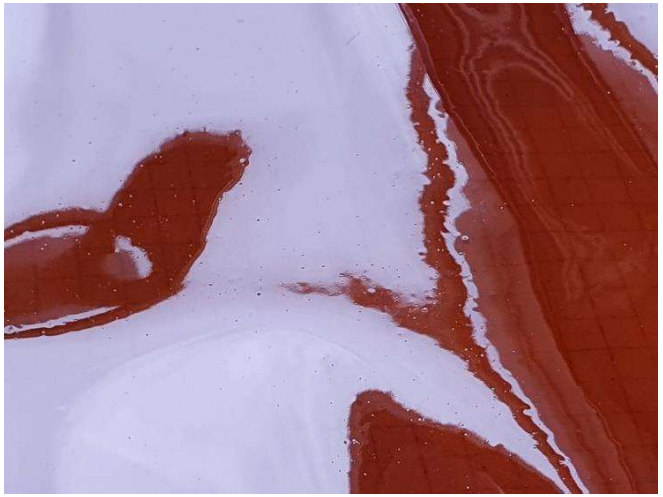
Протонпроводящая мембрана с использованием трековых технологий для низкотемпературных полимерных топливных элементов и электролизных установок

- Ведется разработка мембраны

- протонная проводимость 0,01 См/см;
- влагопоглощение менее 10 %;
- рабочая температура 110 °C

Сведения об организации

Разработчик: АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»
Год основания: 1952 г.
Регион: г. Москва



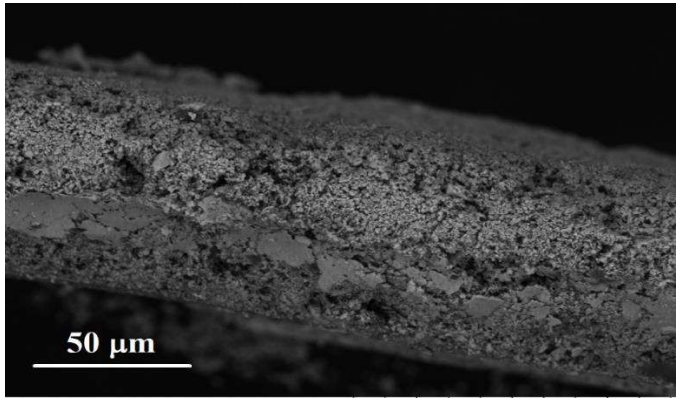
Высокотемпературная протонообменная мембрана

- Ведется разработка мембраны

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИНЭОС РАН
Год основания: 1954 г.
Регион: г. Москва

Мембраны для электролизных установок и топливных элементов

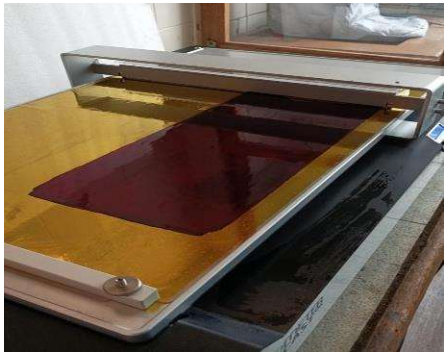


Среднетемпературная протонообменная мембрана для топливных элементов и электролизеров

- Ведется разработка мембраны

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИХТТМ СО РАН
Год основания: 1944 г.
Регион: Новосибирская область



Среднетемпературная протонообменная мембрана

- Разработано

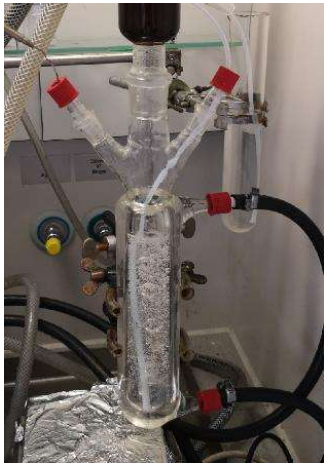
– рабочий температурный диапазон, °С: 0 -300;
– проводимость при 200 °С, См/см: 0,01.
– рабочая область потенциалов: 0 ÷ 2,5В.
– прочность на растяжение: 20 МПа, удлинение 15%.

Дополнительная информация:
На основе композитов ПБИ (полибелзимедазол) CsH_2PO_4

Сведения об организации

Производитель: ООО «Центр водородной энергетики» совместно с ИХТТМ СО РАН и ИНЭОС РАН
Год основания: 2022 г.
Регион: Московская область

Мембраны для электролизных установок и топливных элементов

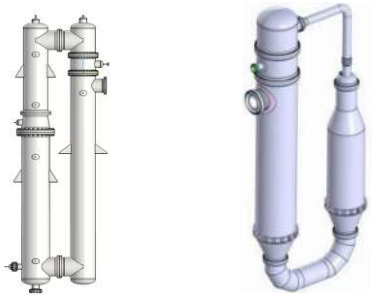


Мембраны протонообменные для топливных элементов

- Разработан лабораторный низкотемпературный способ получения мембран методом графт-сополимеризации без применения стадии сульфонирования и органического растворителя. Ведётся работа по оптимизации процесса до одностадийного, где используемое сырьё уже имеет протогенные группы

Сведения об организации:
Производитель: ООО «Ванцлер»
Год основания: 2009 г.
Регион: Москва

Блоки и реакторы для паровой конверсии



Блок паровой конверсии природного газа для получения водорода, синтез-газа

- ✓ Создан блок паровой конверсии производительностью 150 м3/ч
- ✓ Создан блок газоочистки
- ❖ Разработан эскизный проект технологических аппаратов узла паровой конверсии природного газа производительностью 45 000 м^3/ч
- ❖ Разработан эскизный проект горелки реактора парокислородного риформинга производительностью 150 000 м^3/ч по водороду

Дополнительная информация:

Технологический процесс – паровой и парокислородный риформинг природного газа

Сведения об организации

Производитель: АО «ЦКБМ»
Год основания: 1945 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Комбинированный реактор парового риформинга

- ✓ Создан реактор производительностью по водороду 1 м^3/ч
- ➢ Ведется разработка реактора производительностью по водороду от 5 до 1.500 м^3/ч

Дополнительная информация:

Позволяет осуществлять все стадии процесса в одном аппарате (паровой риформинг, 2 стадии реакции конверсии монооксида углерода)

Сведения об организации

Производитель: ООО «Газохим Инжиниринг»
Год основания: 2017 г.
Регион: Республика Башкортостан



Реактор паровой конверсии метана

✓ Создан генератор с производительностью по водороду от 0,48 до 1,5 м^3/ч

➢ Ведется разработка генератора с производительностью по водороду до 15 м^3/ч

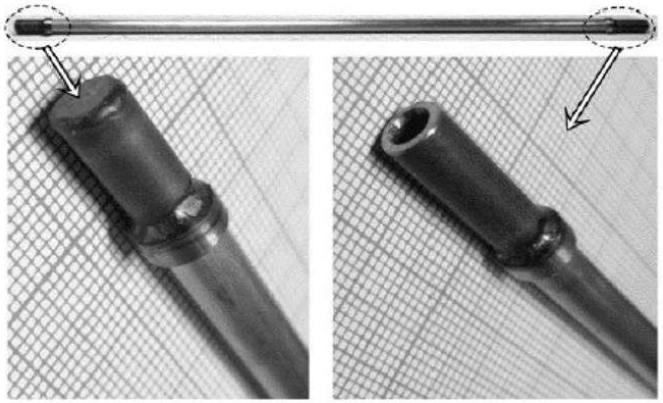
Дополнительная информация:

- содержание в синтез-газе 30 % водорода и 15 % монооксида углерода
- реакция запускается при 450 °С, дальнейший нагрев не требуется. Реакция поддерживается в автотермическом режиме
- катализатор выдерживает не менее 50 циклов запуска/остановки и 500 ч работы без снижения характеристик

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ФИЦ Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН
Год основания: 1957 г.
Регион: Новосибирская область

Мембраны для систем очистки



Единичная трубчатая мембрана из ванадиевого сплава с палладиевым покрытием внешней и внутренней сторон и со сварными концевыми переходами из нержавеющей стали для выделения водорода из водородосодержащих газовых смесей

- ✓ Созданы тонкостенные трубчатые мембраны из сплавов ванадия с наноразмерным палладиевым покрытием для выделения сверхчистого водорода из газовых смесей, включая газообразные продукты конверсий углеводородных топлив
- ➢ Ведётся работа в направлении масштабирования технологии производства мембран и их сборок

Сведения об организации

Производитель: ООО «Инновационная компания МЕВОДЭНА»
Год основания: 2011 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Мембраны и мембранные модули для выделения водорода из водородсодержащих газов

- ✓ Созданы технология и установка для получения водород-селективных половолоконных газоразделительных мембран с проницаемостью по водороду до 0,27 $м^3/(м^2*ч*бар)$
- ❖ Разработана технология и технологическая линия для получения половолоконных газоразделительных модулей на основе созданных мембран

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИНХС РАН
Год основания: 1934 г.
Регион: г. Москва

Мембраны для систем очистки





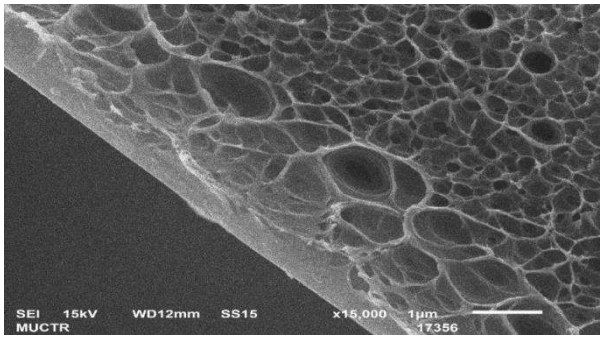


Электрохимическая мембрана твердооксидных насосов для разделения газов

✓ Созданы мембраны и лабораторные образцы устройств

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания: 1958 г.
Регион: Свердловская область



Асимметричная мембрана для выделения водорода из водородсодержащих газов

➢ Ведется разработка мембран

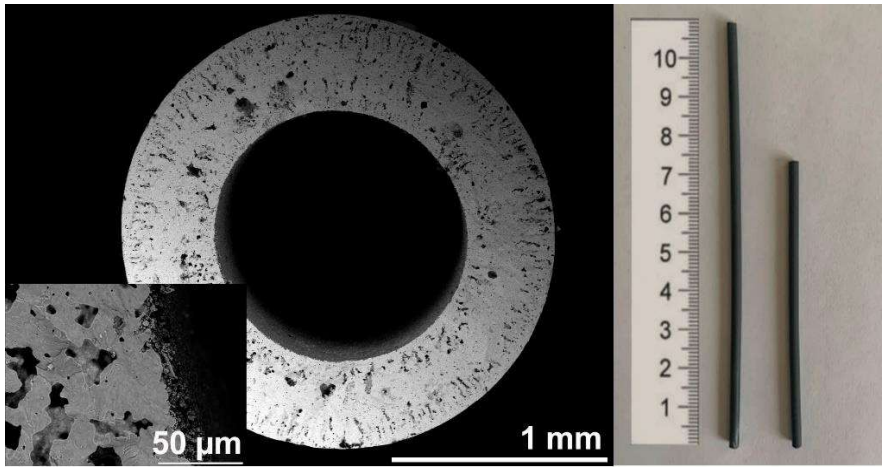
Дополнительная информация:

– селективность по паре водород/метан 100

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева
Год основания: 1898 г.
Регион: г. Москва

Мембраны для систем очистки



Керамические мембраны для получения водорода путем парциального окисления метана в каталитическом мембранном реакторе

- Ведется разработка мембранных материалов

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИХТТМ СО РАН
Год основания:	1944 г.
Регион:	Новосибирская область



Мембранный модуль на основе никелевых капилляров для выделения водорода из газовых смесей

- Ведется разработка мембранного модуля

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИХТТМ СО РАН
Год основания:	1944 г.
Регион:	Новосибирская область

Мембраны для систем очистки



Водородпроницаемая палладиевая мембрана для разделения и очистки водорода

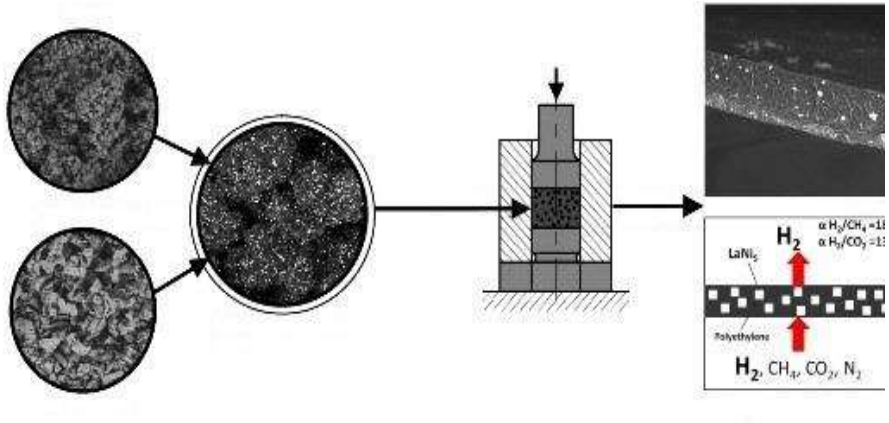
- Ведется разработка мембран с чистотой получаемого водорода 99,999 % со следующими характеристиками:

– толщина палладиевого слоя: от 1 до 5 мкм;

– рабочая температура: от 150 до 400 °C

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Мембраны-НЦ»
Год основания: 2012 г.
Регион: Новосибирская область



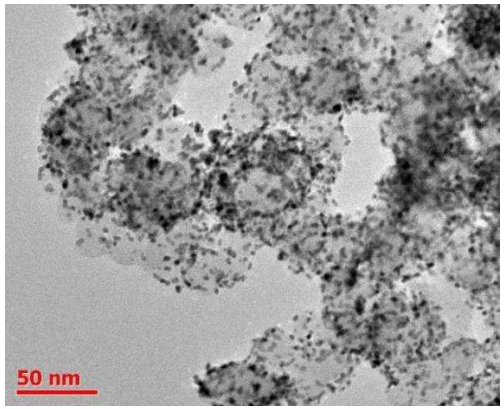
Способ получения композиционных мембранных материалов на основе металлогидридных технологий для очистки водорода

- Ведется разработка материалов

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС»
Год основания: 1918 г.
Регион: г. Москва

Катализаторы для водородных технологий



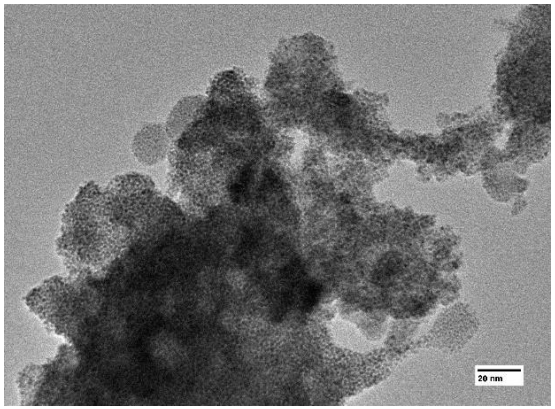
Платиноуглеродный электрокатализатор для электролизеров и низкотемпературных топливных элементов

- ✓ Созданы катализаторы с массовой долей платины от 5 % до 70 % и средним размером наночастиц от 2 до 5 нм

Дополнительная информация:
Можно использовать на катоде и аноде топливных элементов, а также на катоде электролизеров.
Катализаторы представляют собой металл-углеродные композиции на основе наночастиц платины. Закрепление наночастиц платины на поверхности пористых углеродных носителей происходит в результате реакции химического восстановления ионов платины из раствора.

Сведения об организации

Разработчик:	ООО «ПРОМЕТЕЙ РД»
Год основания:	2017 г.
Регион:	Ростовская область



Электрокатализатор на основе иридиевых наночастиц для электролизеров с полимерной мембраной

- ✓ Созданы иридиевые катализаторы с различной структурой Ir/IrO_2
- ✓ Созданы катализаторы с пониженным содержанием иридия
- ✓ Созданы катализаторы с повышенной стабильностью на основе Ir/TiO_2

Сведения об организации

Разработчик:	ООО «ПРОМЕТЕЙ РД»
Год основания:	2017 г.
Регион:	Ростовская область

Катализаторы для водородных технологий



Катализатор для топливных элементов с твердополимерными мембранами

- ✓ Созданы электрокатализаторы (платина на углероде с содержанием металла от 20 до 50 масс.%), используемые в качестве анодных и катодных электрокатализаторов в топливном элементе с твердополимерным электролитом

Дополнительная информация:

Размер частиц платины, полученных таким методом, по данным электронной микроскопии составляет от 2 до 5 нм

Сведения об организации

Производитель: ООО «ИнЭнерджи»
Год основания: 2014 г.
Регион: г. Москва

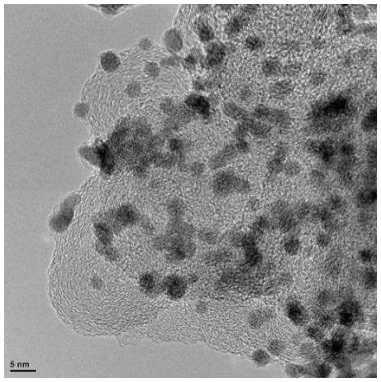


Электрокатализатор на основе биметаллических платиносодержащих наночастиц для низкотемпературных топливных элементов с полимерной мембраной

- ✓ Созданы катализаторы с пониженным содержанием платины за счет введения других металлов (медь, никель, кобальт, рутений)

Сведения об организации

Разработчик: ООО «ПРОМЕТЕЙ РД»
Год основания: 2017 г.
Регион: Ростовская область



Электрокатализаторы для низкотемпературных топливных элементов

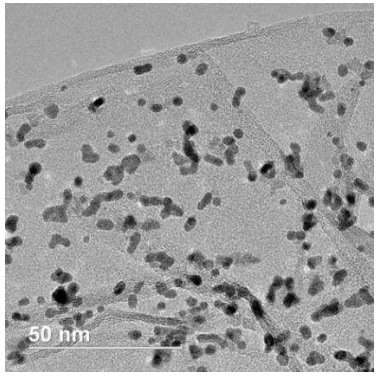
- ✓ Созданы электрокатализаторы (платина на аморфном углероде с содержанием металла от 20 % до 60 % масс.), используемые в качестве анодных и катодных электрокатализаторов в топливном элементе с протонобменной мембраной. Средний размер частиц платины составляет до 2,5 нм

Дополнительная информация:

Возможно производство катализатора с ультранизким содержанием платины, синтез многокомпонентных катализаторов

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания: 1943 г.
Регион: г. Москва



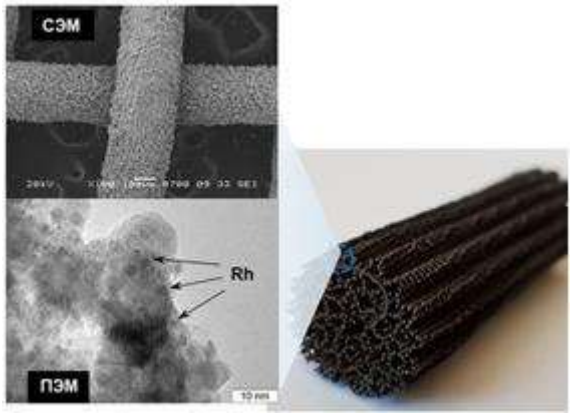
Электрокатализаторы для низкотемпературных топливных элементов на основе структурированных углеродных носителей

- ✓ Созданы электрокатализаторы (платина на структурированном углероде с содержанием металла от 10 % до 20 % масс.), используемые в качестве анодных и катодных электрокатализаторов в топливном элементе с протонобменной мембраной. Носители: восстановленный оксид графена, углеродные нанотрубки. Средний размер частиц платины составляет до 3.5 нм

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания: 1943 г.
Регион: г. Москва

Катализаторы для водородных технологий



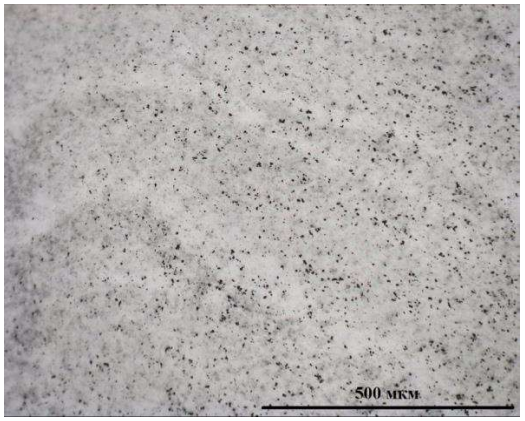
Структурированные катализаторы для паровоздушной конверсии дизельного топлива и бензина в синтез-газ

✓ Создан структурированный катализатор с низким содержанием благородных металлов для получения синтез-газа из моторных топлив

Дополнительная информация:
Разработанный катализатор представляет из себя каталитическую систему типа “наночастицы металла/наночастицы активного оксида/структурный оксидный компонент/структурированная металлическая подложка”.

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г.К. Борескова»
Год основания:	1958 г.
Регион:	Новосибирская область



Электрокатализаторы для анода электролизера воды с протонобменной мембраной

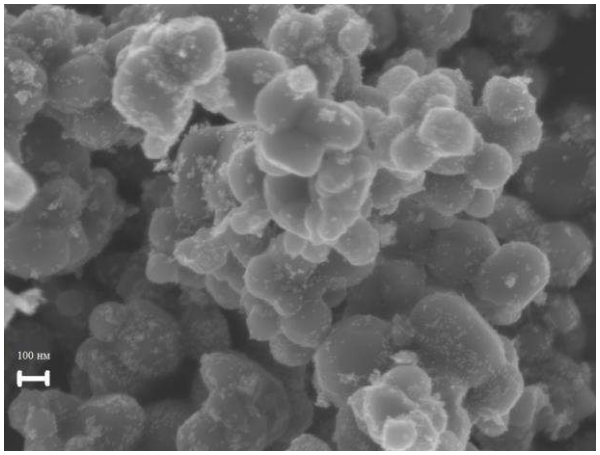
✓ Созданы электрокатализаторы на основе иридиевой черни для электролизёров воды с протонобменной мембраной

Дополнительная информация:
Возможно производство катализатора на основе иридия на носителях

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания:	1943 г.
Регион:	г. Москва

Катализаторы для водородных технологий



Электрокатализаторы для низкотемпературных водородных топливных элементов

- ✓ Создана технология получения катализаторов на основе платины на углеродных и оксидных носителях
- ➢ Ведется разработка масштабирования синтеза и повышению стабильности и эффективности

Дополнительная информация:

Использование ряда катализаторов на катоде топливного элемента ведет к увеличению срока службы топливного элемента в 2-4 раза. Разработанные анодные катализаторы обеспечивают возможность работы низкотемпературных водородных топливных элементов с примесью монооксида углерода в 10-30 ppm

Сведения об организации

Разработчик:	ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1956 г.
Регион:	Московская область



Катализаторы воздушной и паровоздушной конверсии природного газа, попутного нефтяного газа и сжиженного углеводородного газа в синтез-газ

- ✓ Созданы катализаторы с устойчивостью до 1.100 °С
- ➢ Ведется работа над удешевлением себестоимости катализатора

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г.К. Борескова»
Год основания:	1958 г.
Регион:	Новосибирская область

Катализаторы для водородных технологий



Технология плазменного синтеза катализаторов на основе карбидов молибдена для щелочных электролизеров

- ✓ Создана технология получения катализаторов
- ➢ Ведется разработка оптимизация процессов

Дополнительная информация:

При процессе катализатор производится в виде порошка

Сведения об организации

Разработчик:	ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания:	1896 г.
Регион:	Томская область



Структурированные катализаторы воздушной конверсии пропан-бутановых смесей в синтез-газ, получения синтез-газа из синтетических топлив и дожига анодных газов

- ❖ Разработан структурированный катализатор с низким содержанием благородных металлов для получения синтез-газа из ископаемых (пропан-бутановых смесей, сжиженных углеводородных газов-СУГ) и синтетических (метанол, диметиловый эфир и диметоксиметан) углеводородных топлив.
- ❖ Разработан структурированный катализатор дожига анодных газов для электрохимических генераторов
- ✓ Наработана партии катализаторов риформинга и дожига анодных газов

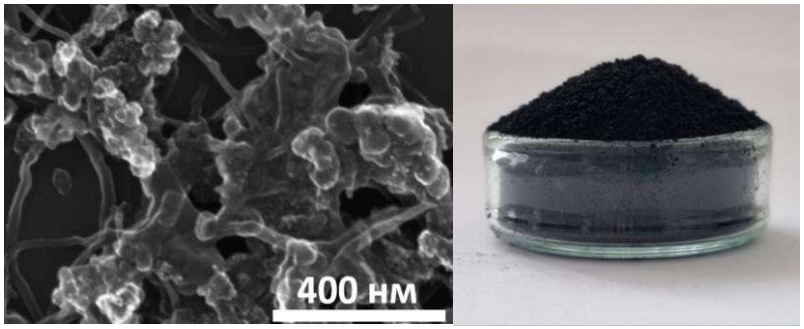
Дополнительная информация:

Разработанные катализаторы представляют собой каталитическую систему типа “наночастицы металла/наночастицы активного оксида/структурный оксидный компонент /структурированная металлическая подложка”

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г.К. Борескова»
Год основания:	1958 г.
Регион:	Новосибирская область

Катализаторы для водородных технологий



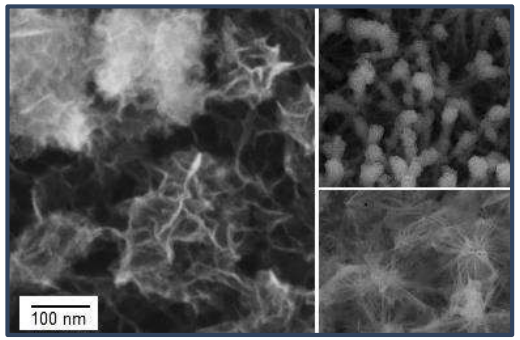
Электрокатализаторы для низкотемпературных водородных топливных элементов

- Разработаны электрокатализаторы для водородных топливных элементов с рабочей температурой до 120 °C

Дополнительная информация:
Плотность мощности 1 Вт/см².
Структура катализатора включает длинные углеродные нанотрубки, покрытые слоем протонпроводящего полимера типа Nafion (протонпроводящие нанопровода). Это обеспечивает эффективный ионный транспорт во всем объеме электрода. Комбинация макро и микропор обеспечивает эффективный массовый транспорт.
Эффективно используется вся поверхность платины.
Низкое диффузионное сопротивление

Сведения об организации

Разработчик:	ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Год основания:	1918 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург



Наноструктурированные тонкопленочные материалы для электрокаталитического получения водорода

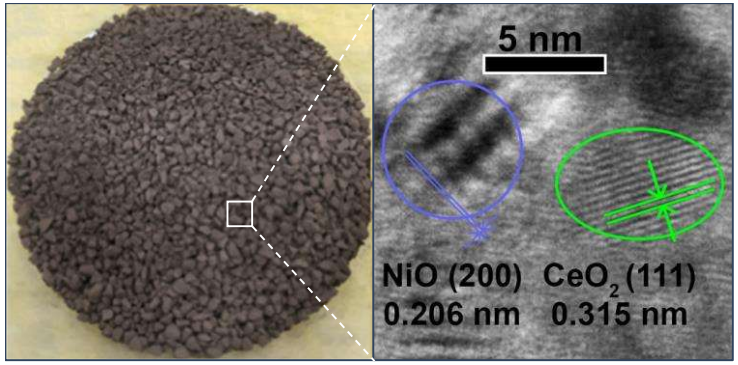
- Разработана технология послойного синтеза и получены наноструктурированные тонкие пленки оксидов и гидроксидов переходных металлов, перспективных в качестве функциональной основы электрокаталитических покрытий электродов для получения водорода щелочным и кислотным электролизом воды

Дополнительная информация:
Технология позволяет наносить тонкие пленки на различные подложки и носители (металлические пены, углеродные материалы и т. д.). Полученные материалы могут быть использованы в качестве основы электрокатализаторов для получения водорода, а также материалов для суперконденсаторов и металл-ионных батарей и т.д

Сведения об организации

Разработчик:	ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Год основания:	1918 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

Катализаторы для водородных технологий

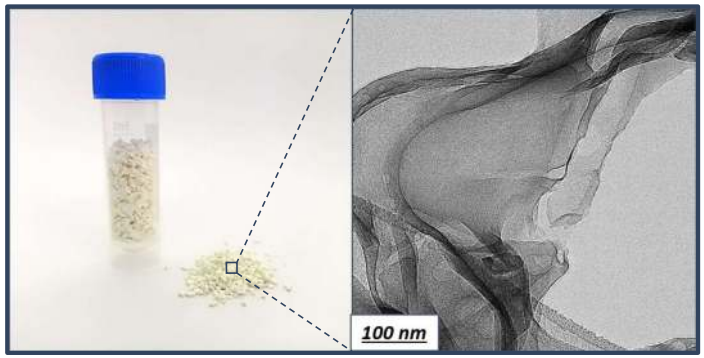


Металл-оксидные катализаторы для получения водорода паровым и воднофазным риформингом глицерина

- ✓ Созданы улучшенные металл-оксидные катализаторы на основе d- и f-элементов, обеспечивающие возможность получения водорода с повышенными конверсией глицерина и селективностью по водороду
- ✓ Создана каталитическая установка для парового риформинга глицерина с неподвижным слоем катализатора, работающая при атмосферном давлении и температурах до 600 °C
- ✓ Создана каталитическая установка для риформинга глицерина в жидкой фазе с неподвижным слоем катализатора, работающая при повышенном давлении до 4,5 МПа и температурах до 350 °C

Сведения об организации

Разработчик: ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Год основания: 1918 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Безметалловые катализаторы для фото- и электрокаталитического получения водорода

- ✓ Созданы и получены высокоэффективные неметаллические катализаторы на основе графитоподобного нитрида углерода (g-C_3N_4) для использования в процессах фото- и электрокаталитического получения водорода

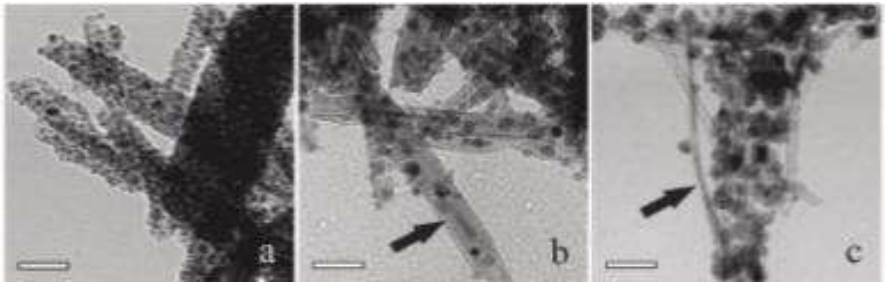
Дополнительная информация:

Тонкие пленки, нанопорошки или компактированные гранулы. Графитоподобный нитрид углерода может быть использован в качестве катализатора в процессах электрокаталитического получения водорода, фотокаталитического получения водорода под действием видимого света, а также материала фотоанода для фотоэлектрохимических элементов

Сведения об организации

Разработчик: ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Год основания: 1918 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Катализаторы для водородных технологий



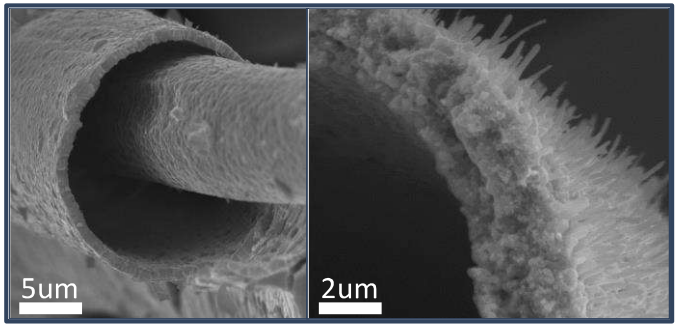
Металл-силикатные катализаторы на основе наносвитков для получения водорода паровым риформингом глицерина

- ✓ Созданы и получены улучшенные моно- и биметаллические катализаторы на основе наносвитков гидросиликата кобальта и никеля, обеспечивающие возможность получения водорода с повышенными конверсией глицерина и селективностью по водороду

  Образование сплава в процессе активации катализатора обеспечило долговременное сохранение его активности

Сведения об организации

Разработчик:	ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Год основания:	1918 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург



Электрокаталитические материалы для получения водорода на базе полиметаллических микротрубок

- ✓ Создана технология электрохимического темплатного синтеза, получены полые и коаксиальные полиметаллические микротрубки на основе переходных металлов с пониженным содержанием последних, высокой электрокаталитической активностью и стабильностью работы в процессе получения водорода щелочным электролизом воды

Сведения об организации

Разработчик:	ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Год основания:	1918 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

Катализаторы для водородных технологий



Гранулированные катализаторы разложения метана

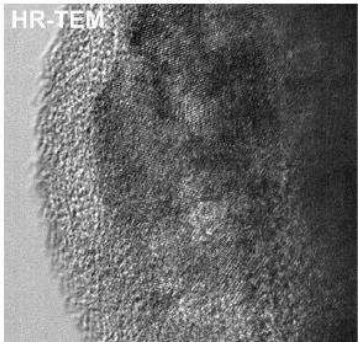
- ✓ Созданы катализаторы разложения метана пропиткой формованных оксидных носителей (содержание Ni до 40 % масс.)
- ✓ Созданы катализаторы методом соэкструзии, а также последовательной соэкструзии и пропитки (содержание Ni до 60 % масс.)
- ➢ Ведется разработка по возможности введения различных промоторов в состав каталитических систем

Дополнительная информация:

Разрабатываются гранулированные оксидные катализаторы. В реакции разложения метана при объемной скорости подачи сырья 1500 $ч^{-1}$, температуре 700 °С и предварительной стадии активации водородом при 800 °С катализаторы обеспечивают высокую степень превращения метана до 58 % и обеспечивают концентрацию водорода в отходящем газе на уровне 70 % об

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИНХС РАН
Год основания:	1934 г.
Регион:	г. Москва



Электрокатализаторы для щелочных электролизеров

- ➢ Ведется разработка высокоактивных электрокатализаторов для щелочных электролизеров на основе оксидных систем

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Центр водородной энергетики» совместно со Сколтехом
Год основания:	2022 г.
Регион:	Московская область

Катализаторы для водородных технологий



Композитные катализаторы разложения метана

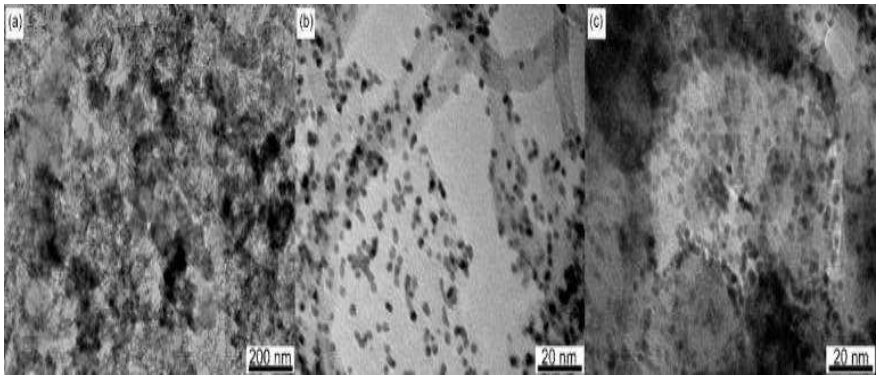
- Ведется разработка по разработке и комплексному исследованию композитных металл-углеродных катализаторов

Дополнительная информация:

Разрабатываются композитные каталитически-активные материалы, содержащие высокодиспесный активный металл в углеродной матрице. Материалы предназначены для проведения процесса каталитического разложения метана (также реакции метанирования и синтеза Фишера-Тропша, в зависимости от типа активного металла и условий проведения процесса). Размер наночастиц активной фазы катализатора от 10 до 14 нм. В реакции разложения метана катализаторы после первичной потери активности могут быть использованы двухкратно: первое использование в низкотемпературной области (до 750 °C), второе использование в высокотемпературной области (более 900 °C)

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИНХС РАН
Год основания:	1934 г.
Регион:	Московская область



Катализаторы для топливных элементов

- Ведется разработка катализаторов

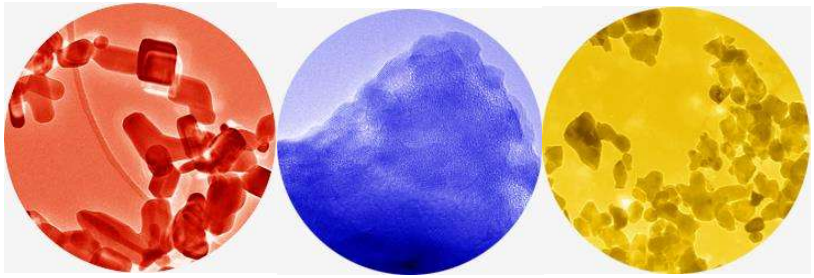
Дополнительная информация:

Разрабатываемые катализаторы представляют собой нанокомпозиты переходных металлов на углеродной основе

Сведения об организации

Разработчик:	ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет
Год основания:	1804 г.
Регион:	Республика Татарстан

Прочие материалы для водородных технологий



Материалы на основе тонкодисперсных (нано- и микро-) порошков для катализаторов и мембран

- ✓ Созданы тонкие порошки широкого круга веществ и соединений – оксидов, металлов, полупроводников, карбидов, нитридов
- ✓ Созданы специальные материалы для мембран, электрохимических процессов в водородсодержащих энергетичекских установках
- ✓ Созданы нано- и микро- мембран для разделения газов и выделения водорода, топливных элементов

Дополнительная информация:
Применение получаемых веществ и соединений в кататализаторах, в частности, на основе платины, и других металлов

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Бардаханов»
Год основания:	2011 г.
Регион:	Новосибирская область



Пенополиуретановые материалы для покрытия (изоляции) для криогенных емкостей

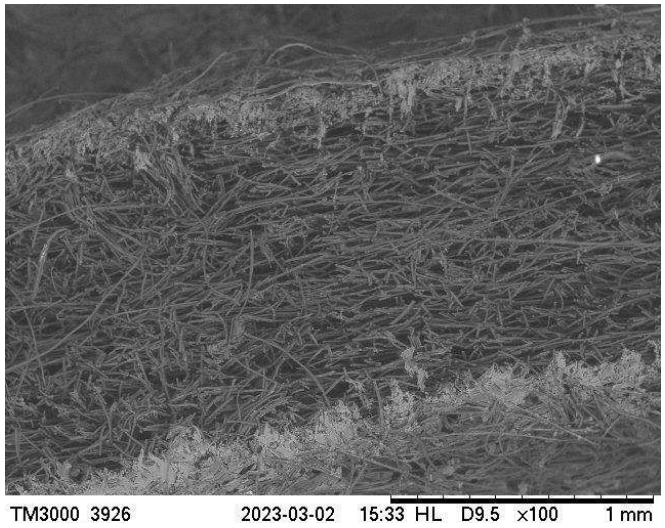
- ✓ Созданы специальные материалы

Дополнительная информация:
Производится заливочной машиной высокого давления HiStream, разработанной ООО «Регент Балтика»

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Регент Балтика»
Год основания:	2002 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

Прочие материалы для водородных технологий

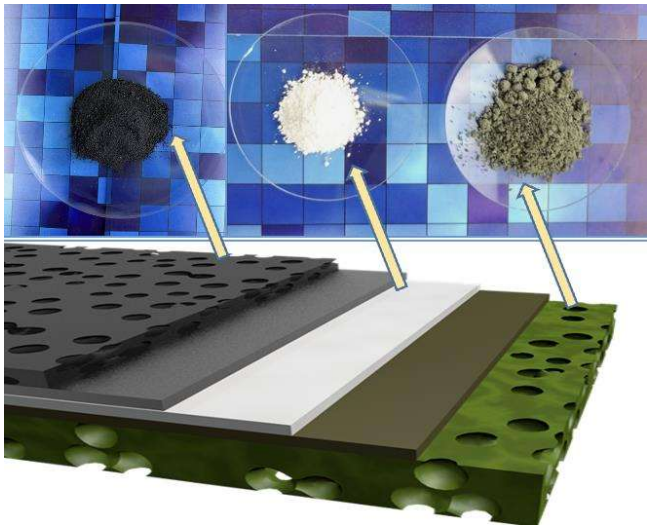


Углеродные газодиффузионные слои

- ✓ Созданы углеродные нетканые материалы с регулируемой пористой структурой, гидрофобизирующей пропиткой и нанесенным микропористым слоем для изготовления газодиффузионных слоев твердополимерного водородного топливного элемента. Толщина от 200 до 1000 мкм, удельное электрическое сопротивление не более 3 Ом·мм
- ➢ Ведется разработка технология получения материалов с номинальной толщиной 125 мкм

Сведения об организации

Разработчик: АО «НИИграфит»
Год основания: 1960 г.
Регион: Москва



Функциональные материалы для ТОТЭ

- ✓ Созданы ультрадисперсные порошкообразные материалы для формирования электролитных и электродных слоев твердооксидных и протонно-керамических топливных элементов

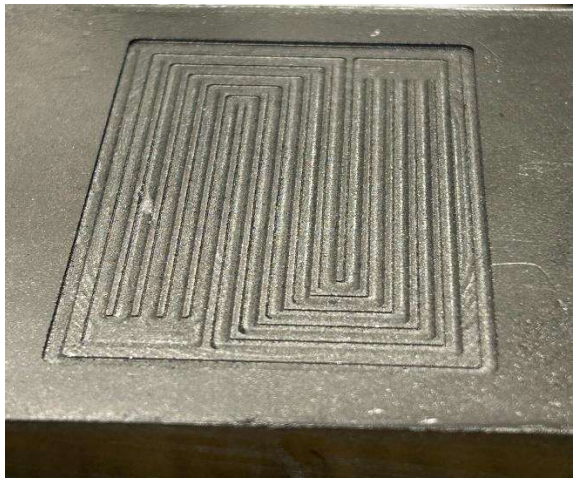
Дополнительная информация:

Разработаны технологии, изготовлены экспериментальные партии оксидных и композитных материалов

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
Год основания: 1963 г.
Регион: Кировская область

Прочие материалы для водородных технологий



Материалы биполярных пластин из композиционного материала

- ✓ Созданы газоплотные материалы биполярных пластин для твердополимерного водородного топливного элемента с теплопроводностью более 200 Вт/м·К, удельной электропроводностью более 500 См/см и прочностью при изгибе более 40 МПа

Дополнительная информация:

Возможность обеспечения более эффективного теплообмена по сравнению с металлическими и графитовыми аналогами

Сведения об организации

Разработчик: АО «НИИграфит»
Год основания: 1960 г.
Регион: Москва



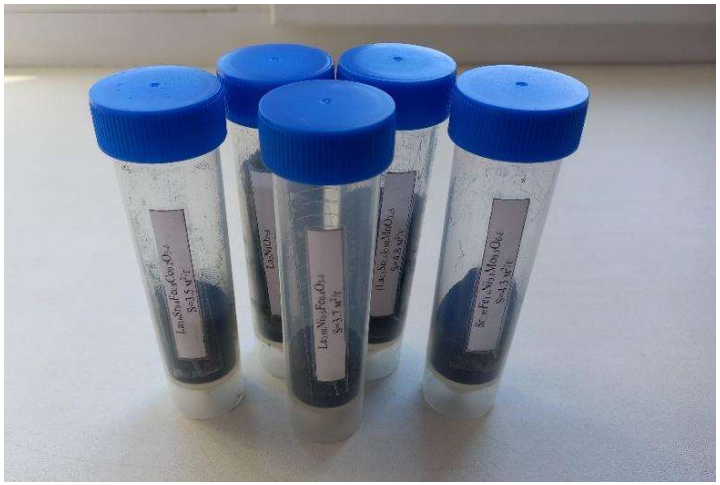
Материалы для твердооксидных топливных элементов

- ✓ Созданы катодные и анодные материалы для твердооксидных топливных элементов

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИХТТМ СО РАН
Год основания: 1944 г.
Регион: Новосибирская область

Прочие материалы для водородных технологий



Высокоэффективные электродные материалы для твердооксидных топливных и электролизных ячеек

- ✓ Созданы и испытаны электродные материалы на основе сложных оксидов, а также композитов с повышенными эксплуатационными характеристиками для использования в качестве катодов и анодов высокотемпературных электрохимических устройств на твердых керамических электролитах (топливные элементы, электролизеры и т. д.)

Сведения об организации

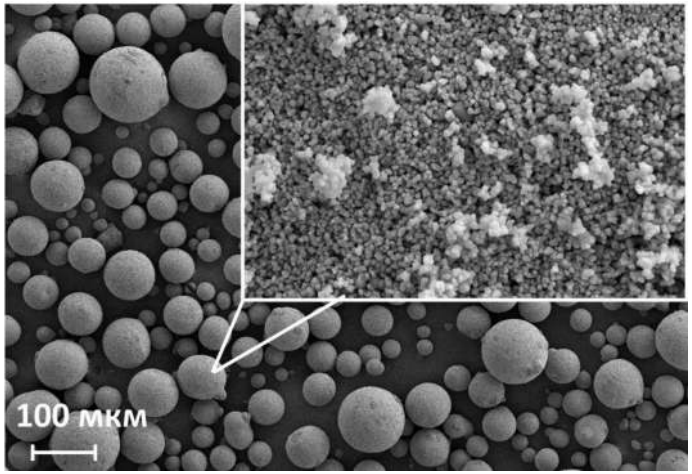
Разработчик:	ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания:	1958 г.
Регион:	Свердловская область

Электродные материалы для расплав-карбонатного топливного элемента

- ✓ Созданы специальные материалы
- ➢ Ведется разработка композитных анодов

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания:	1958 г.
Регион:	Свердловская область



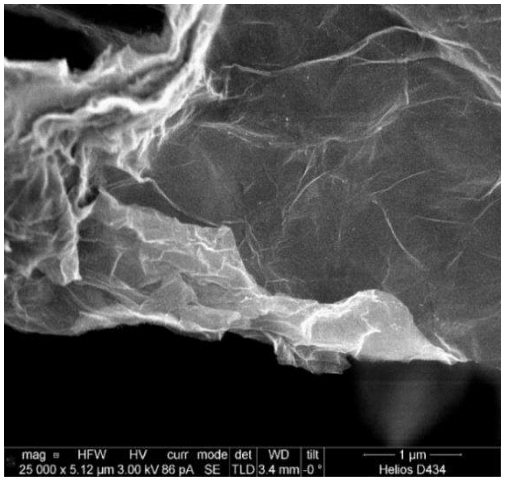
Порошковый материал на основе YSZ для изготовления газоплотной керамики

✓ Создан порошковый материал, обеспечивающий формирование высокоплотной керамики

Дополнительная информация:
Порошковый материал может быть использован для изготовления тонкопленочных мембран ТОТЭ, плотной и высокопрочной керамики

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания:	1958 г.
Регион:	Свердловская область



Модифицированные углеродные наноматериалы для электродов топливных элементов с твердым полимерным электролитом и электролизеров с протонообменной мембраной

✓ Созданы углеродные наноматериалы

Дополнительная информация:
Оптимизированный состав и структура электрокаталитических слоев мембранно-электродных блоков повышает стабильность и эффективность работы топливного элемента с твердым полимерным электролитом, включая повышение плотности мощности

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»
Год основания:	1930 г.
Регион:	г. Москва

Прочие материалы для водородных технологий

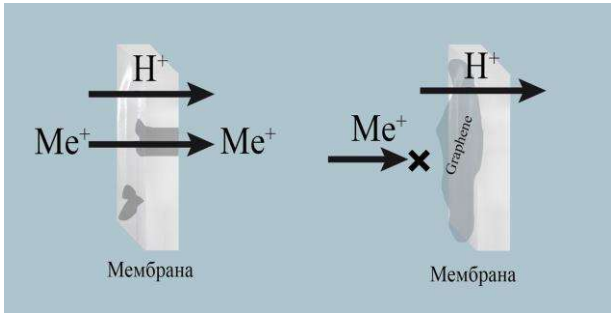


Полимерно-матричные композиты для композитных баллонов для хранения компримированного водорода

✓ Созданы специальные полимерно-матричные композиты

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН
Год основания: 1918 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Барьерный слой для электрохимического получения водорода и кислорода из воды

✓ Создан барьерный слой из малослойного графена и/или политетрафторэтилена на протонпроводящей мембране типа Nafion для мембранно-электродного блока электролизера, обеспечивающий длительную целостность мембраны и блокирующий проникновение в нее ионов и частиц металлического катализатора:

- рабочая температура: до 80 °C
- избыточное давление до 0,3 МПа

Дополнительная информация:

Продемонстрирован стабилизирующий эффект технического решения. Увеличен срок службы работы электролизера

Сведения об организации

Разработчик: ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Год основания: 1918 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

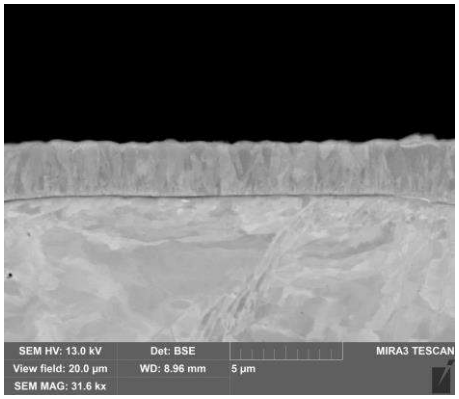


Углеродные покрытия для биполярных пластин

- Разработаны углеродные газоплотные коррозионностойкие покрытия с высокой проводимостью для биполярных пластин электролизеров и топливных элементов

Сведения об организации

Производитель: ООО «Центр водородной энергетики»
Год основания: 2022 г.
Регион: Московская область



Барьерные покрытия на основе хрома для защиты от водородного охрупчивания

- Разработаны научно-технические основы применения барьерных покрытий, нанесенных методом PVD, для защиты от водородного охрупчивания конструкционных сталей

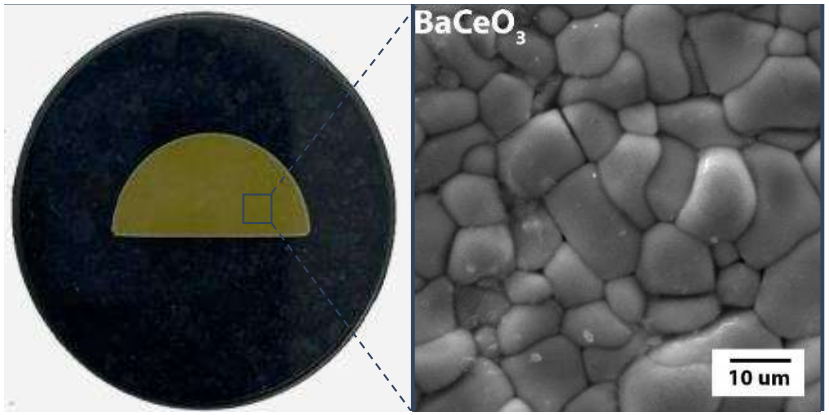
Дополнительная информация:

- толщина покрытия 2÷4 мкм
- высокая коррозионная и износостойкость.
- ингибирование процесса водородного охрупчивания более чем в 4 раза

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва

Прочие материалы для водородных технологий



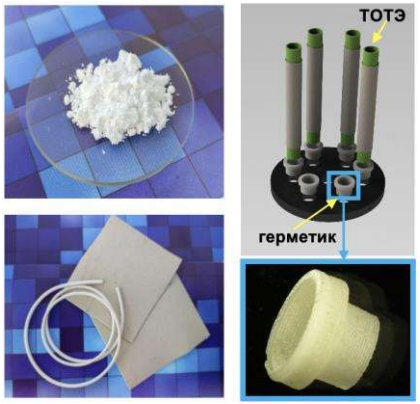
Протонпроводящие керамические материалы на основе церата бария для среднетемпературных твердооксидных топливных элементов

- Разработана технология получения предкерамических порошков и плотноспеченной керамики на основе церата бария с повышенной химической и фазовой чистотой, а также высокой протонной проводимостью при умеренных температурах

Дополнительная информация:
Разработанная технология керамики на основе церата бария может быть использована для получения материалов электролита среднетемпературных твердооксидных электрохимических устройств – электролизеров воды и водородных топливных элементов

Сведения об организации

Разработчик: ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Год основания: 1918 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Стеклогерметики для высокотемпературных электрохимических устройств

- Разработаны герметизирующие материалы на основе стёкол и стеклокерамик

Дополнительная информация:
Разработаны технологии изготовления полуфабрикатов (порошков, паст, филаментов для 3D печати, лент) и изделий для герметизации высокотемпературных электрохимических устройств с рабочей температурой в интервале 700–850°C

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
Год основания: 1963 г.
Регион: Кировская область





Жаростойкая сталь ферритного класса для изготовления интерконнекторов стеков твердооксидных топливных элементов

- Разработаны образцы материалов с необходимыми функциональными свойствами

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания:	1958 г.
Регион:	Свердловская область



Стеклогерметики для изготовления батарей твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ)

- Разработаны составы и получены образцы стеклогерметиков с необходимыми функциональными свойствами

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания:	1958 г.
Регион:	Свердловская область



Покрытие для защиты интерконнекторов от коррозии и отравления катодов твердооксидных топливных элементов хромом

- Разработан состав защитного покрытия
- Разработаны технологические режимы по нанесению защитного покрытия на образцы интерконнекторов

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания: 1958 г.
Регион: Свердловская область



Технология получения покрытий для защиты интерконнекторов и деталей конструкции батареи твердооксидных топливных элементов

- Разработана технология нанесения защитных покрытий

Дополнительная информация:

- температурный коэффициент линейного расширения – от $10 \cdot 10^{-6}$ до $14 \cdot 10^{-6}$ K^{-1}
- электрическое сопротивление – не выше 0,1 Ом·см^2 (для интерконнекторов)
- предельная рабочая температура – не ниже 900 °C

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
Год основания: 1963 г.
Регион: Кировская область

Прочие материалы для водородных технологий



Ионпроводящие полимеры и иономеры на их основе для изготовления электролитических полимерных мембран и формирования эффективных электродов топливных элементов и электролизеров

- Ведется разработка Иономера Инион-К – коммерчески доступная жидкая форма перфторированного полимера отечественного производства
- Ведется разработка полностью локализованного синтеза с последующей химической модификацией сополимера до протонированной формы

Дополнительная информация:

- содержание полимера – 5 масс%
- обменная кислотная емкость – 1,3 мэкв/г

Сведения об организации

Производитель: ООО «ИнЭнерджи»
Год основания: 2014 г.
Регион: г. Москва



Материалы на основе гексагонального нитрида бора для хранения водорода

- Ведется разработка неметаллических адсорбентов водорода низкой плотности на основе дефектного гексагонального нитрида бора с различными замещениями типа BXNYCZOU

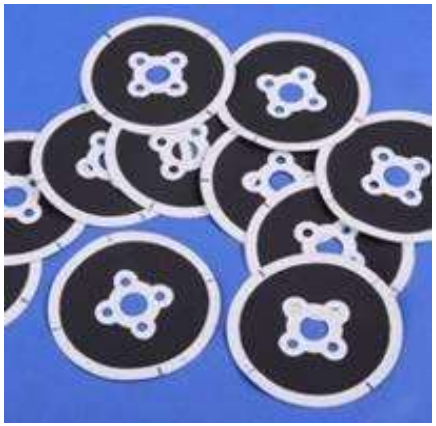
Дополнительная информация:

- легкие, нетоксичные, негорючие и взрывобезопасные материалы

Сведения об организации

Производитель: НИТУ МИСИС
Год основания: 2016 г. и 1930 г.
Регион: г. Москва

Прочие материалы для водородных технологий



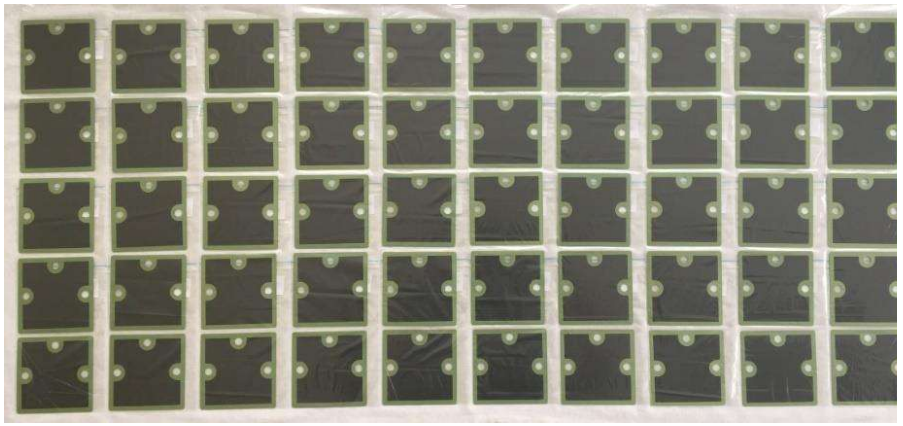
Керамические материалы и мембраны для твердооксидных топливных элементов

- Ведется разработка технологии

Дополнительная информация:
Технология получения керамических материалов и мембран включает в себя: синтез порошковых исходных функциональных материалов; пленочное литье керамических твердых электролитов, анодных и катодных элементов; нанесение пористых многослойных функциональных покрытий методом трафаретной печати; предварительное спекание элементов; изостатическое прессование многослойных мембран и окончательное спекание мембран

Сведения об организации

Разработчик:	АО «ОНПП «Технология» имени А.Г. Ромашина»
Год основания:	1959 г.
Регион:	Калужская область



Технология нанесения тонкопленочного электролита твердооксидных топливных элементов методом магнетронного распыления

- Ведется разработка технологии

Дополнительная информация:
Технология позволяет формировать слои газонепроницаемого электролита из оксидной керамики толщиной около 5 мкм на подложках большой площади (10×10 см^2 и более). Электролиты такой толщины обладают низким электрическим сопротивлением для прохождения ионного тока, что позволяет получать удельную мощность топливных ячеек до 1-2 Вт/см^2 при рабочей температуре 750-800 °C

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН Институт сильноточной электроники СО РАН
Год основания:	1977 г.
Регион:	Томская область

Прочие материалы для водородных технологий

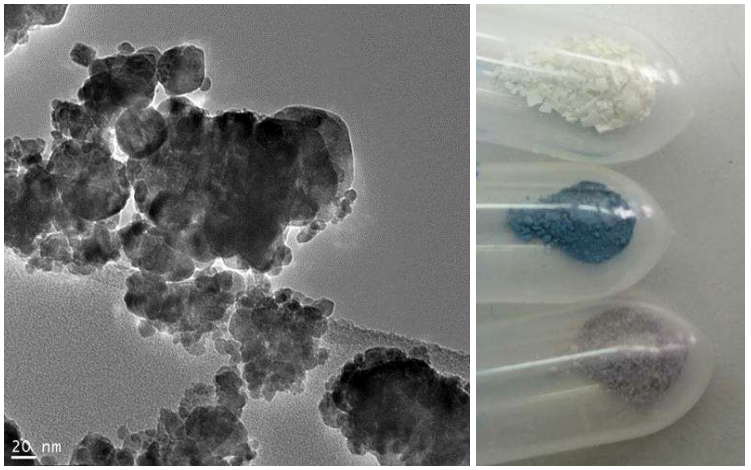


Материалы для твердооксидных топливных элементов и протонно-керамических электролизеров

- Ведется разработка полного цикла работ от синтеза материалов и их аттестации до применения в электрохимических устройствах

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания: 1958 г.
Регион: Свердловская область



Анодные материалы для электродов низкотемпературных топливных элементов и электролизеров

- Ведется разработка материалов на основе оксида олова (IV), допированного сурьмой или фтором с удельной электропроводностью до 70 мСм/см

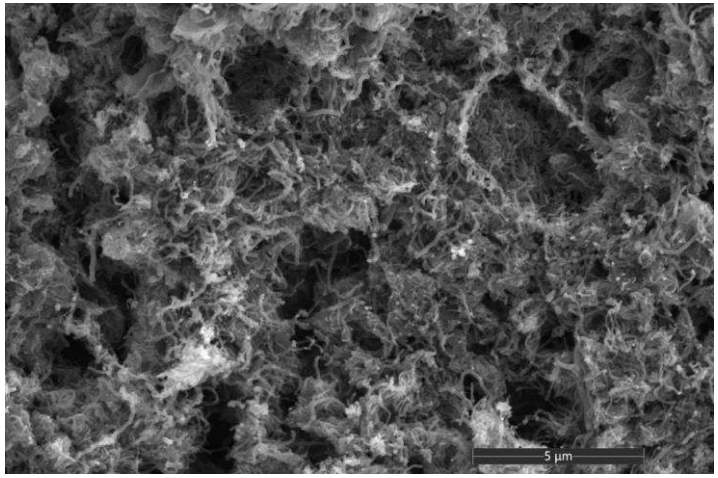
Дополнительная информация:

– стабильные оксидные носители для электрокатализаторов

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г.К. Борескова»
Год основания: 1958 г.
Регион: Новосибирская область

Прочие материалы для водородных технологий



Углеродные композиции для газодиффузионных электродов

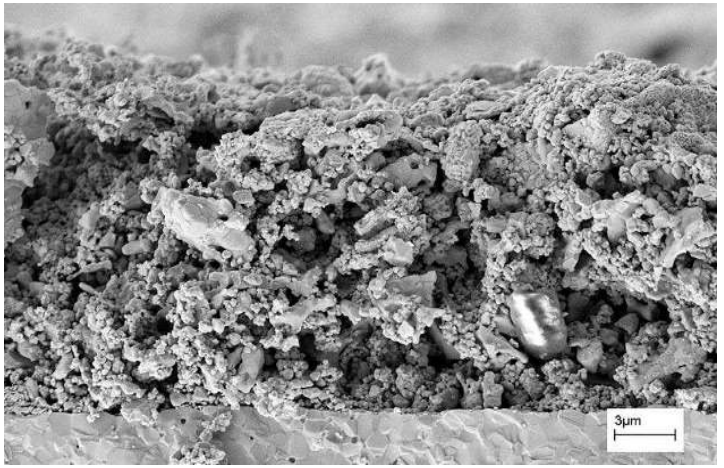
- Ведется разработка технологии

Дополнительная информация:

- углеродные нанотрубки, составляющие основу композиций, обладают высокой прочностью, электропроводностью, химической и температурной стойкостью
- программируемая пористость композита: 70 — 85 %
- программируемая гидрофобность: от гидрофильности до супергидрофобности
- катализатор — металлизированные углеродные нанотрубки

Сведения об организации

Разработчик: ООО «НПП «Центр Нанотехнологий»
Год основания: 2008 г.
Регион: г. Москва



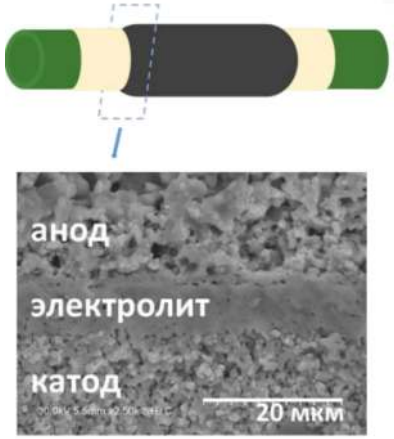
Катодные материалы для твердооксидных топливных элементов

- Ведется разработка материалов

Сведения об организации

Разработчик: ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания: 1956 г.
Регион: Московская область

Прочие материалы для водородных технологий

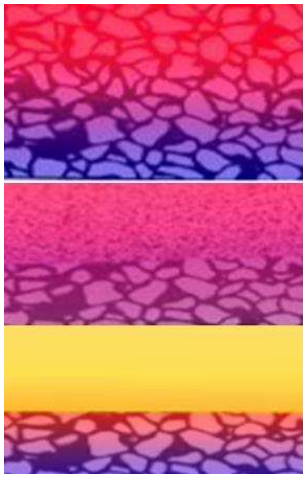


Электродные материлы для высокотемпературных электролизеров водяного пара для получения водорода

- Ведется разработка электродных материалов

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУН ИХТТМ СО РАН
Год основания: 1944 г.
Регион: Новосибирская область



Гомогенные водородонепроницаемые слои на внутренних поверхностях водородных трубопроводов

- Ведется разработка технологии

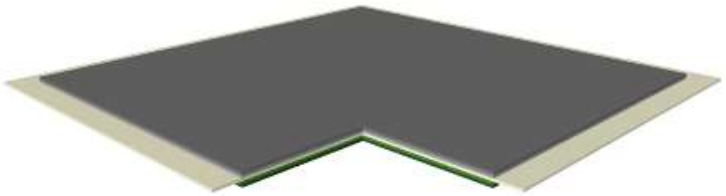
Дополнительная информация:

Способ защиты конструкционных материалов заключается в применении комбинации двух технологических операций: осаждении покрытия с низкой водородопроницаемостью на внутреннюю поверхность водородных трубопроводов и последующей его обработки хорошо управляемым сильноточным импульсным электронным пучком, обеспечивающие создание гомогенного беспористого водородонепроницаемого слоя

Сведения об организации

Разработчик: АО «НИИЭФА»
Год основания: 1945 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Прочие материалы для водородных технологий



Функциональные материалы для среднетемпературных топливных элементов

- Ведется разработка материалов: электролиты, электродные материалы, материалы для барьерных слоев и защитных покрытий, интерконнекторы, коммутационные материалы, стеклогерметики

Дополнительная информация:

Разработаны технологии изготовления функциональных материалов для создания единичных элементов среднетемпературных ТОТЭ (СТ-ТОТЭ) такие как кислородно-ионный электролит на основе замещенного галлата лантана, материал буферного слоя на основе лантан-замещенного диоксида церия, материал коллекторного слоя на основе оксида со смешанной проводимостью, композиты воздушного (катодного) и топливного (анодного) электродов. Разработаны технологии изготовления экспериментальных сплавов для производства интерконнекторов. С использованием разработанных сплавов получены несущие основы (для металл-поддерживающей конструкции топливной ячейки) и проведены их успешные испытания. Ведется разработка защитных покрытий интерконнекторов и стеклогерметиков

Сведения об организации

Разработчик: АО «Гиредмет»
Год основания: 1931 г.
Регион: г. Москва



Объемно-пористые структуры сплавов-накопителей водорода, способных выдерживать многократные циклы гидрирования-дегидрирования без разрушения

- Ведется разработка объёмных образцов гидридообразующих интерметаллических соединений, способных выдерживать многократные циклы гидрирования/дегидрирования без разрушения и обладающих упрощенной процедурой активации взаимодействия с водородом по сравнению с литыми сплавами аналогичного состава

Сведения об организации

Производитель: НИТУ МИСИС совместно с ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»
Год основания: 2016 г. и 1930 г.
Регион: г. Москва



Легковой седан премиум-класса на водородных топливных элементах Aurus Senat

✓ Создан легковой седан премиум-класса на водородных топливных элементах Aurus Senat

- комбинированная энергоустановка (электро- и топливного элемента);
- мощность топливного элемента: 128 кВт
- объем водородных баков: до 8 кг при 700 бар;
- запас хода: 600 км;
- время разгона до 100 км/ч: 4 с

Сведения об организации

Разработчик:	ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»
Год основания:	1918 г.
Регион:	г. Москва



Городской автобус на водородных топливных элементов

✓ Создан опытный образец городской электробус на водородных топливных элементах

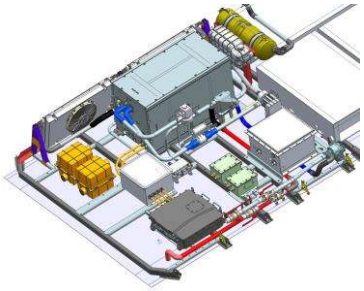
Дополнительная информация:

Проектные характеристики:	
полная масса, т:	18;
общая пассажировместимость, чел.:	76;
колличество водородных баллонов, шт.:	6;
рабочее давление водорода в баллонах, МПа:	35;
запас водорода, кг:	26;
мощность топливного элемента, кВт:	45;
мощность электромоста, кВт:	2×60;
запас хода, км:	250;
уровень ADAS:	2+

Сведения об организации

Производитель:	ПАО «КАМАЗ»
Год основания:	1969 г.
Регион:	Республика Татарстан





Водоробус – автобус с гибридной силовой установкой на водородных топливных элементах

✓ Создан автобус с гибридной силовой установкой на водородных топливных элементах:

- мощность электроустановка, кВт: 50
- давление в системе хранения водорода, МПа: 35
- запас хода, км, не более: 450

Дополнительная информация:
Водородный топливный элемент служит для питания тягового электропривода и зарядки тяговых аккумуляторных батарей

Сведения об организации

Разработчик: Инжиниринговый центр «Липгарт» МГТУ им. Н.Э. Баумана
Год основания: 2019 г.
Регион: г. Москва



Автобус большого класса с ДВС, работающим на водородном топливе

➢ Ведется разработка прототипа автобуса ЛиАЗ с газопоршневым ДВС, работающим на водородном топливе
Целевые характеристики (уточняются по результатам ОКР):

- пассажировместимость, чел.: до 85;
- полная масса, кг: 18000;
- размеры (Длина х Ширина х Высота), мм: 12420 х 2550 х 3580;
- максимальная скорость, км/ч: до 70;
- тип двигателя: Водородный (Н2);
- рабочий объем (л) : 7,7;
- номинальная мощность, кВт при об/мин: 205 при 2100;
- максимальный крутящий момент, Н*м при об/мин: 1250 при 1200-1500

Сведения об организации

Разработчик: Объединенный инженерный центр (ГАЗ)
Год основания: 2007
Регион: Нижегородская область



Автобус среднего класса с ДВС, работающим на водородном топливе

- Ведется разработка прототипа автобуса ПАЗ CITYMAX 9 с газопоршневым ДВС, работающим на водородном топливе

Целевые характеристики (уточняются по результатам ОКР)

- пассажировместимость, чел.: до 84
- полная масса, кг: 13900
- размеры (Длина х Ширина х Высота), мм: 9750 х 2550 х 2900
- максимальная скорость, км/ч: до 90
- тип двигателя: Водородный (H2)
- рабочий объем (л) : 5,1
- номинальная мощность, кВт при об/мин: 123-140 при 2300
- максимальный крутящий момент, Н*м при об/мин: 730-780 при 1200-1600

Сведения об организации

Разработчик: Объединенный инженерный центр (ГАЗ)
Год основания: 2007
Регион: Нижегородская область



Водоробус Volgabus

- Ведется разработка 12-ти метровый городской электрический автобус с гибридной энергетической установкой с электрохимическим генератором и перезаряжаемой электроаккумулирующей системой

Дополнительная информация:

- запас хода между заправками водородом в городском цикле — 10 ч

Сведения об организации

Производитель: ООО Дальневосточный автокластер
Год основания: 2022 г.
Регион: Хабаровский край



Коммерческий транспорт с ДВС, работающим на водородном топливе

- Ведется разработка коммерческого транспорта с газопоршневым ДВС, работающим на водородном топливе

Целевые характеристики (уточняются по результатам ОКР)

- грузоподъемность, кг: 500…2000
- полная масса, кг: 2500…4995
- размеры (Длина х Ширина х Высота), мм: до 7000 х 2550 х до 2800
- максимальная скорость, км/ч: до 130
- тип двигателя: Водородный (H2)
- рабочий объем (л) : 2,5
- номинальная мощность, кВт при об/мин: 100 при 3200
- максимальный крутящий момент, Н*м при об/мин: 350 при 1200-3100

Сведения об организации

Разработчик: Объединенный инженерный центр (ГАЗ)
Год основания: 2007
Регион: Нижегородская область



Автономный электрический грузовик EVO-1 с гибридной системой питания от электрических батарей и водородных топливных элементов

- ✓ Создан автономный электрический грузовик Evocargo N1 с гибридной системой питания от электрических батарей и водородных топливных элементов

Дополнительная информация:

- поддерживает технологии взаимодействия с подключенной инфраструктурой «умной дороги» (V2X)
- мощность установки 5 кВт;
- запас энергии 30 кВт*ч;
- емкость баллонов водорода 80 л;
- время работы от заправленного баллона > 5ч.
- запас хода 200 км;
- полезная нагрузка 2 т;
- режим работы 24 ч;
- скорость 20 км;
- емкость батареи 105 А*ч
- Габариты:
- Высота – 2200 мм, Длина – 5000 мм, Высота – 1850 мм

Сведения об организации

Разработчик: ООО «ЭвоКарго»
Год основания: 2020 г.
Регион: г. Москва



Коммерческий грузовой автомобиль на водородных топливных элементах

✓ Создан опытный образец коммерческого грузового автомобиля КАМАЗ на водородных топливных элементах

Проектные характеристики:

- полная масса, т: 20,5/44;
- грузоподъемность, т: 12/23;
- рабочее давление водорода в баллонах, МПа: 35;
- запас водорода, кг: 50–80;
- доступная мощность топливного элемента, кВт: 150/300;
- запас хода, км: 500/800;
- время заправки, мин: 10;
- уровень ADAS: 2

Сведения об организации

Разработчик: ПАО «КАМАЗ»
Год основания: 1969 г.
Регион: Республика Татарстан



Водородный арктический вездеход-болотоход

✓ Создан опытный образец

Водородная версия арктического вездехода «Русак» в грузопассажирском исполнении

- температура эксплуатации от минус 55 °С до +50 °С;
- условия эксплуатации: тундра, бездорожье, снег, болото, песок, водные преграды;
- пробег не менее 300 км;
- грузоподъемность не менее 2500 кг; или
- восемь пассажиров с багажом и/или инструментами;
- скорость на твердом покрытии не менее 60 км/ч;
- отсеки в кабине для возможности размещения исследовательских приборов и оборудования

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ) совместно с ООО «Вездеходы для севера»
Год основания: 2019 г.
Регион: Московская область





Специализированный транспорт для различных нужд заказчиков

- Ведется разработка прототипа

Сведения об организации

Производитель: ООО ТК «Сидера»
Год основания: 2023 г.
Регион: Красноярский край



Тягач магистральный (седельный) на водородных топливных элементах

- Ведется разработка по изготовлению энергетической установки на топливных элементов
- Ведется разработка конструкторской документации на ТС
- Разработана конструкторская документация на энергетическую установку на топливных элементах

Сведения об организации

Разработчик: ПАО «КАМАЗ»
Год основания: 1969 г.
Регион: Республика Татарстан



Карьерный самосвал на базе шасси КАМАЗ 6561 «Геркулес»

- Ведется разработка карьерного самосвала на базе шасси КАМАЗ 6561 «Геркулес»

– колесная формула:	6х6
– снаряженная масса:	до 40 т
– максимальная скорость:	35 км/ч
– максимальная мощность (пиковая) ЭД:	1400 кВт
– максимальная мощность (пиковая):	303 кВт

Сведения об организации

Разработчик: Инжиниринговый центр «Липгарт» МГТУ им. Н.Э. Баумана
Год основания: 2019 г.
Регион: г. Москва



Водородная УРАЛ – платформа с гибридной силовой установкой на водородных топливных элементах

- Разработана платформа с гибридной силовой установкой на водородных топливных элементах

– мощность энергоустановки, кВт:	125
– давление в системе хранения водорода, МПа:	35
– запас хода, км:	400

Сведения об организации

Разработчик: Инжиниринговый центр «Липгарт» МГТУ им. Н.Э. Баумана
Год основания: 2019 г.
Регион: г. Москва



Рельсовый автобус на водородных топливных элементах

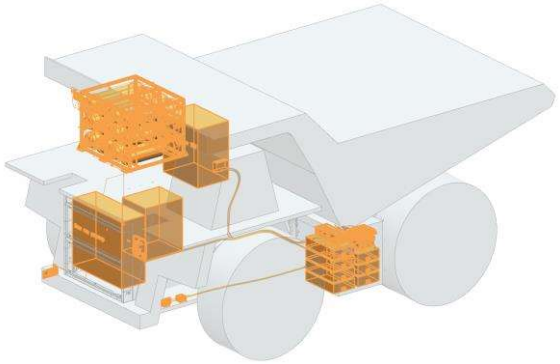
- В разработке запасом хода на водороде 725 и 487 км (в зависимости от составности)

Дополнительная информация:

- оснащен силовыми установками общей мощностью не менее 400 кВт

Сведения об организации

Производитель: АО «Трансмашхолдинг»
Год основания: 2002 г.
Регион: г. Москва



Карьерный самосвал с гибридной силовой установкой на водородных топливных элементах

- Разработан карьерный самосвал с гибридной силовой установкой на водородных топливных элементах:

- мощность энергоустановки, кВт: 240
- давление в системе хранения водорода, МПа: 35

Дополнительная информация:
Водородный топливный элемент служит для питания тягового электропривода и зарядки тяговых аккумуляторных батарей

Сведения об организации

Разработчик: Инжиниринговый центр «Липгарт» МГТУ им. Н.Э. Баумана
Год основания: 2019 г.
Регион: г. Москва



Гибридная энергоустановка для водородного карьерного самосвала

- Ведется разработка гибридной энергоустановки для карьерного самосвала со следующими характеристиками:

– мощность топливных элементов	960 кВт
– система хранения водорода	объем – 10,66 м^3 давление – 35 МПа
– мощность аккумуляторной батареи	800 кВт
– блок суперконденсаторов	100 кВт
– мощность эклектических двигателей	1625 кВт

Дополнительная информация:

Энергоустановка разрабатывается для карьерного самосвала БелАЗ серии 7530 (грузоподъемность – 220 тонн, ее технические характеристики могут быть скорректированы в ходе разработки

Сведения об организации

Производитель: ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ)
Год основания: 2019 г.
Регион: г. Москва



Речное водородное пассажирское судно

✓ Создано речное водородное пассажирское судно:

- длина, м: 31,3
- ширина, м: 9,2
- водоизмещение, т: 62
- пассажиры/команда, чел.: 120/3
- круизная скорость, узел (км/ч) 7 (13)

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Эмпериум» совместно с ООО «Центр Водородной Энергетики»
Год основания: 1997 г.
Регион: г. Москва



Речное водородное пассажирское судно

✓ Создано речное водородное пассажирское судно:

- длина наибольшая, м 14,9
- ширина габаритная,м 3,4
- высота борта на мшп, м 1,0
- осадка судна, м 0,59
- скорость судна, узлы не менее 6
- экипаж, чел 2
- пассажировместимость судна, чел 10
- дальность плавания по запасам топлива, км 400
- автономность плавания на одной заправке баллонов, час 5
- водоизмещение, т 19,8

Сведения об организации

Разработчик: АО «ЗЕЛЕНОДОЛЬСКИЙ ЗАВОД ИМЕНИ А.М.ГОРЬКОГО» совместно с ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания: 1895 г.
Регион: г. Зеленодольск, Республика Татарстан



Аэролодка с энергетической установкой на водороде

- Ведется разработка прототипа аэролодки с различной вместимостью и мощностью до 500 л.с

Сведения об организации

Производитель: ООО ТК «Сидера»
Год основания: 2023 г.
Регион: Красноярский край



Создание безэкипажного грузового судна на водороде

- Ведется разработка

Сведения об организации

Разработчик: Передовая инженерная школа «Инженерия островов» Сахалинского государственного университета
Год основания: 2024 г.
Регион: г. Южно-Сахалинск



Модуль энергетической установки на топливных элементах для экологически чистого водного транспорта

- ✓ Созданы и изготовлены компоненты судна с системой электродвижения, включая ее энергетическую установку на топливных элементах максимальной мощностью до 80 кВт

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания: 1894 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Водородное судно типа «Мойка»

- ➢ Ведется разработка энергоустановки на водородных топливных элементах для водного речного транспорта

Дополнительная информация:

- водоизмещение — менее 35 тонн
- запас хода — 300 км
- мощность энергоустановки — 60 кВт
- время заправки — < 15 мин

Сведения об организации

Производитель: ООО «Центр Водородной Энергетики»
Год основания: 2020 г.
Регион: Московская область



Беспилотная авиационная система на водороде

✓ Создан

Дополнительная информация:

- взлетная масса 18 кг
- время полета 3 часа
- полезная нагрузка 5 кг

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Центр Водородных Технологий»
Год основания: 2020 г.
Регион: г. Москва





Беспилотная авиационная система на водороде

✓ Создана БАС на водородном топливе
Проведены испытания в Арктических условиях «Безопасная Арктика 2025»

Сведения об организации

Производитель: ООО ТК «Сидера»
Год основания: 2023 г.
Регион: Красноярский край



Гексакоптер на водородных топливных элементах

✓ Созданы гексароторные летательные аппараты с силовой установкой на основе водородных топливных элементов

Дополнительная информация:

- взлетная масса, кг: до 30
- полезная нагрузка, кг: до 7
- время полета, ч: 1,5 – 3,5
- мощность энергоустановки, кВт: до 4
- температура окружающей среды, °С: от минус 10 до +40

Сведения об организации

Разработчик: ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания: 1956 г.
Регион: Московская область



Водородный беспилотный летательный аппарат вертолетного типа

➢ Разрабатывается беспилотный летательный аппарат с мощностью 175 кВт

Дополнительная информация:

- взлетная масса 750 кг, время полета 3 часа

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Центр Водородной Энергетики»
Год основания: 2020 г.
Регион: Московская область



Беспилотный летательный аппарат на водороном топливе

- Ведется разработка БПЛА со следующими характеристиками:

– время полета	120-220 мин
– подъемная сила	14-23 кг
– масса полезной нагрузки	3-7 кг
– объем баллона Н2	3-10 л
– средний расход топлива	10-20 л/мин
– мощность ЭХГ	1.5 - 3 кВт

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ)
Год основания:	2019 г.
Регион:	г. Москва

Водородные заправочные станции



Водородная заправочная станция с использованием привозного водорода в баллонах

✓ Создана водородная заправочная станция, производительность до 50 кг водорода в сутки

Дополнительная информация:

- рабочее давление заправочного комплекса - до 100 МПа;
- система автоматизации и контроля
- пневматический привод (автономный дизельный компрессор)
- диспенсер с 2 пистолетами (70 МПа для легковых автомобилей, 35 МПа для коммерческого транспорта)
- отсутствие искрообразования и нагрева
- отсутствие потребления электроэнергии
- взрывобезопасное исполнение

Сведения об организации

Производитель: ООО «АПА КАНДТ СИБИРЬ»
Год основания: 2016 г.
Регион: Томская область



Мобильная водородная заправочная станция с методом производства водорода путем электролиза воды

✓ Создана установка со следующими характеристиками:

- производительность: от 10 до 60 кг/день
- водород может дозироваться при давлении 350 и/или 700 бар
- количество заправленных автомобилей (в день): 15-20
- время заправки одного автомобиля: от 7 до 15 минут
- температура окружающей среды : от -40 до +40 °C

Сведения об организации

Производитель: ООО «Новая Сервисная Компания»
Год основания: 2014 г.
Регион: Краснодарский край

Водородные заправочные станции





Водородные заправочные станция с методом производства водорода путем бесщелочного электролиза воды

- ✓ Создана заправочная станция
- – предназначена для заправки водородного транспорта до 35 МПа
- – производительность по водороду — от 10 Нм3/час (21,6 кг/сутки)
- – возможность масштабирования
- – протокол заправочной станции соответствует SAE J2601-2

- ➢ Ведется разработка заправочных станций для заправки транспорта до 70 МПа

Сведения об организации

Производитель: ООО «Поликом»
Год основания: 2006 г.
Регион: Московская область



Водородная заправочная станция в контейнерном исполнении с получением водорода методом электролиза

- ✓ Создана водородная заправочная станция

- – давление водорода в баке транспортного средства – 35 и 70 МПа
- – рабочее давление компрессора «сухого сжатия» – 100 МПа
- – производительность – 50 кг/сут

Дополнительная информация:
Разработка и изготовление заправочной станции по ТЗ заказчика

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ) совместно с ООО «Титан»
Год основания: 2019 г.
Регион: Московская область

Водородные заправочные станции



Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте методом электролиза воды

✓ Создана станция для работы с давлениями до 35 МПа с производством водорода на месте методом электролиза воды

➢ Ведется разработка станции с возможностью получения водорода из природного газа

Сведения об организации

Разработчик:	ФИЦ ПХФ и МХ РАН
Год основания:	1956 г.
Регион:	Московская область



Мобильная водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте методом электролиза воды

✓ Создана

Характеристики

- Производительность 4 $Нм^3/ч$
- Давление 40 Мпа
- Чистота водорода 99,995%

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
Год основания:	1968 г.
Регион:	Республика Татарстан

Водородные заправочные станции



Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте из воды или природного газа

- Ведется разработка универсальной станции для заправки транспортных средств с давлениями 35/70 МПа с возможностью производства водорода на месте методом электролиза воды или паровой конверсии метана

Дополнительная информация:
- возможность мобильного исполнения
- возможность масштабирования под требования заказчика

Сведения об организации

Производитель: АО «ЦКБМ»
Год основания: 1945 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте методом электролиза воды

- Ведется разработка установки со следующими характеристиками:

- производительность 5 кг/ч (возможны 20/40/80 кг/час);
- температура окружающей среды от минус 3 до +50 °С
- водород может дозироваться при давлении 350 и/или 700 бар.
- заправка за 1 цикл до 30 кг.
- стандарт заправочного порта подключения ТС ТК16 и ТК25
- подддержка протокола заправки SAE J2601-2_201409

Сведения об организации

Производитель: Группа компаний «ТехноСпарк»
Год основания: 2012 г.
Регион: Московская область

Водородные заправочные станции



Водородная заправочная станция для заправки карьерного самосвала с производством водорода методом электролиза воды

- Ведется разработка водородной заправочная станция со следующими характеристиками:

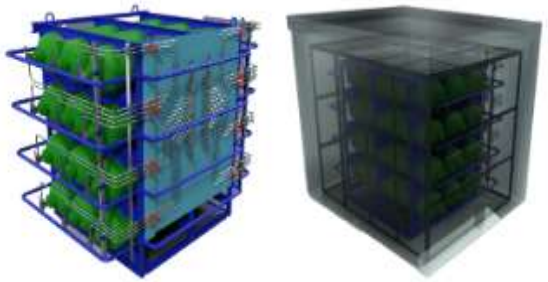
– производительностью	1 т H_2 в сутки
– давление водорода	350 бар
– время заправки самосвала	от 15 до 30 минут
– диапазон рабочих температур	от -40 °Сдо +40 °С

Дополнительная информация:

Параметры водородной АЗС могут быть скорректированы в ходе ее разработки

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ)
Год основания:	2019 г.
Регион:	г. Москва



Технология быстрой заправки тяжелой техники на базе крио-компримированного водорода

- Ведется разработка инфраструктуры быстрой заправки тяжелой и сверхтяжелой техники на базе крио-компримированного водорода

Дополнительная информация:

– заправочная инфраструктура включает систему подготовки водорода к транспортировке и интегрированную систему заправки

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБОУ ВО МГТУ им. Н.Э. Баумана совместно с ООО «Газохим Инжиниринг»
Год основания:	1830 г. и 2017 г.
Регион:	г. Москва и Республика Башкортостан

Водородные заправочные станции



Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте из природного газа

- ❖ Разработана станция для работы с давлениями от 350 до 450 бар с возможностью производства водорода на месте
- ➢ Ведется разработка для тяжелого транспорта производительностью свыше 1000 кг/день

Дополнительная информация:

Возможность мобильного исполнения, индивидуальные решения.

Сведения об организации

Производитель: ООО «Газохим Инжиниринг»
Год основания: 2017 г.
Регион: Республика Башкортостан



Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте из природного газа и воды

- ❖ Разработана станция для работы с давлениями 35/70 МПа с возможностью производства водорода на месте из природного газа или воды

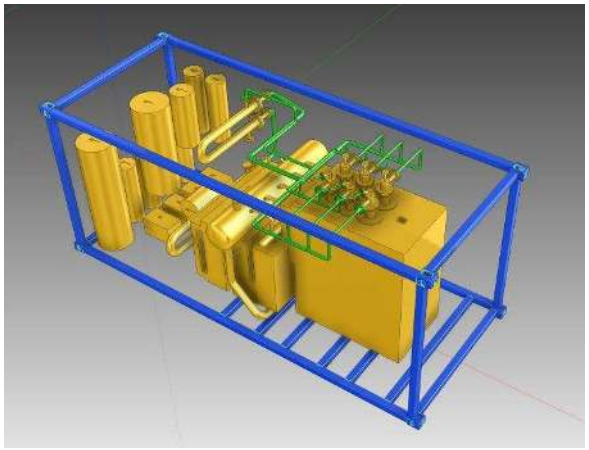
Дополнительная информация:

Возможность мобильного исполнения

Сведения об организации

Производитель: ООО ТК «Сидера»
Год основания: 2023 г.
Регион: Красноярский край

Водородные заправочные станции



Мобильная водородная заправочная станция с производством водорода на месте методом парового риформинга природного газа

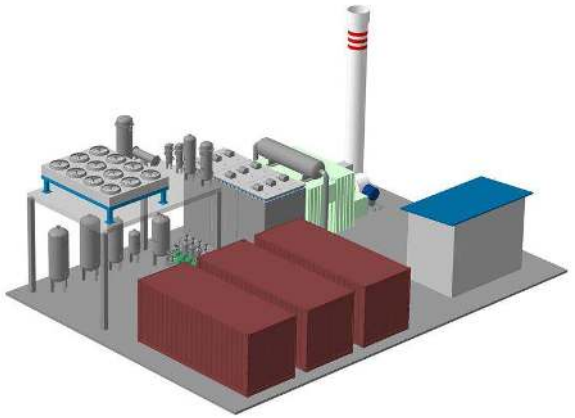
- Разработана мобильная водородная заправочная станция с производительностью по водороду 100 кг/сутки (46,3 м³/ч)

Дополнительная информация:

- Размещение блока риформинга — контейнер 20 футов
- Расход природного газа (топливо и сырье) — 398,7 кг/сутки (25,29 м³/ч)
- Удельный выход водорода — не менее 0,25 кг H_2 на 1 кг метана
- Давление в хранилище водорода — 35–40 МПа
- Заправочный пистолет — TK16 CNG (давление 35 МПа)

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Инзарус»
Год основания:	2018 г.
Регион:	г. Москва



Стационарная водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте из природного газа методом парового риформинга метана

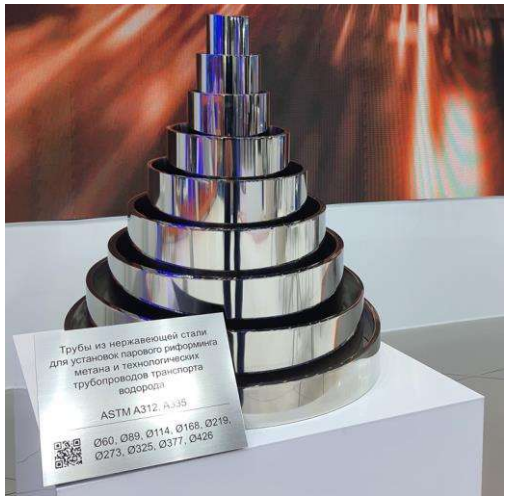
- Разработана стационарная водородная заправочная станция с производительностью по водороду 1000 кг/сутки (463,3 м³/ч)

Дополнительная информация:

- Размещение блока риформинга – производственная площадка
- Расход природного газа (топливо и сырье) — 3349 кг/сутки (212,4 м³/ч)
- Удельный выход водорода — не менее 0,30 кг H_2 на 1 кг метана Давление в хранилище водорода — 35–70 МПа
- Заправочный пистолет — TK16 CNG (давление 35 МПа) или TK17 CNG (давление 70 МПа)

Сведения об организации

Производитель:	ООО «Инзарус»
Год основания:	2018 г.
Регион:	г. Москва



Трубы для транспортировки водорода

✓ Созданы трубы с диаметром от 10 до 1.420 мм

Дополнительная информация:

– сварные и бесшовные трубы из углеродистых и нержавеющих марок стали, в том числе для работы при температурах от минус 196 градусов до 700 градусов

Сведения об организации

Производитель: ПАО «Трубная Металлургическая Компания»
Год основания: 2001 г.
Регион: г. Москва



Трубы для транспортировки водорода

✓ Созданы трубы с диаметром от 508 до 1.420 мм

Дополнительная информация:

– сквозная технология производства листового проката и труб стальных электросварных из низколегированных марок стали.
– класс прочности до К60 с давлением до 10 МПа

Сведения об организации

Производитель: ПАО «Северсталь»
Год основания: 1955 г.
Регион: Вологодская область

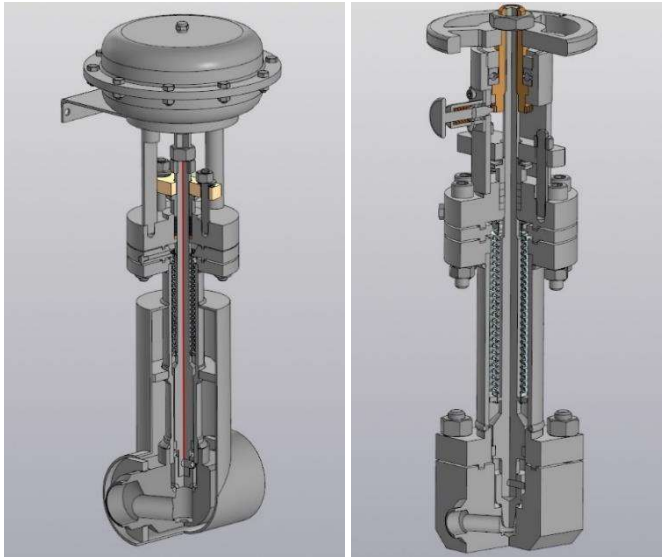


Запорно-регулирующая арматура для работы с водородной средой (в том числе с жидким водородом)

✓ Создана специальная арматура

Сведения об организации

Производитель: АО «ПЕНТА-АРМ»
Год основания: 2016 г.
Регион: Московская область



Трубопроводная арматура для работы с водородной средой

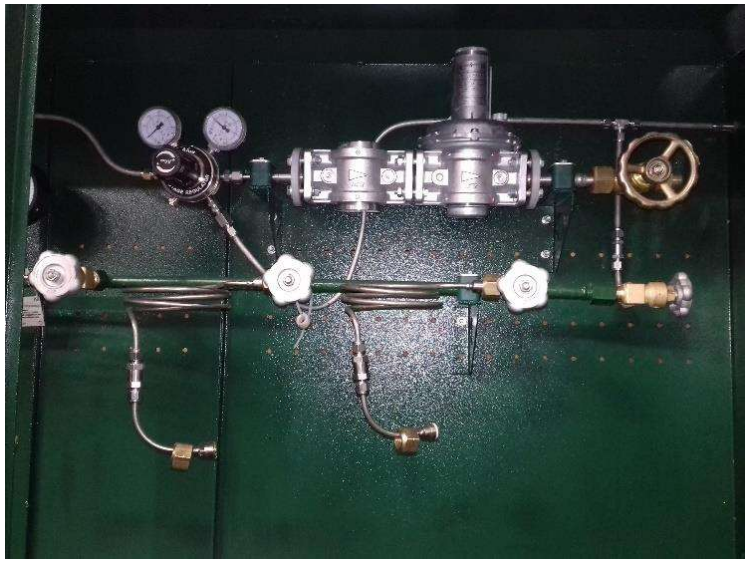
✓ Созданы задвижки клиновые, клапаны запорные, запорно-регулирующие, обратные, шаровые, регуляторы давления

Дополнительная информация:

– трубопроводная арматура предназначена для эксплуатации с минимальной температурой среды до минус 253 °С

Сведения об организации

Производитель: ООО «Курганский арматурный завод»
Год основания: 1949 г.
Регион: Курганская область



Рампы разрядные и наполнительные

✓ Созданы рампы с рабочим давлением до 40 МПа

Дополнительная информация:

- разрядная рампа соединяет газовые баллоны, баллонные сборки и потребителя газа
- рампа наполнительная – источник подачи компримированного газа и наполняемые газовые баллоны

Сведения об организации

Производитель: ООО «Криотехника»
Год основания: 2012 г.
Регион: Удмуртская Республика



Испарители атмосферные для регазификации жидкого водорода (изменение агрегатного состояния водорода с жидкого на газообразное)

✓ Создан испаритель от 10 до 2.000 м^3/ч при рабочем давлении от 1 до 40 МПа

Дополнительная информация:

- при применении криогенных атмосферных испарителей не требуются дополнительные энергозатраты, так как газификация сжиженного газа осуществляется без подвода электроэнергии

Сведения об организации

Производитель: ООО «Криотехника»
Год основания: 2012 г.
Регион: Удмуртская Республика



Стержни для калибровки анализаторов водорода в твердых веществах

✓ Созданы стержни с содержанием водорода ниже 0,1 ppm

Дополнительная информация:

– предназначено для проверки методов измерения, средств измерения (анализаторов водорода) и стандартных образцов

Сведения об организации

Производитель: ООО «НПК Электронные и Пучковые Технологии»
Год основания: 1992 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Резервуар криогенный (криостат) для водорода

✓ Создан криостат сжиженного водорода вместимостью 520 л с рабочим давлением 0,5 МПа

Дополнительная информация:

– внутренний и внешний сосуды криостата изготовлены из нержавеющей стали, теплоизоляционная полость с экранно-вакуумной изоляцией
– криостат предназначен для ожижения водорода – перехода из газовой фазы в жидкую

Сведения об организации

Производитель: ООО «Криотехника»
Год основания: 2012 г.
Регион: Удмуртская Республика



Учебно-лабораторное оборудование «Водородная энергетика»

✓ Создан стенд

Дополнительная информация:

- комплект с двумя топливными элементами предназначен для ознакомления с принципами работы топливных элементов на основе твердополимерного электролита, а также для проведения лабораторных и исследовательских работ по изучению изменения характеристик топливных элементов при разных режимах эксплуатации
- может применяться в процессе обучения для получения базовых и углубленных знаний и навыков

Сведения об организации

Производитель: ООО «Производственное Объединение «Зарница»
Год основания: 2014 г.
Регион: Республика Татарстан



Анализатор водорода в твердых веществах

✓ Созданы масс-спектрометрические анализаторы водорода

Дополнительная информация:

- определяет водород в твёрдой пробе методом вакуум-нагрева с непрерывным масс-спектрометрическим контролем экстракции водорода из анализируемого образца

Сведения об организации

Производитель: ООО «НПК Электронные и Пучковые Технологии»
Год основания: 1992 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Биполярные пластины для топливных элементов на основе протонообменных мембран

✓ Созданы биполярные композитные пластины

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова»

Год основания: 1907 г.

Регион: Ростовская область



Токовый коллектор из отечественной стали для блоков твердооксидных топливных элементов и электролизных ячеек

✓ Созданы токовые коллекторы

Сведения об организации

Производитель: ООО «РАСТР-Технология» совместно с ИФТТ РАН и АО «ЦНИИТМАШ»

Год основания: 1999 г., 1964 г. и 1929 г.

Регион: г. Москва, Калужская область, Московская область и г. Москва



Биполярная пластина для топливных элементов на основе протонообменных мембран

- ✓ Созданы пластины с открытым катодом

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова»
Год основания: 1907 г.
Регион: Ростовская область



Топливный процессор для энергоустановки на топливных элементах

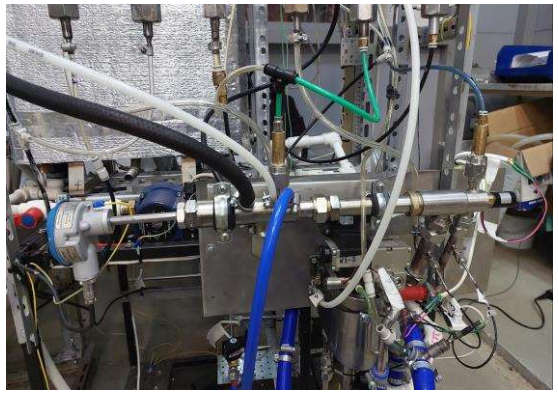
- ✓ Создан демонстрационный образец топливного процессора для энергоустановки на топливных элементах

Дополнительная информация:

- топливо – природный газ;
- тип конверсии – паровая;
- производительность по водороду – до 8 $м^3$/ч;
- содержание оксида углерода (CO) – не более 10 ppm

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Год основания: 1946 г.
Регион: Нижегородская область



Система подачи и рециркуляции топлива для водородных топливных элементов

✓ Создана система рециркуляции водорода для БТЭ горизонтального исполнения и вертикального исолнения:

- номинальная электрическая мощность БТЭ – 80 и 30 кВт соответственно;
- давление водорода от 7 до 16 бар, и от 5 до 7 бар;
- температура от минус 30 °С до плюс 30 °С, и от минус 10 °С до плюс 30 °С;
- давление эжектируемой пароводородной среды от 0,2 до 1,7 бар с температурой до 80 °С, и от 0,2 до 0,9 бар с температурой до 80 °С;
- кратность циркуляции от 1,3 до 4,5, и от 2 до 3,5;
- изменение мощности от 5 до 110 % от номинальной

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Технология синтеза никелевых, никель-кобальтовых, никель-железных электродов по двухмерному эскизу, с последующим модифицированием катализаторами катодных и анодных процессов для щелочных электролизеров

✓ Создана технология синтеза

Дополнительная информация:

- позволяют снизить перенапряжение выделения водорода на катоде на от 150 до 250 мВ, перенапряжение выделения кислорода на 300-350 мВ, то есть суммарно снизить напряжение электролиза на 0,4-0,6 В по сравнению со стальными никелированными электродами

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва



Безасбестовые диафрагмы для электролизеров воды с щелочным электролитом

✓ Созданы диафрагмы с толщиной от 0,1 до 1,2 мм

Дополнительная информация:

– отсутствие асбеста, высокая устойчивость к перепадам давлений

Сведения об организации

Разработчик: ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва



Установка для определения газопроницаемости

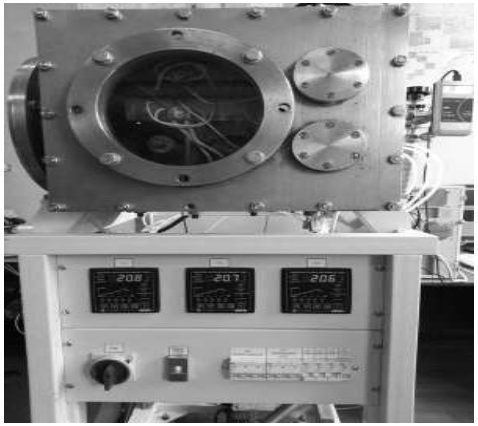
✓ Создана установка для определения газопроницаемости материалов и ключевых узлов электрохимических устройств водородной энергетики, разработано программное обеспечение для автоматизации измерений

Дополнительная информация:

– методика позволяет оценить газопроницаемость (газоплотность) функциональных материалов, а также герметичность соединений электрохимических устройств

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
Год основания: 1963
Регион: Кировская область



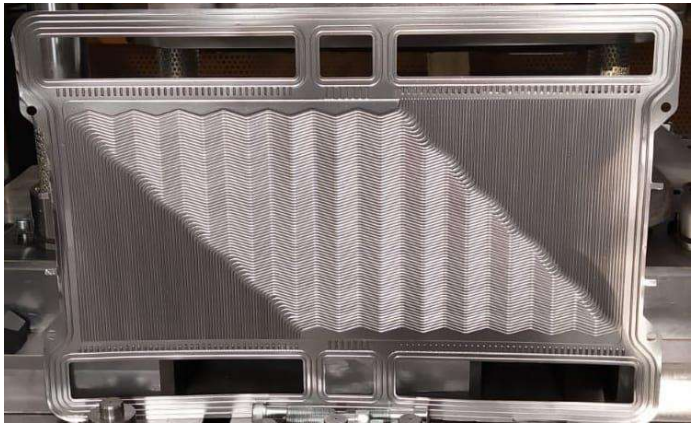
Реактор рулонного типа для производства однослойного и многослойного графена со скоростью до 250 см^2/мин

- ✓ Создано графеновое защитное покрытие от водородного охрупчивания
- ➢ Ведется разработка графенового покрытия с селективной пропускной способностью
- ❖ Разработаны методики синтеза графена и переноса на произвольные поверхности

Дополнительная информация:
Защитное графеновое покрытие может применяться для улучшения свойств различных материалов или достижения некоторых новых свойств, а также для защиты поверхностей материалов от коррозии, водородного охрупчивания, загрязнения, механического износа, микроорганизмов

Сведения об организации

Разработчик:	ФГБУН Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН
Год основания:	1957 г.
Регион:	Новосибирская область



Биполярная холодильная камера для топливных элементов на основе протонообменных мембран

- ✓ Созданы биполярные холодильные камеры из нержавеющей стали толщиной 0,1 мм с активной площадью 840 см^2

Сведения об организации

Производитель:	ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания:	1894 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург

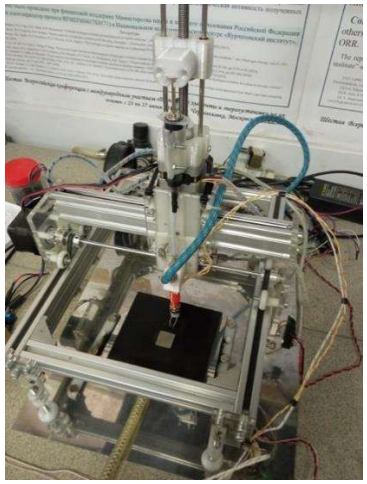


Установка для нанесения углеродных покрытий на биполярные пластины

- Разработана установка для нанесения углеродных и других покрытий на биполярные и концевые пластины электролизеров и топливных элементов и другие объекты размером до 200×600 мм

Сведения об организации

Производитель: ООО «Центр водородной энергетики»
Год основания: 2022 г.
Регион: Московская область

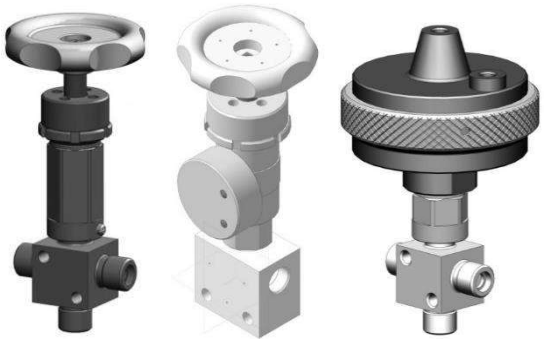


Установка автоматического нанесения каталитических слоев для низкотемпературных топлиных элементов

- Разработана технология автоматического нанесения каталитических слоев для электродов низкотемпературных топливных элементов. Нанесение возможно как на коллектора тока, так и непосредственно на мембрану
- ✓ Создан прототип установки

Сведения об организации

Разработчик: ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»
Год основания: 1943 г.
Регион: г. Москва



Вентили высокого давления, в том числе для работы с водородной средой

- Разработаны ручные вентили высокого давления до 500 МПа с сигнализатором крайнего положения
- Разработаны вентили высокого давления до 500 МПа с пневматическим приводом (управляющее давление 1 МПа)

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Год основания: 1946 г.
Регион: Нижегородская область



Эжекторы и сборки эжекторов для систем рециркуляции водорода и кислорода энергоустановок на основе батарей топливных элементов

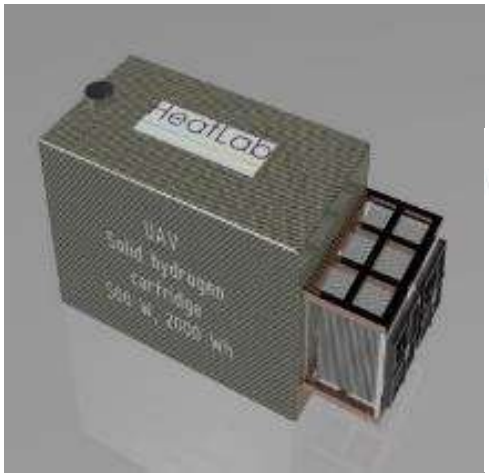
- Разработан типоряд эжекторов для систем рециркуляции водорода или кислорода – в том числе с дискретно изменяемой геометрией рабочего сопла

Дополнительная информация:

- рабочий газ – водород или кислород, с давлением до 16 бар
- эжектируемая среда – парогазовая смесь с давлением до 6 бар и температурой до плюс 90 °С
- обеспечиваемая кратность циркуляции от 1,2 до 6
- обслуживаемая номинальная мощность батарей топливных элементов – от 1,5 до 150 кВт

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Санкт-Петербург





Топливная система для БПЛА

- Ведется разработка

Дополнительная информация:

- Мощность, Вт : 300
- Напряжение, В: 12/24
- Запас энергии, Вт*ч: 700
- Вес, кг: до 7

Сведения об организации

Производитель: ООО «ХитЛаб»
Год основания: 2016 г.
Регион: Ульяновская область





Приборы бытового назначения на основе металлосетчатых каталитических элементов окисления газообразных водородсодержащих топлив

- ✓ Созданы шашлычницы
- Ведется разработка бытовых нагревателей с использованием металлосетчатых каталитических нагревательных элементов
- Ведется разработка новых приборов и модернизация имеющихся с заменой газовых горелок на каталитические элементы

Сведения об организации

Разработчик: ООО «Доминанта» совместно с ООО «КАТАВИСТА»
Год основания: 2011 г.
Регион: Новосибирская область

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для исследований совместных режимов работы электрохимических генераторов и накопителей электроэнергии

✓ Создан экспериментальный испытательный комплекс в составе:

- электрохимический генератор с водород-воздушными топливными элементами с твердопополимерными протонобменными мембранами мощностью 6 кВт
- встроенный и выносной пульты управления
- накопитель электроэнергии с литий-ионными аккумуляторными батареями мощностью 10 кВт
- регулируемая электронная нагрузка мощностью 20 кВт
- хранилище водорода с композитными баллонами на давление 35 МПа
- ПОМ электролизер
- водородный компрессор

Дополнительная информация:
Установлен в Лабораторном комплексе «Водородный кластер» АО «ВНИИЖТ»

Сведения об организации

Производитель: ООО «ИнЭнерджи»
Год основания: 2014 г.
Регион: г. Москва



Стенды испытаний систем охлаждения водородных топливных элементов

✓ Создан стенд испытаний систем охлаждения водородных топливных элементов

➢ Ведутся разработка по созданию цифровых двойников для CFD-симуляций жидкостного потока и поверхностных эффектов внутри корпуса

Дополнительная информация:
Разработаны методики идентификации качества поверхностей водородных топливных элементов, эффектов деградации

Сведения об организации:

Производитель: ООО «Ванцлер»
Год основания: 2009 г.
Регион: Москва

Стенды для исследования водородных технологий



Установка для исследования явлений проницаемости и сверхпроницаемости металлов и конструкционных материалов водородом

- ✓ Создана установка для исследования явлений проницаемости и сверхпроницаемости металлов и конструкционных материалов, включая тритий.
  Области применения:
- – выбор защитных покрытий металлов, повышающих безопасность использования тритийсодержащих газовых сред;
- – создание средств селективной мембранной откачки ИВ

Дополнительная информация:

Позволяет проводить исследования проницаемости и накопления ИВ в КМ, явления сверхпроницаемости ИВ через металлические мембраны для очистки газовых смесей в молекулярных потоках

Сведения об организации

Производитель:	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Год основания:	1946 г.
Регион:	Нижегородская область



Установка для исследования взаимодействия гидридообразующих материалов с водородом

- ✓ Создана установка для исследования свойств гидридообразующих материалов в среде ИВ или их смесями:
- – давление до 400 МПа
- – диапазон рабочих температур: от минус 50 °С до плюс 700 °С
- – максимальные размеры испытуемых образцов:
  диаметр 20 мм, длина 90 мм

Сведения об организации

Производитель:	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Год основания:	1946 г.
Регион:	Нижегородская область

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для исследований распространения и горения водородосодержащих парогазовых смесей

✓ Создан стенд

Дополнительная информация:

- установка состоит из двух камер высотой 5 м, диаметром 2 м, соединенных между собой переходными трубами и сильфонами
- стенд предназначен для исследований распространения и горения водородосодержащих парогазовых смесей, которые могут образовываться при тяжелых авариях

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания: 1955 г.
Регион: Челябинская область



Установка для изучения параметров водородопроницаемости конструкционных материалов под высоким давлением

✓ Создана установка для изучения параметров водородопроницаемости КМ:

- давление до 300 МПа
- диапазон рабочих температур до 1000 °С

Область применения: выбор КМ для работы в водородосодержащих средах, создание защитных покрытий

Дополнительная информация:
Позволяет одновременно работать с тремя ячейками (образцами). Имеет два режима работы установки: интегральный – режим накопления; дифференциальный – работа с одной ячейкой в режиме реального времени

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Год основания: 1946 г.
Регион: Нижегородская область

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для испытаний образцов на растяжение в среде водорода

✓ Созданы установки для испытаний образцов на растяжение в среде водорода.

– при давлении до 80 МПа и рабочей температуре от 80 до 800 К
– при давлении до 150 МПа и рабочей температуре от 20 °С до 800 °С

Дополнительная информация:

Область применения: определение характеристик материалов при воздействии газовых сред высокого давления.
Предназначена для испытаний материалов и конструкций на растяжение, сжатие в среде различных газов, в том числе нерадиоактивных изотопов водорода и их смесей с ингибирующими добавками

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Год основания: 1946 г.
Регион: Нижегородская область



Испытательная лаборатория

✓ Создана лаборатория со следующими испытательными стендами:

– Механические испытания образцов в среде водородсодержащего газа при давлении и температуре
– Газовое наводороживание образцов при давлении до 15 МПа. и/или при температуре до 200 °С (или при заданных параметрах)
– Наводороживание металлов ускоренным электролитическим методом, оценка содержания диффузионного водорода
– Исследование уплотнительных материалов и покрытий.
– Оценка водородопроницаемости металлических материалов
– Определение чувствительности материалов к водородному охрупчиванию, коррозии и растрескиванию

Дополнительная информация:

Возможна разработка и изготовление нестандартных испытательных стендов, а также разработка методики исследования эксплуатационных свойств продукции в водородсодержащей среде

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для испытаний энергоустановок на основе твердополимерного топливного элемента

✓ Создан

Дополнительная информация:

– стенд рассчитан на испытания оборудования мощностью до 50 кВт

Сведения об организации

Производитель: ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва



Стенд для испытаний трубчатых образцов на несущую способность под высоким давлением водорода

✓ Создана установка для испытаний трубчатых образцов на несущую способность под высоким давлением водорода:

– давление до 400 МПа
– диапазон рабочих температур: от 20 до 800 °С

Дополнительная информация:

Предназначена для исследования прочностных характеристик материалов в условиях сложно-напряженного деформированного состояния. Максимальные размеры испытуемых образцов: трубчатый образец с наружным диаметром до 15 мм и длиной рабочей части до 50 мм. Одновременно может испытываться до трех образцов

Область применения: определение прочностных характеристик материалов при воздействии газовых сред высокого давления

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Год основания: 1946 г.
Регион: Нижегородская область

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для испытаний отсеков камер сгорания авиационных двигателей и газотурбинных установок

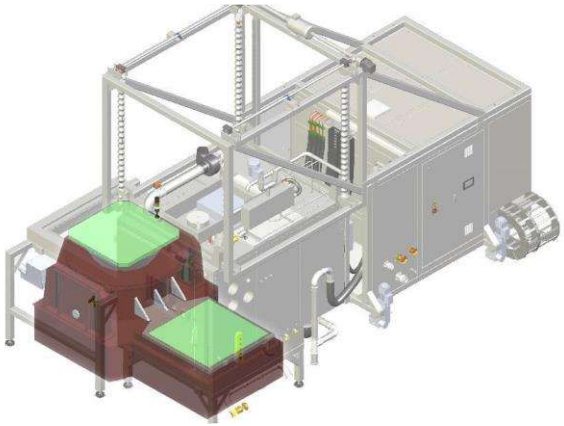
✓ Создан

Дополнительная информация:

- расход воздуха – до 4 кг/с
- расход водорода – до 20 г/с
- максимальное давление в камере сгорания – до 4 МПа
- максимальная температура воздуха после подогревателя – до 900 К

Сведения об организации

Производитель: ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва



Стенд для испытаний водородных топливных элементов, систем и компонентов энергетических установок на основе водородных топливных элементов

✓ Создан

Дополнительная информация:

- стенд рассчитан на испытания оборудования мощностью до 200 кВт

Сведения об организации

Производитель: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»
Год основания: 1918 г.
Регион: г. Москва

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд исследования составов синтез-газа, получаемого из различных газообразных и твердых топлив

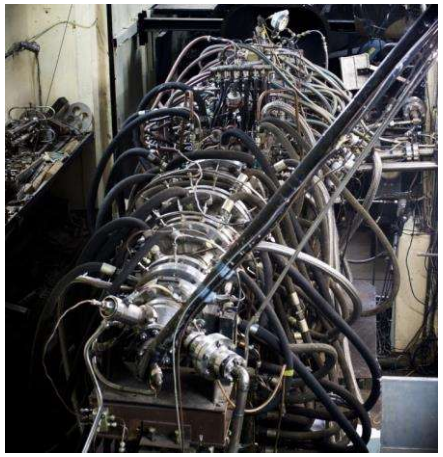
✓ Создан

Дополнительная информация:

- работает с объемом синтез-газа до 10 м^3

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания: 1896 г.
Регион: Томская область



Стенд исследования процессов горения в энергетических установках на водородном топливе

✓ Стенд создан

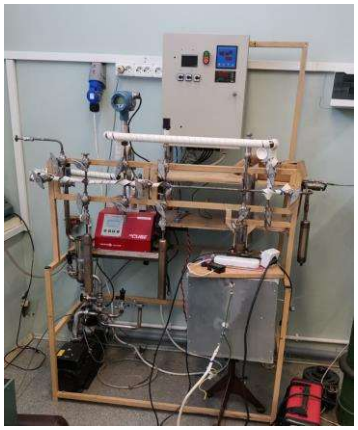
Дополнительная информация:

- стенд рассчитан на тепловые потоки 0,3 до 3 МВт/м^2
- расход воздуха через установку до 4 кг/с
- расход водорода до 0.1 кг/с
- температуры продуктов сгорания до 2800 К

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО МАИ
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для изучения металлогидридных соединений

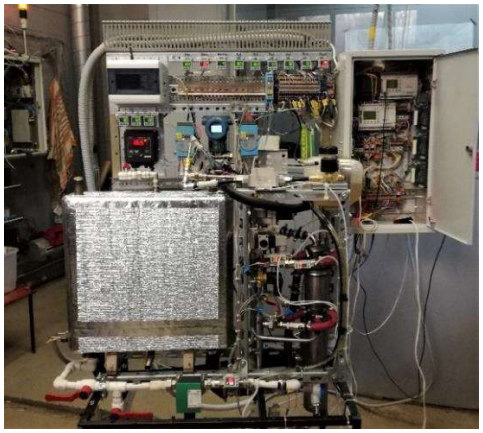
✓ Создан

Дополнительная информация:

Стенд позволяет проводить процессы гидрирования и дегидрирования при давлении до 15 МПа и температуре до 1000 °С.
Установка оснащена вакуумным постом на базе турбомолекулярного насоса («сухой вакуум»). Наличие нескольких датчиков давления позволяет подробно и точно исследовать фазовые диаграммы металл - водород в широком диапазоне давлений от 10 Па до 15 МПа. Также установка оснащена гидридными аккумуляторами водорода, что обеспечивает работу с особо чистым водородом. Все параметры процессов гидрирования и дегидрирования (давление, температура) автоматически обрабатываются компьютером

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева
Год основания: 1898 г.
Регион: г. Москва



Стенд для исследовательских и имитационных испытаний систем подачи и рециркуляции водорода энергоустановок на основе батарей топливных элементов

✓ Создан

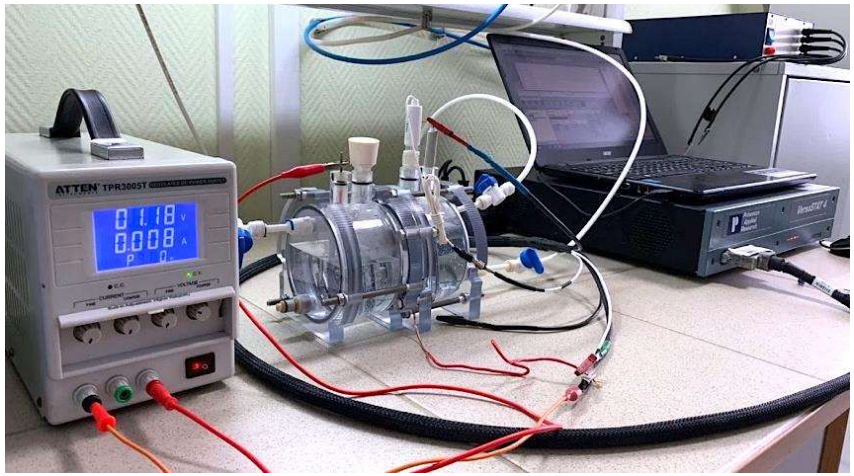
Дополнительная информация:

– стенд предназначен для испытаний систем подачи и рециркуляции водорода батарей топливных элементов с твердополимерный электролит мощностью до 150 кВт

Сведения об организации

Производитель: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственн морской технический университет
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для исследований водородопроницаемости металлов и других токопроводящих материалов с использованием двухкамерной электрохимической ячейки

✓ Создан

Дополнительная информация:

– стенд позволяет проводить оценку диффузионных параметров водорода в металле (токопроводящих материалах) и анализировать на предмет их склонности к водородному воздействию

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Стенд для исследования процессов распространения, вентиляции и горения водородосодержащих смесей

✓ Создан

Дополнительная информация:

– стенд представляет собой полый куб размеров 2×2×2 м. с вентиляционными отверстиями сверху и снизу
– стенд предназначенный для исследования процессов распространения, вентиляции и горения водородосодержащих смесей в целях оптимизации вентиляционных систем для снижения опасности взрыва

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания: 1955 г.
Регион: Челябинская область

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для испытаний уплотнительных материалов в водородсодержащей среде

✓ Создан

Дополнительная информация:

Стенд для исследования материалов используемых для уплотнений фланцевых соединений оборудования газотранспортной системы в комбинации с различными уплотнительными поверхностями при давлении до 20 МПа и температуре до 200 °С. Оснащен датчиками контроля параметров исследуемой среды и утечек водорода. Возможна разработка и изготовление стендов для исследования эксплуатационных свойств продукции в водородсодержащей среде при заданных параметрах

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Стенд для исследования процессов ускорения пламён

✓ Создан

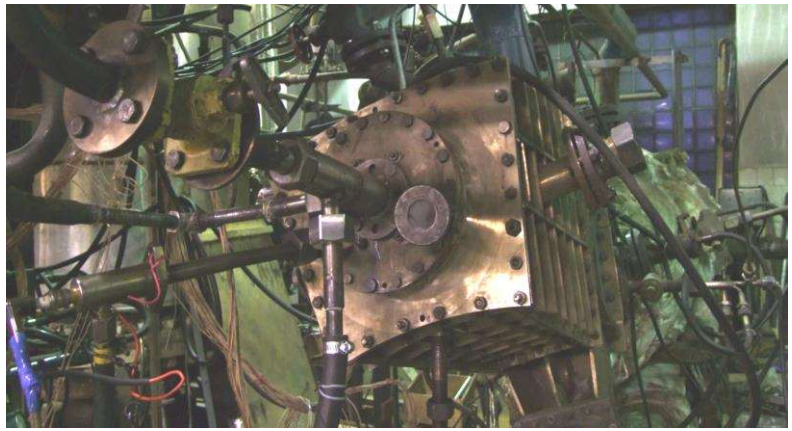
Дополнительная информация:

- установка представляет собой трубу диаметром 325 мм и длиной 6 м., эксперименты проводятся в горизонтальном и вертикальном положениях трубы
- стенд предназначенный для исследования процессов ускорения пламён, которые могут приводить к значительному повышению давления, что является определяющим фактором степени разрушений объектов при взрывах

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания: 1955 г.
Регион: Челябинская область

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для опытного исследования процессов горения синтез-газа

✓ Создан

Дополнительная информация:

– Стенд предназначен для сжигания синтез-газа с теплотой сгорания до 20,0 МДж/кг

Сведения об организации

Производитель: ОАО «НПО ЦКТИ»
Год основания: 1898 г.
Регион: г. Москва



Стенд для электролитического наводороживания и аналитического определения концентрации водорода

✓ Создан

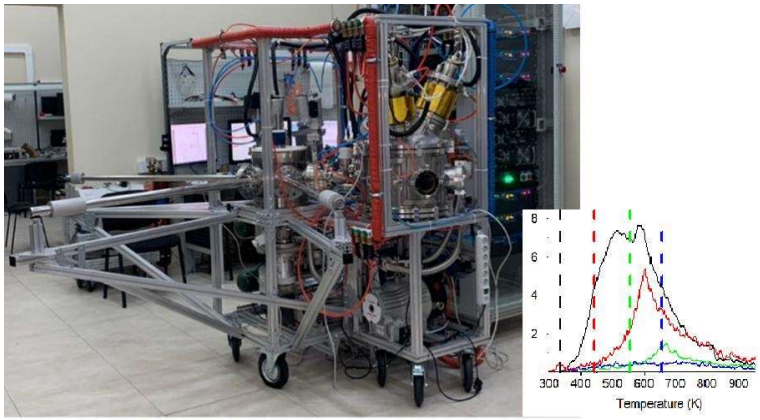
Дополнительная информация:

Стенд позволяет проводить ускоренное наводороживание материалов электролитическим способом. Интенсивность проникновения водорода в материал регулируется при помощи изменения плотности тока, длительности выдержки и изменения раствора электролита. Стенд позволяет проводить предварительное наводороживание перед механическими испытаниями, что дает возможность в ускоренном режиме оценить и ранжировать влияние водорода на прочностные и пластические характеристики материалов. Для определения концентрации диффузионно-подвижного водорода в образце после наводороживания используется метод глицериновой пробы

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Стенды для исследования водородных технологий



Кластерная установка для изучения свойств водорода в тонких пленках

- ✓ Создана установка, которая позволяет проводить работу по нанесению пленок, их насыщению в водороде и исследованию термодесорбции из них в одном аппарате без выноса образцов на атмосферу

Дополнительная информация:
Установка состоит из четырех высоковакуумных камерх с вакуумным перемещением между ними:

- камера загрузки образцов
- камера напыления и со-осаждения пленок в водороде
- камера насыщения в атмосфере водороде
- камера термодесорбции

Сведения об организации

Разработчик: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Год основания: 1942 г.
Регион: г. Москва



Стенды для проведения испытаний электрохимических устройств различной мощности

- ✓ Созданы стенды для проведения испытаний электрохимических устройств различной мощности

Сведения об организации

Производитель: ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания: 1958 г.
Регион: Свердловская область

Стенды для исследования водородных технологий



Комплекс для экспериментального исследования пределов воспламенения

✓ Создан комплекс

Дополнительная информация:

- предназначен для экспериментального определения концентрационных пределов воспламенения и распространения пламён в смесях водород-метан-монооксид углерода-водяной пар-воздух при различных температурах и давлениях
- комплекс включает в себя пять модификаций камер различных форм и объемов

Сведения об организации

Производитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания: 1955 г.
Регион: Челябинская область



Программно-аппаратный комплекс по исследованию и аттестации характеристик материалов-накопителей водорода и других материалов, взаимодействующие с водородсодержащей средой

✓ Созданы автоматизированные комплексы с максимальным рабочим давлением до 35 МПа

Дополнительная информация:

По согласованию с Заказчиком разрабатываются комплексы с заданными характеристиками

Сведения об организации

Разработчик: ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания: 1896 г.
Регион: Томская область

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для определения пределов распространения пламён

✓ Создан стенд

Дополнительная информация:

- предназначен для определения пределов распространения пламён вверх и вниз в перемешанных водород-воздушных смесях и исследования параметров, при которых происходит гашение пламён
- стенд представляет собой вертикально ориентированную трубу квадратного сечения с набором высоты до 4 м

Сведения об организации

Производитель:	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания:	1955 г.
Регион:	Челябинская область



Стенд для определения отличия параметров горения

✓ Создан

Дополнительная информация:

- стенд представляет собой трубу с квадратных сечением 600 × 600 мм и длиной 6 м
- стенд предназначеный для определения отличия параметров горения равномерно перемешанных и неоднородных по пространству или стратифицированных смесей

Сведения об организации

Разработчик:	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания:	1955 г.
Регион:	Челябинская область

Стенды для исследования водородных технологий



Программно-аппаратный комплекс по исследованию газовой проницаемости материалов

✓ Создан

Дополнительная информация:
Установка позволяет проводить исследования газопроницаемости и селективных свойств материалов водородной энергетики, в частности мембран для разделения и очистки водорода из смеси газов, мембран для топливных элементов и материалов водородных баллонов высокого давления. Рабочие параметры: температура 20–800 °C, давление до 5 МПа (H_2, N_2, CO_2, CH_4 и др.)

Сведения об организации

Разработчик:	ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
Год основания:	1896 г.
Регион:	Томская область



Стенд для проведения реперных экспериментов по исследованию горения обедненных водород-воздушных смесей

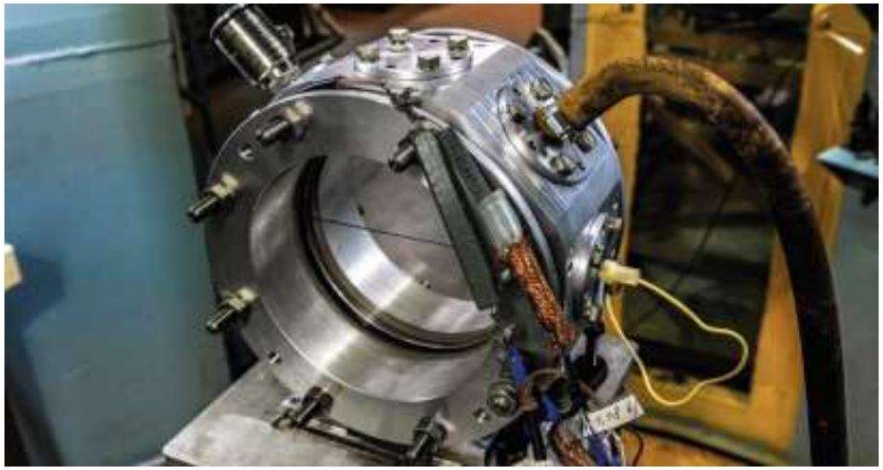
✓ Создан

Дополнительная информация:
- стенд представляет собой трубу квадратного сечения 600 × 600 мм длиной 3 м
- стенд предназначенный для проведения реперных экспериментов по исследованию горения обедненных водород-воздушных смесей с использованием системы визуализации пламени в ультрафиолетовом спектре с помощью электронно-оптического преобразователя и скоростной видеокамеры

Сведения об организации

Производитель:	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания:	1955 г.
Регион:	Челябинская область

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для исследований процессов горения водород-воздушных смесей в условиях ограниченной конвекции

✓ Создан

Дополнительная информация:

- стенд представляет собой камеру диаметром около 200 мм, состоящую из двух прозрачных цилиндрических окон из кварцевого стекла с изменяемым зазором между стеклами
- стенд предназначенный для экспериментальных исследований процессов горения водород-воздушных смесей в условиях ограниченной конвекции

Сведения об организации

Производитель:	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания:	1955 г.
Регион:	Челябинская область



Стенд для исследования струйных истечений из сосудов под давлением

✓ Создан полигонный стенд

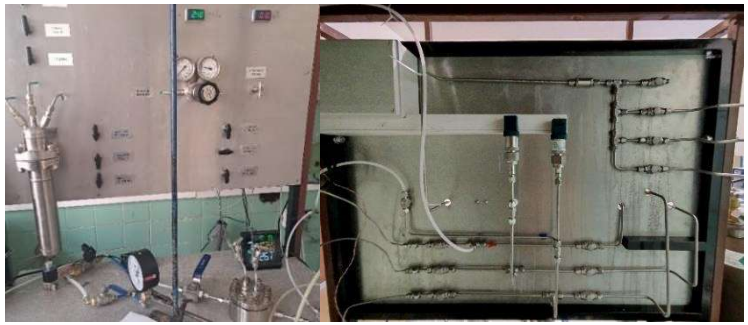
Дополнительная информация:

Современные газовые баллоны могут хранить водород под давлением до 70 МПа, для работы стенда адаптируется легкогазовая пушка «СТРУЯ-700» предназначен для исследования струйных истечений из сосудов под давлением, в том числе с горением, для определения зон образования взрывоопасных облаков и оценки поражающего воздействия при разгерметизации ресиверов, баллонов и трубопроводов

Сведения об организации

Производитель:	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания:	1955 г.
Регион:	Челябинская область

Стенды для исследования водородных технологий



Установка измерения газотранспортных характеристик мембран

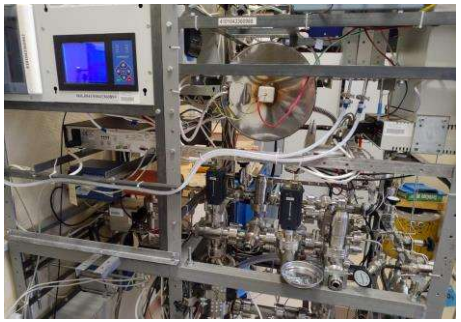
- ✓ Создана установка для измерения газотранспортных характеристик полимерных мембран по индивидуальным газам манометрическим методом
- – диапазон рабочих давлений: от 0,1 до 7,0 МПа
- – геометрия мембран: плоские, половолоконные

Дополнительная информация

Установка используется для экспериментальных исследований газотранспортных характеристик мембранных материалов, ориентированных на выделение водорода из различных технологических газовых смесей. Позволяет работать как с плотными полимерными пленками, так и с полыми волокнами (единичными и в сборке). Используется для тестирования новых полимерных материалов в условиях приближенных к реальным газоразделительным процессам, а также для прогнозирования механических, транспортных и сепарационных характеристик половолоконных мембран в реальном мембранном аппарате

Сведения об организации

Производитель: РХТУ им. Д. И. Менделеева
Год основания: 1898
Регион: г. Москва



Стенд для изучения кинетики взаимодействия газовой фазы

- ✓ Создан комплекс для изучения кинетики взаимодействия газовой фазы (кислорода, водорода, азота, углеводородов и др.) с материалами для электрохимических устройств с помощью методов, использующих стабильные изотопы

Дополнительная информация:

- – изотопный обмен кислорода/водорода с уравновешиванием изотопного состава газовой фазы
- – импульсный изотопной обмен кислорода в сухих и влажных атмосферах, определение состава газовой фазы
- – термическая обработка материала в газовой атмосфере
- – исследование электрохимических свойств материалов методом импедансной спектроскопии в различных газовых атмосферах

Сведения об организации

Производитель: ФГБУН ИВТЭ УрО РАН
Год основания: 1958 г.
Регион: Свердловская область

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для испытаний материалов с равномерно возрастающей нагрузкой давления

✓ Создан

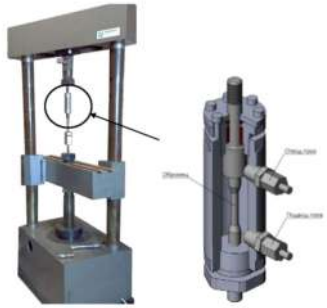
➢ Ведется разработка усовершенствованной установки с возможностью увеличения давления до 70 МПа

Дополнительная информация:

- стенд для испытания плоских дисков при давлении до 30 МПа. предназначен для оценки чувствительности материала газовых баллонов к водородному охрупчиванию.
- оснащен датчиком контроля давления, системой автоматизации скорости повышения давления.
- параметры автоматически обрабатываются компьютером

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Стенд для испытаний материалов в водородсодержащей среде

✓ Создан

➢ Ведется разработка усовершенствованной установки с возможностью увеличения давления и количества испытуемых образцов

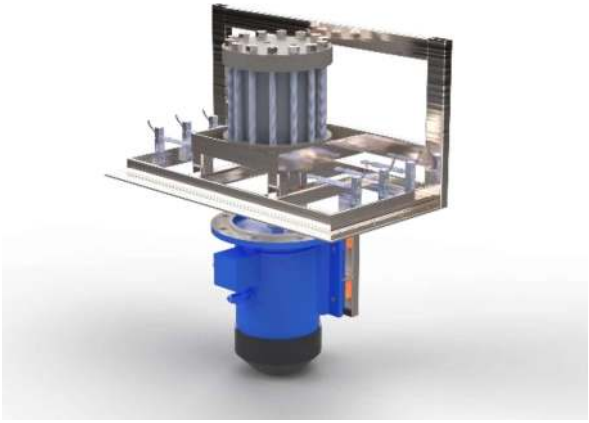
Дополнительная информация:

- стенд для испытаний образцов на растяжение, в том числе с малой скоростью деформации до 10^{-8} $с^{-1}$, при давлении газа до 15 МПа и температуре до 200 °С
- оснащен датчиками давления, деформационных и растягивающих сил
- все параметры автоматически обрабатываются компьютером

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для испытаний на долговечность при усталостной нагрузке

✓ Создан

➢ Ведется разработка и доработка стенда, позволяющего проводить испытания по схеме изгиб с вращением в много- и малоцикловой упругой и упругопластической области в среде водорода при давлении до 15 МПа. Стенд позволяет проводить мягкое и жесткое нагружение с постоянным контролем процесса испытания при помощи автоматизированной системы управления и возможностью одновременного испытания до трех образцов

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Стенд для проведения импедансометрических измерений на неметаллических материалах и покрытиях с целью исследования их деградации после воздействия агрессивных сред

➢ Ведется разработка стенда для оценки неметаллических (полимерных, резиновых, композитных) материалов и покрытий на стойкость к водородному разрушению

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для исследования электрических и теплофизических свойств материалов в среде криогенного водорода в условиях постоянных и переменных магнитных полей

- Ведется разработка установки

Дополнительная информация:

- диапазон температур водорода — от 23 до 40 К
- магнитная индукция — до 3 Тл

Сведения об организации

Производитель: ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»
Год основания: 1930 г.
Регион: г. Москва



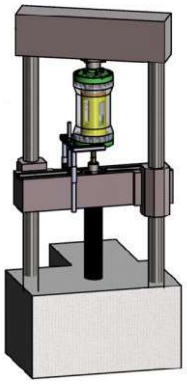
Стенд для испытаний материалов в водородсодержащей среде при высоких температурах

- Ведется разработка стенда для испытания образцов на растяжение, в том числе с малой скоростью деформации, при давлении газа до 15 МПа и температуре до 800 °С. Планируется оснащение датчиками контроля параметров исследуемой среды и материала

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург

Стенды для исследования водородных технологий



Стенд для оценки вязкости разрушения и скорости роста усталостной трещины в среде водорода

- Ведется разработка стенда для испытаний, предназначенного для оценки параметров трещиностойкости материалов в среде газообразного водорода при давлении газа до 15 МПа, а также оценки скорости роста усталостной трещины при циклических нагрузках с частотой до 1 Гц

Сведения об организации

Производитель: ФГАОУ ВО «СПбПУ»
Год основания: 1899 г.
Регион: г. Санкт-Петербург



Центр безопасности водородных технологий и продукции водородной промышленности

- Ведется разработка

Дополнительная информация:

Позволяет проводить испытания при критических факторах и аварийных воздействиях

Сведения об организации

Разработчик: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
Год основания: 1955 г.
Регион: Челябинская область

Испытательные полигоны



Полигон для аппробации оборудования в Московской области

- ✓ Создан полигон для выполнения широкого спектра экспериментальных работ и натурных испытаний оборудования водородных технологий, включая:
- – водород сжиженный и компримированный
- – водород в металлогидридах
- – водород в «зеленом» аммиаке
- – водородные котлы (теплогенерация)
- – твердооксидные ТЭ и электролизеры
- – электролизные установки на анионобменной мембране
- – генераторы водорода для аэрологических станций
- – транспортные средства и БПЛА на водороде
- – водородные заправочные станции
- – автономные системы накопления энергии в водородном цикле

Сведения об организации

Организация:	ФГАОУ ВО МФТИ совместно с ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ)
Год основания:	2019 г.
Регион:	Московская область



Полигон для аппробации оборудования в Сахалинской области

- ✓ Создан полигон для выполнения широкого спектра экспериментальных работ и натурных испытаний оборудования автономного энергокомплекса с водородным циклом в контейнерном исполнении для труднодоступных и энергоизолированных поселений и объектов, включая:
- – генератор водорода
- – ресиверы водорода
- – топливные элементы
- – проточная батарея
- – интеллектуальная система управления, а также система ее синхронизации с ветрогенераторами, ДГУ и нагрузкой поселка

Сведения об организации

Организация:	ФГАОУ ВО МФТИ совместно с ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ)
Год основания:	2019 г.
Регион:	Московская область

Испытательные полигоны



Полигон для апробации оборудования в Ленинградской области

✓ Создан полигон

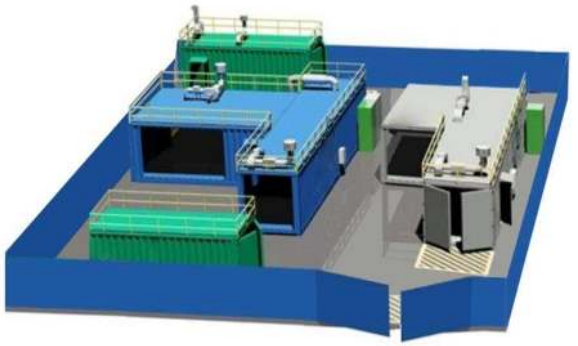
Дополнительная информация:

Возможны следующие испытания оборудования и технологий:

- энергоустановки на основе топливных элементов мощностью до 2,5 МВт, их оборудования и систем
- системы хранения и подачи топлива, в том числе интерметаллидных накопителей и емкостей для сжиженных газов
- водородные заправочные станции
- установки по производству водорода методом паровой конверсии
- системы очистки водорода

Сведения об организации

Организация:	ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»
Год основания:	1894 г.
Регион:	г. Санкт-Петербург



Полигон для апробации оборудования в Московской области

➢ Ведется разработка технологического экспериментально-демонстрационного комплекса с возможностью испытаний оборудования и технологий

Дополнительная информация:

- производство водорода из природного газа, в том числе из сероводорода
- выделение водорода различными методами (мембраны, металлгидриды, КЦА)
- компримирование водорода
- хранение водорода

Сведения об организации

Организация:	ООО «Газпром ВНИИГАЗ» совместно с ООО «Газпром Водород»
Год основания:	1948 и 2021 г.
Регион:	Московская область

Информация о производственных и научных организациях

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
1	ООО ТК «Сидера»	• Электролизная установка на основе протонообменных мембран (с.8) • Среднетемпературный твердооксидный электролизер (с.19) • Установка для утилизации попутного нефтяного газа и (или) метана (с.27) • Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменнымимембранами (с.101) • Энергетическая установка для беспилотных авиационных • систем (с.112) • Специализированный транспорт для различных нужд • заказчиков (с.183) • Аэролодка с энергетической установкой на водороде (с.188) • Беспилотные авиационные системы на водороде (с.190) • Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте из природного газа и воды (с.196)	https://sidera.tech/ Info@sidera.tech 8-800-444-01-41
2	ООО «Краснодарский компрессорный завод»	• Электролизная установка на основе протонообменных мембран (с.10) • Щелочной электролизная установка (с.18) • Электролизная ячейка на протонообменной мембране (с.124) • Мембрана протонообменная для установок электролиза воды (с.137)	www.kkzav.ru info@kkzav.ru 8(800) 777 09 09
3	ООО «Гидрогениус»	• Электролизная установка на протонообменных мембранах (с.9) • Лабораторная электролизная установка на протонообменных мембранах (с.13) • Металлогидридный аккумулятор водорода (с.86)	gydrogenius.ru mail@gydrogenius.ru 8(495)617-39-28
4	ООО «ЦветХром»	• Электролизная установка на протонообменных мембранах (с.14)	tsvet.com sales@tsvet.com 8(8313) 21-98-97

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
5	ООО «НПФ «Мета-хром»	• Электролизная установка мембранного типа (с.13)	https://www.meta-chrom.ru/ m_chrom@mari-el.ru +7 (8362) 42-49-97
6	ООО «Поликом»	• Электролизная установка на протонообменных мембранах (с.9) • Электролизный модуль на основе протонообменных мембран (с.126) • Водородные заправочные станция с методом производства водорода путем бесщелочного электролиза воды (с.194)	vodorod.pro info@vodorod.pro 8 (495) 929-71-31
7	АО «СКТБЭ»	• Электролизная установка на протонообменных мембранах (с.10) • Металлогидридный компрессор для компримирования водорода (с.62) • Поршневой компрессор для компримирования водорода (с.61) • Накопитель энергии на основе водородных технологий (с.119)	intelhim.ru sktbe@intelhim.ru 8(495)662-71-16
8	ООО «НПП «Радуга-15»	• Электролизная установка на протонообменных мембранах (с.12) • Электролизный модуль на основе протонообменных мембран (с.125)	raduga15.ru npp15@yandex.ru 8(49621)7-12-60
9	ЗАО СКБ «Хроматэк»	• Лабораторные генераторы водорода (с.15)	https://chromatec.ru/ a.knyazev@chromatec.ru +7 (8362) 68-59-01

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
10	ФГБУ НИЦ «Курчатовский Институт»	• Электролизная установка на протонообменных мембранах (с.11) • Технология парокислородной конверсии углеводородов в плазме (с.32) • Технология парового и углекислотного риформинга метана с помощью плазмотрона (с.31) • Установка пиролиза природного газа в расплаве металла (с.37) • Технология получения водорода из сероводорода в плазме (с.49) • Электролизный модуль на основе протонообменных мембран (с.125) • Мембранно-электродный блок топливных элементов на основе протонообменных мембран (с.136) • Электрокатализаторы для низкотемпературных топливных элементов (с.153) • Электрокатализаторы для низкотемпературных топливных элементов на основе структурированных углеродных носителей (с.153) • Электрокатализаторы для анода электролизера воды с протонобменной мембраной (с.154) • Установка автоматического нанесения каталитических слоев для низкотемпературных топлиных элементов (с.210)	nrcki.ru nrcki@nrcki.ru 8(499)196-95-39
11	ООО «Химэнерго»	• Щелочная электролизная установка (с.16) • Щелочная электролизная установка (с.17)	himenergo.ru himenergoekb@mail.ru 8 (343-74) 6-14-63

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
12	ООО «Центр Водородных Технологий»	• Щелочный электролизер модульного типа с полимерной матрицей (с.17) • Энергоустановка для робототехники на основе протонообменных мембран (с.104) • Системы накопления энергии на водородных топливных элементах (с.119) • Беспилотная авиационная система на водороде (с.190)	info@h2ru.pro 8 (800) 888 88 00
13	ООО «Центр водородной энергетики»	• Металлогидридные системы хранения водорода (с.91) • Энергоустановки для робототехники с водород-воздушными топливными элементами и сменными картриджами химического источника водорода (с.105) • Мобильные зарядные устройства (с.109) • Реверсивный топливный элементы (с.140) • Резервные генераторы электроэнергии (с.123) • Среднетемпературная протонообменная мембрана (с.129) • Металлогидридный компрессор водорода (с.65) • Электрокатализаторы для щелочных электролизеров (с.160) • Углеродные покрытия для биполярных пластин (с.168) • Водородное судно типа «Мойка» (с.189) • Водородный беспилотный летательный аппарат вертолетного типа (с.191) • Установка для нанесения углеродных покрытий на биполярные пластины (с.210)	info@h2ru.pro 8 (800) 888 88 00
14	ООО НПО «Промэнергомаш»	• Щелочная электролизная установка (с.16) • Блоки осушки и очистки водорода и кислорода (с.52)	https://power-m.ru/ mail@power-m.ru +7 (812) 346 70 37

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
15	АО «НПП «Торий» (ГК «Ростех»)	• Щелочная электролизная установка (с.18)	www.mfk.toriy.ru npptoriy@mtu-net.ru +7 (499) 789-96-70
16	ООО «ИФТИ»	• Щелочная электролизная установка (с.18)	vodorod.com info@vodorod.com 8(495)331-23-00
17	ФГБОУ ВО РТУ МИРЭА	• Плазменный электролизер в щелочном растворе (с.21) • Технология гидрирования/дегидрирования жидких органических носителей водорода (с.97)	mirea.ru rector @mirea.ru 8(499)215-65-65

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
18	ООО «Н2 Инжиниринг» (портфельная компания «РТ-Развитие бизнеса» и МФТИ)	• Автоматическая электролизная станция для заправки оболочек метеорологических зондов (с.12) • Водородный каталитический котел (с.115) • Система накопления энергии в водородном цикле с модулями выдачи электрической и тепловой мощности автономному потребителю (с.120) • Водородный арктический вездеход-болотоход (с.182) • Гибридная энергоустановка для водородного карьерного самосвала (с.186) • Беспилотный летательный аппарат на водородном топливе (с.192) • Водородная заправочная станция в контейнерном исполнении с получением водорода методом электролиза (с.194) • Полигон для аппробации оборудования в Московской области (с.234) • Полигон для аппробации оборудования в Сахалинской области (с.234)	https://h2team.tech/ru Info@h2team.tech +74987139148

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
19	ФГБУН ИВТЭ УрО РАН	• Высокотемпературные твердооксидные электролизеры получения водорода (с.19) • Установка для утилизации дымовых газов (с.50) • Автономная энергетическая установка АЭУ-ТОТЭ (с.108) • Батарея расплавкарбонатных топливных элементов (с.136) • Батареи твердооксидных топливных элементов трубчатой конструкции и модули на их основе (с.132) • Электрохимические мембраны твердооксидных насосов для разделения газов (с.148) • Высокоэффективные электродные материалы для твердооксидных топливных и электролизных ячеек (с.165) • Электродные материалы для расплав-карбонатного топливного элемента (с.165) • Порошковый материал на основе YSZ для изготовления газоплотной керамики (с.166) • Жаростойкая сталь ферритного класса для изготовления интерконнекторов стеков твердооксидных топливных элементов (с.170) • Стеклогерметики для изготовления батарей твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) (с.170) • Покрытие для защиты интерконнекторов от корроизии и отравления катодов твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) хромом (с.171) • Материалы для твердооксидных топливных элементов и протонно-керамических электролизеров (с.174) • Испытание электрохимических устройств от единичных ячеек до установок киловаттного класса (с.224) • Научная установка «Изотопный обмен» (с.229)	ihte.uran.ru info@ihte.uran.ru +7 (343) 374-50-89

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
20	ИФТТ РАН	• Электролизная установка на основе твердооксидных электролизных ячеек (с.19) • Генератор электроэнергии на основе твердооксидных топливных элементов (с.106) • Электролизный модуль на основе твердооксидных электролизных ячеек размером 100×100 мм (с.126) • Мембраны твердого электролита с анионной проводимостью (с.137) • Батарея твердооксидных топливных элементов анод-поддерживаемой конструкции (с.129) • Батарея твердооксидных топливных элементов (с.130) • Токовые коллекторы из отечественной стали для блоков твердооксидных топливных элементов и электролизных ячеек (с.205)	http://www.issp.ac.ru/main/index.php/ru/ adm@issp.ac.ru +7(496)52 219-82
21	ООО «Завод КриоМАШ»	• Электролизная установка с криогенным разделением водорода и кислорода (с.20) • Установка по производству водорода методом пиролиза метана (барбатаж в расплавленном чугуне) (с.40) • Установка ожижения водорода (с.68) • Горизонтальные и вертикальные резервуары для хранения жидкого водорода (с.82) • Системы транспортировки жидкого водорода (с.85)	https://zkm.msk.ru/contacts/ info@zkm.msk.ru +7 (495) 133-10-11
22	ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет	• Технологии электрохимического и фотоэлектрохимического расщепление воды (с.21) • Технология хранения и транспортировки водорода с использованием жидких органических носителей (с.95) • Технологии создания адсорбционных систем для хранения газообразного водорода (с.100) • Катализаторы для топливных элементов (с.161) • Технология генерации водорода при внутрипластовом горении нефти (с.51)	kpfu.ru public.mail@kpfu.ru 8(843)233-74-00

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
23	АО «ОКБМ Африкантов»	• Установка по производству водорода методом парокислородной конверсии природного газа (с.24) • Атомная энерготехнологическая станция с высокотемпературным газоохлаждаемым реактором и химико-технологической частью для крупнотоннажного производства водорода (с.27)	okbm.nnov.ru okbm@okbm.nnov.ru 8(831)275-26-40
24	АО НИИ НПО «ЛУЧ»	• Установка по производству водорода методом парокислородной конверсии природного газа (с.24) • Паровая (паро-кислородная) конверсия метана водяным паром (с.26) • Атомная энерготехнологическая станция с высокотемпературным газоохлаждаемым реактором и химико-технологической частью для крупнотоннажного производства водорода (с.27) • Технология короткоцикловой адсорбции для выделения водорода из водородсодержащих газов (с.55) • Мембранное выделение водорода из водородсодержащих газов (с.56)	sialuch.com npo@sialuch.ru 8(495)502-79-51
25	ООО «Алитер-Акси»	• Печь парового риформинга природного газа, широкой фракции легких углеводородов, сжиженного углеводородного газа (с.22)	aliter.spb.ru office@aliter.spb.ru 8(812)603-22-11
26	АО «Грасис»	• Установка парового риформинга природного газа (с.22) • Установка короткоцикловой адсорбции водорода (с.54) • Мембранные установки извлечения и концентрирования водорода (с.54)	grasys.ru info@grasys.ru 8(495)777-77-34

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
27	ООО «Газохим Инжиниринг»	• Установки паровой конверсии метана (с.23) • Система хранения газообразного водорода (с.77) • Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов (с.111) • Комбинированный реактор парового риформинга (с.145) • Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте из природного газа (с.198) • Технология быстрой заправки тяжелой техники на базе крио-компримированного водорода (с.197)	gaschemeng.com mail@gaschemeng.com 8(347)294-02-46
28	ПАО «ОДК-Кузнецов»	• Установка адиабатической конверсии метана (с.23) • Промышленный газотурбинный двигатель, работающий на метано-водородном топливе мощностью 25 МВт (с.115)	uec-kuznetsov.ru info@uec-kuznetsov.ru 8(846)227-32-52
29	ООО «Центр КОРТЭС»	• Установка адиабатической конверсии метана (с.23)	https://ccortes.ru/ info@uec-kuznetsov.ru +7 (846) 227-32-52 +7 (495) 232-55-02
30	ООО «Новая Сервисная Компания»	• Установка для получения высокочистого водорода из природного газа методом паровой конверсии (с.24) • Поршневой компрессор (с.58) • Установка ожижения водорода производительностью 500 кг/сутки (с.69) • Мобильная водородная заправочная станция (с.193)	https://madeinrussia.ru/ru/catalog/3202 livshits@sut.ru 8(812)587-99-21

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
31	ООО «ПО «КМЗ»	• Установка парового риформинга метана (с.25)	https://zavod-kmz.ru/ info@zavod-kmz.ru +7 (34153) 3-06-12
32	ООО «Инновационная компания МЕВОДЭНА»	• Установка паровой конверсии с мембранным выделением ультрачистого водорода (с.25) • Система на основе непалладиевых (из сплава ванадия) мембран для выделения сверхчистого водорода из продуктов конверсии углеводородов (с.52) • Единичная трубчатая мембрана из ванадиевого сплава с палладиевым покрытием внешней и внутренней сторон и со сварными концевыми переходами из нержавеющей стали для выделения водорода из водородосодержащих газовых смесей (с.147)	mevodena.ru livshits@sut.ru 8(812)587-99-21
33	ФГБУН ИНХС РАН	• Технология производства водорода методом парового риформинга метана (с.29) • Технология плазмохимического разложения метана (с.33) • Установка получения синтез-газа в замкнутом химическом цикле, в том числе методом парциального окисления природного и попутного газа (с.39) • Технология производства водорода методом каталитического пиролиза природного газа (с.38) • Технология гидрирования/дегидрирования жидких органических носителей водорода (с.95) • Мембраны и мембранные модули для выделения водорода из водородсодержащих газов (с.147) • Гранулированные катализаторы разложения метана (с.160) • Композитные катализаторы разложения метана (с.161)	ips.ac.ru director@ips.ac.ru 8(495)954-22-92

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
34	ООО «ФАСТ ИНЖИНИРИНГ»	• Установка получения водорода паровой конверсией из углеводородного сырья (с.26) • Установка газификации твердых топлив (с.42) • Установки получения водорода (с.47) • Металлогидридный аккумулятор водорода (с.87) • Двигатель (с.118) • Компрессор для компримирования водорода (с.59)	https://fasteng.ru/ fast@fastgroup.ru +7(495) 558-62-40/41
35	ФГУП «Крыловский Государственный Научный Центр»	• Технология паровой конверсии газообразного и жидкого органического топлива, включая природный газ и дизельное топливо (с.28) • Система хранения водорода с применением металлогидридных технологий (с.88) • Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами (с.107) • Батарея водородных топливных элементов на основе протонообменных мембран (с.131) • Мембранно-электродные блоки топливных элементов на основе протонообменных мембран (с.135) • Модуль энергетической установки на топливных элементах для экологически чистого водного транспорта (с.189) • Биполярные холодильные камеры для топливных элементов на основе протонообменных мембран (с.209) • Полигон для апробации оборудования в Ленинградской области (с.209)	krylov-centre.ru krylov@ksrc.ru 8(812)415-46-07

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
36	ФИЦ ПХФ и МХ РАН	• Установка матричной конверсии углеводородных газов и жидкостей в синтез-газ (с.29) • Установка газификации твердых топлив, в том числе углей в режиме фильтрационного горения с получением синтез-газа (с.44) • Металлогидридные системы очистки и выделения водорода (с.53) • Металлогидридный компрессор для компримирования водорода (с.62) • Сплавы и композиты для металлогидридных технологий (с.92) • Система хранения водорода с применением металлогидридных технологий (с.91) • Энергоустановки для робототехники с водород-воздушными топливными элементами и сменными картриджами химического источника водорода (с.105) • Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами для легкого транспорта (с.106) • Мобильные зарядные устройства (с.109) • Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами для БАС и портативной техники (с.109) • Системы накопления энергии модульного типа с использованием водорода в качестве энергоносителя с применением металлогидридных технологий (с.120) • Водородная система резервного электроснабжения средней мощности на основе альтернативных источников энергии с применением баллонов высокого давления (с.121) • Технология получения протонобменных мембран с использованием иономеров различного типа (с.140) • Батареи топливных элементов и мембранно-электродные блоки на основе протонообменных мембран (с.135) • Электрокатализаторы для низкотемпературных водородных топливных элементов (с.155)	https://icp-ras.ru/ director@icp.ac.ru +7 (49652) 244-74

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
		• Катодные материалы для твердооксидных топливных элементов (с.175) • Гексакоптер на водородных топливных элементах (с.191) • Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте методом электролиза воды (с.195)	
37	ФГАОУ ВО Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет	• Технология и установка получения водорода из природного газа в неравновесной низкотемпературной плазме (с.32) • Плазмохимический пиролиз метана в барботажном реакторе (с.33) • Мобильный генератор водорода (с.35) • Подземная конверсия твердых ископаемых топлив (с.43) • Радиационная технология формирования протонопроводящих мембран для водородных топливных элементов (с.144) • Технология плазменного синтеза катализаторов на основе карбидов молибдена для щелочных электролизеров (с.156) • Стенд исследования составов синтез-газа, получаемого из различных газообразных и твердых топлив (с.219) • Программно-аппаратный комплекс по исследованию и аттестации характеристик материалов-накопителей водорода и других материалов, взаимодействующие с водородсодержащей средой (с.225) • Программно-аппаратный комплекс по исследованию газовой проницаемости материалов Gas Permeation Machine (GPM) (с.227) • Технология стадийной термической конверсии промышленных отходов (с.48)	tpu.ru tpu@tpu.ru 8(3822)60-63-33
38	АО «ВТИ»	• Плазменная установка получения высокомаржинальных продуктов (с.31) • Газогенератор горнового типа для получения промышленного водорода (с.43)	vti.ru vti@vti.ru +7 (495)137-77-70

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
39	ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет	• Экспериментальный гибридный плазмохимический реактор получения водорода из природного газа (с.34) • Опытно-промышленная установка термокаталитического разложения природного и попутного нефтяного газа для производства водорода и углеродных нановолокон (с.38) • Установка получения водорода и водородсодержащих газовых смесей контактным пиролизом природного газа в реакторе с жидкометаллической или солевой средой (с.39) • Технология хранения и транспортировки водорода с использованием жидких органических носителей (с.96)	samgtu.ru upd@samgtu.ru 8(846) 278-43-53
40	ООО «НПО Космос-СП»	• Плазменный пиролиз природного газа с получением водорода и углерода (с.34)	kosmos-sp.ru info@kosmos-sp.ru 8(495)924-05-00
41	АО ГНЦ «Центр Келдыша»	• Установка плазменного пиролиза метана (с.35)	kerc.msk.ru kerc@elnet.msk.ru 8 (495) 456-34-77
42	ФГБУН ФИЦ «Институт катализа СО РАН им. Г. К. Борескова»	• Компактные генераторы синтез-газа (с.28) • Технология каталитической паровоздушной конверсии жидких углеводородных топлив в синтез-газ (с.45) • Технология для хранения и транспортировки водорода в сжиженом виде, включающая процессы орто-пара конверсии H_2 и каталитической очистки от микропримесей кислорода (с.82) • Резервные источники водорода на основе боргидрида натрия в форме «таблеток» (с.93) • Технология извлечения водорода из жидких органических носителей (ЖОНВ) с использованием катализаторов без содержания благородных металлов (с.96)	chph.ras.ru icp@chph.ras.ru bic@catalysis.ru +7 (383) 330 87 67 +7 (499) 137-29-51

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
		• Технология хранения и транспорта водорода в многокомпонентных углеводородных жидких органических носителях водорода (ЖОНВ) (с.97) • Структурированные катализаторы для паровоздушной конверсии дизельного топлива и бензина в синтез-газ (с.154) • Катализаторы воздушной и паровоздушной конверсии природного газа, попутного нефтяного газа и сжиженного углеводородного газа в синтез-газ (с.155) • Структурированные катализаторы воздушной конверсии пропан-бутановых смесей в синтез-газ, получения синтез-газа из синтетических топлив и дожига анодных газов (с.156) • Анодные материалы для электродов низкотемпературных топливных элементов и электролизеров (с.174)	
43	ФТИ им. А.Ф. Иоффе	• Каталитическая установка для получения водорода из природного газа (с.30) • Электрокатализаторы для низкотемпературных водородных топливных элементов (с.157) • Наноструктурированные тонкопленочные материалы для электрокаталитического получения водорода (с.157) • Металл-оксидные катализаторы для получения водорода паровым и воднофазным риформингом глицерина (с.158) • Безметалловые катализаторы для фото- и электрокаталитического получения водорода (с.158) • Металл-силикатные катализаторы на основе наносвитков для получения водорода паровым риформингом глицерина (с.159) • Электрокаталитические материалы для получения водорода на базе полиметаллических микротрубок (с.159) • Полимерно-матричные композиты для композитных баллонов для хранения компримированного водорода (с.167) • Барьерный слой для электрохимического получения водорода и кислорода из воды (с.167) • Протонпроводящие керамические материалы на основе цератa бария для среднетемпературных твердооксидных топливных элементов (с.169)	ioffe.ru post@mail.ioffe.ru 8(812)297-22-45

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
44	АО «НИИЭФА»	• Низкотемпературный пиролиз метана в несамостоятельном тлеющем разряде атмосферного давления (с.41) • Плёночный металлогидридный аккумулятор водорода (с.87) • Система хранения водорода с применением металлогидридных технологий (с.89) • Гомогенные водородонепроницаемые слои на внутренних поверхностях водородных трубопроводов (с.176)	niiefa.spb.su mail@niiefa.spb.su 8(812)464-89-63
45	ФГБУН ФИЦ ХФ РАН	• Технология газификации отходов, в том числе угля с использованием детонационных пушек для получения синтез-газа (с.42)	chph.ras.ru icp@chph.ras.ru 8(499)137-29-51
46	ОАО «НПО ЦКТИ»	• Установка газификации твердых топлив, в том числе углей с получением синтез-газа (с.43) • Стенд для опытного исследования процессов горения синтез-газа (с.223)	ckti.ru general@ckti.ru 8(812)717-83-35
47	ФГБОУ ВО КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева	• Пиролиз биомассы при определенных температурах с получением газообразных продуктов: водорода и С1-С4 углеводородов (с.51)	kuzstu.ru kuzstu@kuzstu.ru 8(3842)39-69-60
48	АО «ЦКБ МТ «Рубин»	• Установка получения водорода из жидких углеводородов (с.45) • Технология выделения водорода из водородсодержащего газа методом короткоцикловой адсорбции (с.55) • Генератор электроэнергии на основе водородных щелочных и твердополимерных топливных элементов (с.110)	ckb-rubin.ru tender@ckb-rubin.ru 8(812)494-19-83
49	ООО ТИК «Газохимические Технологии»	• Установка производства безуглеродного водорода методом пиролиза метана в расплаве металла (с.37)	ilya.n.kokarev@gmail.com +79152949144

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
50	ООО «НПО ССК»	• Генератор водорода, работающий на основе алюминиевой смеси (с.47) • Капсульная система хранения водорода с применением алюмоводородных технологий (с.98) • Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами (с.103)	sskgroup.ru info@sskgroup.ru 8 (800) 555-70-22
51	ФГАОУ ВО СПбПУ	• Производство водорода в процессе плазмохимической диссоциации сероводорода (с.47) • Испытательная лаборатория (с.216) • Стенд для исследований водородопроницаемости металлов и других токопроводящих материалов с использованием двухкамерной электрохимической ячейки (с.221) • Стенд для испытаний уплотнительных материалов в водородсодержащей среде (с.222) • Стенд для электролитического наводороживания и аналитического определения концентрации водорода (с.223) • Стенд для испытаний материалов в водородсодержащей среде (с.230) • Стенд для испытаний материалов с равномерно возрастающей нагрузкой давления (с.230) • Стенд для испытаний на долговечность при усталостной нагрузке (с.231) • Стенд для проведения импедансометрических измерений на неметаллических материалах и покрытиях с целью исследования их деградации после воздействия агрессивных сред (с.232) • Стенд для испытаний материалов в водородсодержащей среде при высоких температурах (с.232) • Стенд для оценки вязкости разрушения и скорости роста усталостной трещины в среде водорода (с.233)	spbstu.ru office@spbstu.ru 8(800)707-18-99

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
52	ФГБУН ОИВТ РАН	• Генератор водорода, работающий на основе алюминиевой смеси (с.48) • Технология пиролиза метана (с.40) • Металлогидридные системы очистки и выделения водорода (с.53) • Система компримирования водорода с применением металгидиридных технологий (с.66) • Система хранения водорода с применением металлогидридных технологий (с.88) • Сплавы и композиты для металлогидридных технологий (с.93) • Капсульная система хранения водорода с применением алюмоводородных технологий (с.100) • Система накопления энергии с использованием водорода в качестве энергоносителя с применением металлогидридных технологий (с.121)	https://jiht.ru/ ofpetrov@ihed.ras.ru alexeykiverin@ihed.ras.ru office@ihed.ras.ru +7 (495) 484-2300 +7 (495) 485-9009 +7 (495) 485-8345
53	ФГБУН Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН	• Электроплазменная установка для газификации органических отходов с получением высококалорийного синтез-газа и водорода (с.44) • Реактор рулонного типа для производства однослойного и многослойного графена со скоростью до 250 $см^2$/мин (с.132) • Реактор паровой конверсии метана (с.209)	itp.nsc.ru director@itp.nsc.ru 8(383)330-90-40
54	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	• Технология термохимической рекуперации высокотемпературных газовых отходов для производства водородсодержащего топлива (с.50) • Электролизный модуль высокого давления для щелочного электролизера (с.127) • Барьерные покрытия на основе хрома для защиты от водородного охрупчивания (с.168) • Технология синтеза никелевых, никель-кобальтовых, никель-железных электродов по двухмерному эскизу, с последующим модифицированием катализаторами катодных и анодных процессов для щелочных электролизеров (с.207) • Безасбестовые диафрагмы для электролизеров воды с щелочным электролитом (с.208)	mpei.ru universe@mpei.ac.ru 8(495)362-75-60

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
55	ФГБУН Институт сильноточной электроники СО РАН	• Технология получения синтез-газа методом плазменно-каталитической конверсии углеводородов в плазме газовых разрядов (с.36) • Технология нанесения тонкопленочного электролита твердооксидных топливных элементов методом магнетронного распыления (с.173)	hcei.tsc.ru contact@hcei.tsc.ru 8(3822)491-544
56	ФКП «ГосНИИХП»	• Мобильная установка модульного типа для глубокой очистки водорода от различных примесей (с.56)	gniihp.ru gniihp@list.ru 8(843) 560-20-12
57	АО «Казанькомпрессормаш» совместно с АО «НИИтурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа»	• Компрессорные центробежные установки (с.57) • Центробежный компрессор для компримирования водородсодержащих газов (с.58)	compressormash.ru info@hms-kkm.ru 8(843)291-79-79
58	ПАО НПО «Искра»	• Центробежный компрессор для компримирования водородсодержащих газов (с.57)	npoiskra.ru info@npoiskra.ru 8 (342) 262-72-72
59	ООО «НПО «Центротех»	• Электролизная установка с анионпроводящей матрицей и щелочным электролизером (с.8) • Винтовой компрессор сухого сжатия водорода и водородсодержащих газов (с.59) • Металлокомпозитные баллоны высокого давления для хранения и транспортировки водорода (с.73) • Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с анионпроводящими матрицами (с.103) • Электролизный модуль на основе анионпроводящей матрицы (с.124) • Батарея топливных элементов на основе анионпроводящих мтариц (с.128)	centrotech.ru adm@ugcmp.ru 8(343)705-40-45

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
60	АО «Уральский компрессорный завод»	• Мембранный компрессор для компримирования водорода (с.60)	ukz.ru marketing@ukz.ru 8(343)312-11-11
61	ООО «Ковинт»	• Мембранный компрессор для компримирования водорода (с.60)	4000bar.ru sales@covint.ru 8(812)448-08-67
62	АО «УКЗ»	• Поршневой компрессор (с.61)	https://www.ukz.ru/ office@ukz.ru +7 (343) 312-11-01
63	ООО «ИНГК»	• Электроприводной газоперекачивающий агрегат циркуляции водородсодержащего газа (с.62) • Компрессорные установки (с.63)	ingc.ru info@ingc.ru 8(495)231-46-61
64	ООО «АПА КАНДТ СИБИРЬ»	• Водородный компрессор поршневого типа с пневматическим приводом (с.63) • Водородный компрессор с гидравлическим приводом (с.64) • Водородный компрессор поршневого типа с гидравлическим приводом (с.64) • Буферное хранилище водорода (с.76) • Водородная заправочная станция (с.193)	INFO@APA-KANDT.RU +7(495)363-52-91
65	АО «РУМО»	• Поршневой компрессор для компримирования водорода (с.65)	aorumo.ru info@aorumo.ru 8 (831) 215-18-15
66	ООО «Н2 Тех»	• Установки ожижения водорода (с.67) • Резервуары для хранения жидкого водорода (вертикальные и горизонтальные) заводской готовности (с.81) • Шаровые резервуары для стационарного хранения жидкого водорода (с.81) • Контейнер-цистерна (ISO) для транспортировки и временного хранения жидкого водорода (с.83)	https://h2invest.ru/cont info@h2tech.ru +7 499 281 51 51

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
67	АО «НПО «Гелиймаш»	• Установка ожижения водорода (с.67) • Автомобильные цистерны для транспортировки водорода (с.83)	geliymash.ru sales@geliymash.ru 8 (499) 242-50-77
68	АО «Уралкриомаш»	• Вагоны-цистерны для перевозки сжиженного водорода (с.84) • Контейнер-цистерна для транспортировки сжиженного водорода (с.85)	cryont.ru cryont@ucm.uvz.ru 8(3435)499-080
69	ООО «ХитЛаб»	• Емкости хранения водорода в твердой форме на базе гидрида магния (с.86) • Гидрид магния (с.92) • Портативный источник электроэнергии на топливных элементах (с.105) • Топливная система для БПЛА (с.212)	heat-lab.com info@heat-lab.com 8(8422)58-63-09
70	ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС»	• Технология строительства подземных емкостей для хранения газообразного водорода большой вместимости (с.78) • Металлогидриды и технология защиты металлогидридов от окисления после взаимодействия с окружающей средой (с.90) • Способ получения композиционных мембранных материалов на основе металлогидридных технологий для очистки водорода (с.150) • Объемно-пористые структуры сплавов-накопителей водорода, способных выдерживать многократные циклы гидрирования-дегидрирования без разрушения (с.177) • Материалы на основе гексагонального нитрида бора для хранения водорода (с.172)	misis.ru kancela@misis.ru 8(495)955-00-32

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
71	ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»	• Высокоэнтропийные газопоглотители (с.89) • Сплав для хранения водорода (с.94)	https://mospolytech.ru/?- mospolytech@mospolytech.ru +7 (495) 223-05-23
72	ООО «Метсинтез»	• Порошковые сплавы типа $LaNi_5$ для металлогидридных технологий (с.94)	metsintez@yandex.ru 8 (4872) 25-10-12
73	ООО «Н2-Энергия»	• Мобильный накопитель водорода на 35 или 70 МПа на основе монокапилляров из стеклокомпозита (с.98) • Мульти-капиллярные емкости на основе сверхпрочных кварцевых стекол для хранения водорода (с.99)	ssk@eneu.ru 8 (968) 827-12-70
74	ООО «Институт трибологии им. И.В. Крагельского»	• Капсульная система хранения водорода с применением алюмоводородных технологий (с.99) • Генератор водорода, работающий на основе твердого алюминиевого топлива (с.108)	itrib.ru itrib@yandex.ru 8(916) 435-17-37
75	ООО «Гидроджен Энерджи»	• Моноблок водородных металлокомпозитных баллонов (с.76) • Модельный ряд электрохимических источников питания постоянного тока на основе топливных элементов на протон ионной обменной мембране (с.101) • Электролизная установка на аниобменных мембранах (с.11)	https://h2energy.ru/ info@h2energy.ru +7 901 573-48-78
76	ФГБОУ ВО МГТУ им. Н. Э. Баумана	• Мобильный комплекс сжижения, транспортировки жидкого водорода, газификации и заправки (с.68) • Установки ожижения водорода средней и крупной производительности (с.69)	https://bmstu.ru/about/injiringovay_zentr_lipgart lipgart@bmstu.ru +7 (499) 263-63-91
77	ООО «САФИТ»	• Композитные баллоны для хранения, транспортировки и выдачи водорода (с.70) • Облегченные баллоны для хранения и транспортировки газообразного водорода (с.72) • Малогабаритные переносные баллоны для компримированного водорода (с.77)	safit.su safit@safit.su 8(495)989-48-42

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
78	ЗАО НПП «Маштест»	• Баллоны металлокомпозитные для хранения, транспортировки и выдачи газообразного водорода (с.70)	mashtest.ru mashtest@mashtest.ru 8(495)513-40-98
79	АО «НИИграфит»	• Металлокомпозитный баллон для хранения и транспортировки водорода (с.71) • Углеродные газодиффузионные слои (с.163) • Материалы биполярных пластин из композиционного материала (с.164)	https://niigrafit.ru/ info_grafit@rosatom.ru +7 (495) 278-00-08
80	ООО «НПФ «Реал-Шторм» (входит в Композитный дивизион ГК «Росатом)	• Баллон металлокомпозитный для хранения, транспортировки и выдачи водорода (с.71) • Системы хранения и транспортировки компримированного водорода на базе металлокомпозитных баллонов (с.79)	realstorm.ru realstorm@udm.ru 8(3412)65-40-17
81	ООО «НПП ГазСервисКомпозит»	• Металкомпозитные баллоны для хранения газообразного водорода (с.72) • Стационарная и мобильная система хранения газообразного водорода (с.74) • Передвижной автомобильный заправщик газообразного водорода (с.80)	gassc.com sales@gassc.com 8(831)259-58-56
82	АО «Гиредмет»	• Среднетемпературные твердооксидные модули для электролизеров водяного пара (с.127) • Энергоустановка на основе среднетемпературных твердооскидных топливных элементах 1,5–20 кВт (с.112) • Функциональные материалы для среднетемпературных топливных элементов (с.177)	giredmet.ru info_giredmet@rosatom .ru 8(495)708-44-66
83	ООО «РТ–КОМПОЗИТНЫЕ ГАЗОВЫЕ БАЛЛОНЫ»	• Полимерно-композитные баллоны для хранения, транспортировки и выдачи водорода (с.73)	https://rt-cgb.ru/ info@rt-cgb.ru 8 (800) 55-067-55

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
84	ООО «Криотехника»	• Система для хранения, транспортировки и выдачи газообразного водорода (с.74) • Рампы разрядные и наполнительные (с.202) • Испарители атмосферные для регазификации жидкого водорода (изменение агрегатного состояния водорода с жидкого на газообразное) (с.202) • Резервуар криогенный (криостат) для водорода (с.203)	gazificator.com mail@gazificator.com 8(3412)95-62-55
85	ООО «Завод ПензЭнергоМаш»	• Стационарная система хранения газообразного водорода (с.75) • Стационарная система хранения жидкого водорода (с.84)	zavodpem.ru office@zavodpem.ru 8(800) 500-19-50
86	АО «Газстройдеталь»	• Стальные сосуды и аппараты для хранения и перевозки газообразного водорода (с.75)	gazstroydetal.ru info@gazstroydetal.ru 8(4872)74-00-10
87	ООО «Газспецтехника»	• Блок-связки баллонов для хранения и использования газообразного водорода (с.78) • Многоэлементный газовый контейнер для транспортировки, хранения и использования газообразного водорода (с.79)	https://gazst.ru/ info@gazst.ru +7 (495) 988-09-46
88	ПАО «КАМАЗ»	• Генератор электрохимический на основе топливных элементов с протонообменной мембраной (с.102) • Батарея топливных элементов (полноразмерная) (с.132) • Батарея топливных элементов (малоразмерная) (с.133) • Городской автобус на водородных топливных элементов (с.178) • Коммерческий грузовой автомобиль на водородных топливных элементах (с.182) • Тягач магистральный (седельный) на водородных топливных элементах (с.183)	https://kamaz.ru/ hr@kamaz.ru +7-800-5555-701

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
89	ООО «ИнЭнерджи»	• Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами (с.102) • Батарея топливных элементов на основе протонообменных мембран (с.134) • Протонопроводящие мембраны для электролизеров и топливных элементов (с.143) • Катализаторы для топливных элементов с твердополимерными мембранами (с.152) • Ионпроводящие полимеры и иономеры на их основе для изготовления электролитических полимерных мембран и формирования эффективных электродов топливных элементов и электролизеров (с.172) • Стенд для исследований совместных режимов работы электрохимических генераторов и накопителей электроэнергии (с.213)	inenergy.ru info@inenergy.ru 8(495)181-96-96
90	ООО «Совтест АТЕ»	• Генератор электроэнергии на основе водородных топливных элементов с протонообменными мембранами (с.104) • Система накопления энергии с применением водородных технологий (с.122)	sovtest-ate.com info@sovtest-ate.ru +7 (800) 200-54-17 +7 (4712) 54-54-17 +7 (4712) 73-04-90 +7 (4712) 73-04-89
91	ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»	• Энергетическая установка на основе твёрдополимерных топливных элементов авиационного назначения (с.107) • Электрический турбокомпрессор для подачи воздуха в твердополимерный топливный элемент (с.118) • Малоэмиссионная камера сгорания для газотурбинных двигателей и установок на водородном топливе (с.118) • Стенд для испытаний энергоустановок на основе твердополимерного топливного элемента (с.217) • Стенд для испытаний отсеков камер сгорания авиационных двигателей и газотурбинных установок (с.218) • Стенд для исследования электрических и теплофизических свойств материалов в среде криогенного водорода в условиях постоянных и переменных магнитных полей (с.232)	ciam.ru info@ciam.ru 8(499)763-61-67

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
92	ООО Дальневосточный автокластер	• Энергетическая установка с использованием протообменных мембран (с.110) • Протообменная мембрана для топливных элементов (с.138) • Водоробус Volgabus 5270 E (с.180)	https://dakmotors.ru/ info@dakmotors.ru
93	АО «ОДК»	• Энергетическая установка на твердооксидных топливных элементах (с.111)	https://www.uecrus.com/contacts/ info@uecrus.com +7 495 232 55 02
94	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»	• Генератор электроэнергии на основе твердооксидных топливных элементов (с.113) • Топливный процессор для энергоустановки на топливных элементах (с.206) • Вентили высокого давления, в том числе для работы с водородной средой (с.211) • Установка «Прометей» для исследования явлений проницаемости и сверхпроницаемости металлов и конструкционных материалов водородом (с.214) • Установки для исследования взаимодействия гидридообразующих материалов с водородом (с.214) • Установка для изучения параметров водородопроницаемости конструкционных материалов под высоким давлением (с.215) • Стенд для испытаний образцов на растяжение в среде водорода (с.216) • Стенд для испытаний трубчатых образцов на несущую способность под высоким давлением водорода (с.217)	vniief.ru staff@vniief.ru 8(83130)2-15-59
95	ФГБОУ ВО МАИ	• Технология проектирования гибридных силовых установок, включающих в себя газовые турбины и энергетические установки на водородных топливных элементах и система криообеспечения с применением жидкого водорода для гибридных силовых установок (с.113) • Стенд исследования процессов горения в энергетических установках на водородном топливе (с.219)	mai.ru mai@mai.ru 8(499)158-92-09

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
96	ФГБУН Томский научный центр СО РАН	• Генератор электроэнергии на базе водородного двигателя внутреннего сгорания передовых компоновок (с.114) • Газовая инфракрасная горелка для сжигания широкой гаммы водородсодержащих топлив (с.116)	tsc.ru prezid@hq.tsc.ru 8(3822)491-173
97	ООО «Балткотломаш»	• Водородная установка малой мощности для выработки тепловой энергии (с.117)	bkm@bkm-spb.ru +7 (812) 560-38-30
98	ООО «КАТАВИСТА»	• Реакторы полного окисления газобразных водородсодержащих топлив произвольной формы на основе металлосетчатых катализаторов (с.116)	besov@catalysis.ru
99	Объединенный инженерный центр (ГАЗ)	• Газопоршневой ДВС, работающий на водородном топливе (с.117) • Коммерческий транспорт с ДВС, работающим на водородном топливе (с.181) • Автобус большого класса с ДВС, работающим на водородном топливе (с.179) • Автобус среднего класса с ДВС, работающим на водородном топливе (с.180)	uec@uecenter.ru +7 (831) 290-91-00 +7 (831) 299-05-22
100	АНО «Водородные Технологические Решения»	• Хранилище водорода с использованием металлогидридных накопителей (с.90) • Автономный гибридный энергомодуль на основе газопоршневого двигателя и ВИЭ с применением водородных технологий аккумулирования энергии (с.122)	ww-h2.com info@ww-h2.com 8(495)640-11-32

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
101	ФГБУН ИХТТМ СО РАН	• Керамические мембраны для получения водорода путем парциального окисления метана в каталитическом мембранном реакторе (с.149) • Мембранный модуль на основе никелевых капилляров для выделения водорода из газовых смесей (с.149) • Мембранно-электродный блок для твердооксидных топливных элементов (с.134) • Среднетемпературные протонообменные мембраны для топливных элементов и электролизеров (с.143) • Материалы для твердооксидных топливных элементов (с.164) • Электродные материлы для высокотемпературных электролизеров водяного пара для получения водорода (с.176)	solid.nsc.ru secretary@solid.nsc.ru 8(383)332-40-02
102	ФГБУН ИНЭОС РАН	• Высокотемпературная протонообменная мембрана (с.142) • Мембранно-электродный блок топливных элементов на основе высокотемпературных протонообменных мембран (с.135)	ineos.ac.ru larina@ineos.ac.ru 8(499)135-92-02
103	АО «ЦКБМ»	• Блок паровой конверсии природного газа для получения водорода, синтез-газа (с.145) • Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте из воды или природного газа (с.196)	https://ckbm.ru/ postbox@ckbm.ru +7 (812) 676-63-00
104	ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный морской технический университет	• Система подачи и рециркуляции топлива для водородных топливных элементов (с.207) • Эжекторы и сборки эжекторов для систем рециркуляции водорода и кислорода энергоустановок на основе батарей топливных элементов (с.211) • Стенд для исследовательских и имитационных испытаний систем подачи и рециркуляции водорода энергоустановок на основе батарей топливных элементов (с.220)	https://www.smtu.ru/ priem@smtu.ru +7 (812) 757-16-77

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
105	ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет имени М. И. Платова»	• Батарея топливных элементов на основе протонообменных мембран (с.130) • Биполярные пластины для топливных элементов на основе протонообменных мембран (с.205) • Биполярные пластины для топливных элементов на основе протонообменных мембран (с.206)	npi-tu.ru kanc@npi-ru.runnet.ru 8(863)525-51-51
106	ООО «НПП Химэлектроника»	• Лабораторные генераторы водорода (с.14)	https://www.himelektronika.ru/ info@himelektronika.ru +7 (499) 611-50-82
107	ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН	• Водородная система резервного электроснабжения средней мощности на основе альтернативных источников энергии с применением баллонов высокого давления (с.121) • Технология получения катионообменных мембран на основе полимерных пленок для топливных элементов и электродиализа (с.139) • Технология получения анионообменных мембран на основе полимерных пленок для топливных элементов, электролизеров и электродиализа (с.139)	igic.ras.ru info@igic.ras.ru 8(495)952-07-87
108	АО «РНЦ «Прикладная Химия (ГИПХ)»	• Протонопроводящие мембраны для электролизеров и топливных элементов (с.141)	giph.su giph@giph.su 8(812)647-92-77
109	АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»	• Протонпроводящая мембрана с использованием трековых технологий для низкотемпературных полимерных топливных элементов и электролизных установок (с.142)	triniti.ru liner@triniti.ru 8(495)841-53-09

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
110	ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева	• Асимметричная мембрана для выделения водорода из водородсодержащих газов (с.148) • Стенд для изучения металлогидридных соединений (с.220) • Установка измерения газотранспортных характеристик мембран (с.229)	muctr.ru rector@muctr.ru 8 (499) 978-86-60
111	ООО «Мембраны-НЦ»	• Водородпроницаемые палладиевые мембраны для разделения и очистки водорода (с.150)	sygma.ru info@sygma.ru 8 (383) 201-84-72
112	ООО «ПРОМЕТЕЙ РД»	• Платиноуглеродные электрокатализаторы для электролизеров и низкотемпературных топливных элементов (с.151) • Электрокатализаторы на основе иридиевых наночастиц для электролизеров с полимерной мембраной (с.151) • Электрокатализаторы на основе биметаллических платиносодержащих наночастиц для низкотемпературных топливных элементов с полимерной мембраной (с.152)	prometheusrd.com prometheus.rd. ltd@gmai l.com 8 (904) 449-94-83
113	ООО «Бардаханов»	• Материалы на основе тонкодисперсных (нано- и микро-) порошков для катализаторов и мембран (с.162)	bardakhanov.com info@bardakhanov. com 8(960)788-43- 99
114	ООО «Регент Балтика»	• Пенополиуретановые материалы для покрытия (изоляции) для криогенных емкостей (с.162)	baltic-united.ru info@baltic-united.ru 8(812)309-95-16
115	ООО «РАСТР-Технология»	• Токовые коллекторы из отечественной стали для блоков твердооксидных топливных элементов и электролизных ячеек (с.205)	http://www.issp.ac.ru/main/index.php/ru/ adm@issp.ac.ru +7(496)52 219-82

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
116	ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»	• Функциональные материалы для ТОТЭ (с.163) • Стеклогерметики для высокотемпературных электрохимических устройств (с.169) • Установка для определения газопроницаемости (с.208) • Технология изготовления трубчатых ТОТЭ (с.133) • Технология получения покрытий для защиты интерконнекторов и деталей конструкции батареи твердооксидных топливных элементов (с.271)	vyatsu.ru rector@vyatsu.ru 8 (8332) 64-79-13
117	АО «ОНПП «Технология» имени А.Г. Ромашина»	• Керамические материалы и мембраны для твердооксидных топливных элементов (с.173)	technologiya.ru info@technologiya.ru 8 (484) 399-68-68
118	ООО «НПП «Центр Нанотехнологий»	• Углеродные композиции для газодиффузионных электродов (с.175)	dealtom.ru cnt@dealtom.ru 8(903)249-30-47
119	ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»	• Легковой седан премиум-класса на водородных топливных элементах Aurus Senat (с.178) • Стенд для испытаний водородных топливных элементов, систем и компонентов энергетических установок на основе водородных топливных элементов (с.218)	nami.ru info@nami.ru 8(495)456-57-00
120	Инжиниринговый центр «Липгарт» МГТУ им. Н.Э. Баумана	• Водоробус – автобус с гибридной силовой установкой на водородных топливных элементах (с.179) • Водородная УРАЛ – платформа с гибридной силовой установкой на водородных топливных элементах (с.184) • Водородный БЕЛАЗ – носитель-технологии карьерного самосвала с гибридной силовой установкой на водородных топливных элементах (с.184) • Карьерный самосвал на базе шасси КАМАЗ 6561 «Геркулес» (с.185)	https://bmstu.ru/about/injiringovay_zentr_lipgart lipgart@bmstu.ru +7 (499) 263-63-91

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
121	ОАО «ТМХ»	• Рельсовый автобус на водородных топливных элементах (с.185)	https://tmholding.ru/ info@tmholding.ru +7 495 660 89 50
122	ООО «ЭвоКарго»	• Автономный электрический грузовик EVO-1 с гибридной системой питания от электрических батарей и водородных топливных элементов (с.181)	https://ru.evocargo.com/ info@evocargo.com +7 (495) 926-26-67
123	ООО «Эмпериум»	• Речное водородное пассажирское судно (с.187)	https://ru.emperium.ru/#contacts info@emperium.tech +7 (812) 602-11-25
124	Передовая инженерная школа «Инженерия островов» Сахалинского государственного университета	• Создание безэкипажного грузового судна на водороде (с.188)	https://pish.sakhgu.ru/#contact
125	Группа компаний «ТехноСпарк»	• Водородная заправочная станция с возможностью производства водорода на месте методом электролиза воды (с.196)	https://technospark.ru/ info@technospark.ru +7 499 271 71 75
126	ООО «Инзарус»	• Стационарная водородная заправочная станция (с.199) • Мобильная водородная заправочная станция с производством водорода на месте методом парового риформинга природного газа (с.199)	https://inzarus.ru/ info@inzarus.ru +7 (960) 894-30-40
127	ПАО «Трубная Металлургическая Компания»	• Трубы для транспортировки водорода (с.200)	tmk-group.ru tmk@tmk-group.com 8(495)775-76-00

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
128	ПАО «Северсталь»	• Трубы для транспортировки водорода (с.200)	severstal.com severstal@severstal.com 8(8202)53-09-00
129	ООО «Курганский арматурный завод»	• Трубопроводная арматура для работы с водородной средой (с.201)	kurgan-armatura.ru zakaz@kaz45.ru 8 (495)414-29-39
130	АО «ПЕНТА-АРМ»	• Запорно-регулирующая арматура для работы с водородной средой (в том числе с жидким водородом) (с.201)	penta-arm.ru info@penta-arm.ru 8(495)109-04-89
131	ООО «НПК Электронные и Пучковые Технологии»	• Стержни для калибровки анализаторов водорода в твердых веществах (с.203) • Анализатор водорода в твердых веществах (с.204)	electronbeamtech.com info@electronbeamtech.com 8(812)297-94-51
132	ООО «Производственное Объединение «Зарница»	• Учебно-лабораторное оборудование «Водородная энергетика» (с.204)	zarnitza.ru zakaz@zrnc.ru 8(800)775-37-97
133	ООО «Доминанта»	• Приборы бытового назначения на основе металлосетчатых каталитических элементов окисления газообразных водородсодержащих топлив (с.212)	https://dominsk.ru/?ysclid=mjjg7i45wb988086069 info@dominsk.ru ara110@dominsk.ru +7 (383) 233-90-90 +7 (383) 363-44-52
134	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	• Кластерная установка для изучения свойств водорода в тонких пленках (с.224)	mephi.ru info@mephi.ru 8(495)788-56-99

№	Название организации	Компетенции	Контактная информация
135	ООО «Газпром ВНИИГАЗ»	• Полигон для апробации оборудования (с.235)	vniigaz.gazprom.ru vniigaz@vniigaz.gazprom.ru 8(498)657-42-06