

Направления работ ИПХФ РАН в области водородной энергетики

Научный руководитель ИПХФ РАН
академик Алдошин С.М.

aldoshin@icp.ac.ru



1 242
сотрудника

ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА



3
центров коллективного
пользования

более



90
лабораторий, групп,
секторов, отделов

6 УНУ



1 вычислительный
центр

105

доктора наук

263

кандидата наук

5

академиков

4

членов-
корреспондентов

ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ

более

80 тыс. кв. м.

общая площадь
зданий
и сооружений

более

75,4 га

общая площадь
занимаемой
территории

3000

единиц лабораторного,
испытательного,
эксп. оборудования

426,1 Га

Уникальный и единственный в научно-исследовательском комплексе страны испытательный полигон - земельный участок, расположенный в лесном массиве общей площадью

Общие проблемы **химической физики**

Строение вещества и структура твердых тел

Кинетика и механизм сложных химических реакций.
Катализ

Химическая физика процессов **горения и взрыва**. **Состояние вещества** в экстремальных условиях

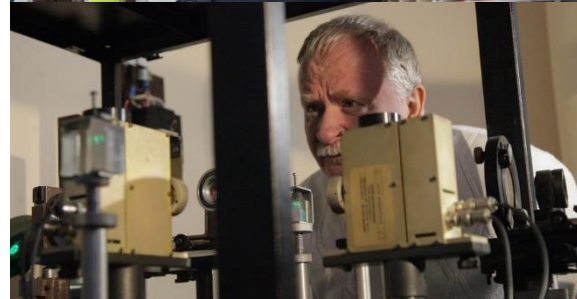
Химическая физика процессов **образования и модификации полимеров**

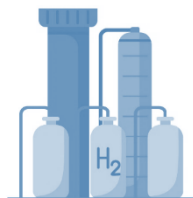
Химическая физика **биологических процессов и систем**

Химическая физика **супрамолекулярных и наноразмерных систем**

Научные основы создания **новых материалов и наноматериалов** с заданными свойствами и функциями

Научные основы новых **химико-технологических процессов**





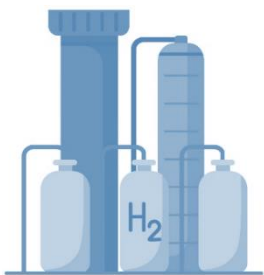
ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДА



ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДА



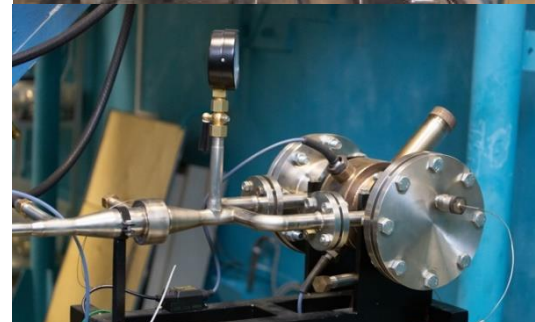
ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДА

РАЗВИТИЕ ПОДХОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА ИЗ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

- Матричная конверсия природных и попутных газов в водородсодержащий газ на основе матричных горелок
- Получение водорода в комбинированном процессе некаталитической матричной и паровой конверсии углеводородных газов
- Паровая конверсия углеводородов в мембранном реакторе для получения водорода высокой чистоты

ЦКП «НОВЫЕ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ И АДГЕЗИВЫ»

- Обеспечение комплексных исследований в области разработки перспективных химических процессов, технологий и материалов



ОСНОВА НАПРАВЛЕНИЯ (70-80 гг.)

Создание новых энергетических материалов (пороха, твердые ракетные топлива) и изучение закономерностей их зажигания и горения

РАЗВИТИЕ НАПРАВЛЕНИЯ (90-е гг.):

Научные основы фильтрационного горения и газификации низкосортных твердых топлив

Двухстадийное получение водорода

II стадия – использование синтез-газа:

**Получение
тепла:**

Водогрейные
котлы



**Получение
электроэнергии:**

Газопоршневые
агрегаты



**Выделение
водорода:**

Мембранные
технологии



I стадия - получение синтез-газа из:

Нефтеотходов; жидких горючих отходов; твердых коммунальных отходов; биомассы; низкосортных и высокозольных углей; торфа, сланцев и др. ископаемых топлив.

Разработка технологий газификации в режиме фильтрационного горения и создание лабораторных, пилотных и промышленных установок





ХРАНЕНИЕ ВОДОРОДА



1960

1980

2000

2020

1960-е

В ОИХФ АН СССР и ИНХП АН СССР созданы лаборатории по разработке и созданию твердых ракетных топлив на основе гидридов металлов

2000

Разработан аккумулятор водорода

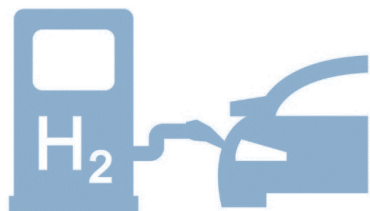
2004

В ИПХФ РАН создана лаборатория водород-аккумулирующих материалов

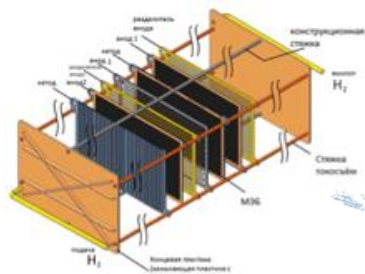
РАЗВИВАЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ:

- ❑ Разработка водород-аккумулирующих материалов и компактных и безопасных систем хранения водорода на их основе.
- ❑ Разработка металлгидридных систем компримирования электролизного водорода.
- ❑ Разработка водород-генерирующих материалов и систем получения и компримирования водорода.
- ❑ Разработка водородных систем резервного электроснабжения на основе металлгидридных аккумуляторов и топливных элементов.
- ❑ Разработка водородных систем аккумулирования электроэнергии.



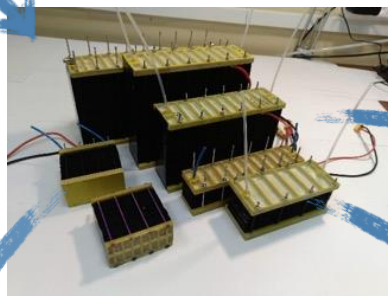


ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДА



Разработка компонентов и материалов для батарей топливных элементов (новые протон-проводящие мембраны, электрокатализаторы, конструкционные материалы, моно и биполярные пластины)

Источники энергии на основе водородных ТЭ для транспортных средств



Первый в России электрический самолет на водородных ТЭ

Транспортная платформа на водородных ТЭ



Дистанционно пилотируемый самолет "Птеро" на базе водородного ТЭ



Первый российский электромобиль с энергоустановкой на основе ТЭ



Беспилотные летательные аппараты мультикоптерного типа на основе водородных ТЭ



В 2017 году в ИПХФ РАН создан Центр компетенции Национальной технологической инициативы по технологиям новых и мобильных источников энергии



Основная научная задача: разработка перспективных электрохимических систем, направленная на преодоление технологических барьеров рынков НТИ в рамках сквозной технологии «Новые и мобильные источники энергии»



МГУ



ФТИ
РАН



СКОЛТЕХ



МФТИ



ИжБС



САРАУПЛЬСКИЙ
РАДИОЗАВОД



ПАО
"ОАК"



ИНЭНЕРДЖИ



ЮРГПУ ИМ.
ПЛАТОВА

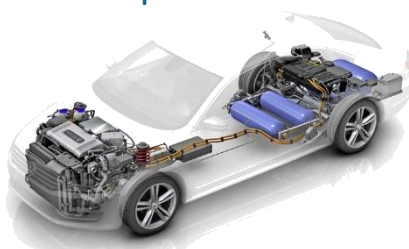


ЦЕНТРОТЕХ



ЭЛЕКТРОТРАН
СПОРТНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

Источники энергии: аккумуляторы, топливные элементы, в том числе биотопливные, проточные батареи фотовольтаические преобразователи для транспорта, робототехники и портативной техники.



426,1 Га

Уникальный и единственный в научно-исследовательском комплексе страны испытательный полигон - земельный участок, расположенный в лесном массиве общей площадью

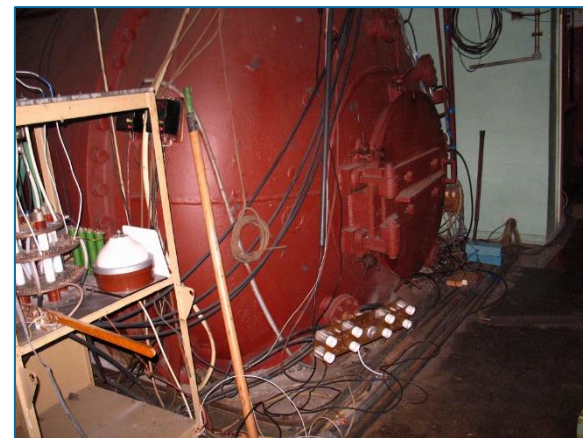
- 6 железобетонных взрывных камер (1- 5 кг в тротилом эквиваленте)
 - 2 открытые экспериментальные площадки (50-200 кг в тротилом эквиваленте)
 - Комплекс регистрирующей и диагностической аппаратуры для исследования процессов горения и взрыва газо-воздушных смесей
- Исследование развития взрыва в горючих газовых смесях, переход горения в детонацию
 - Скоростная съемка быстропротекающих процессов
 - Математическое моделирование
 - Натурные испытания



Скоростная фотография горения водородовоздушной смеси



Открытая экспериментальная площадка

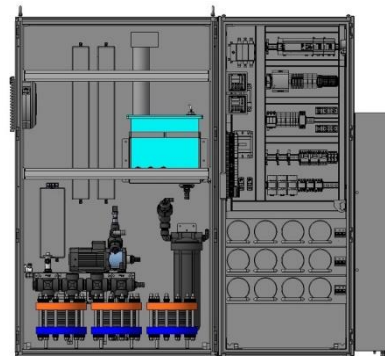


Взрывная камера

Создание инфраструктуры получения, хранения и использования водорода

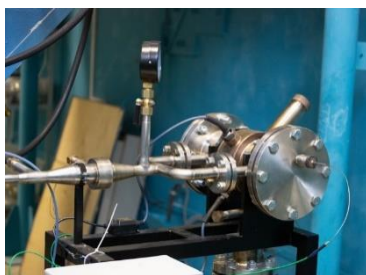


Водородная
заправочная
станция

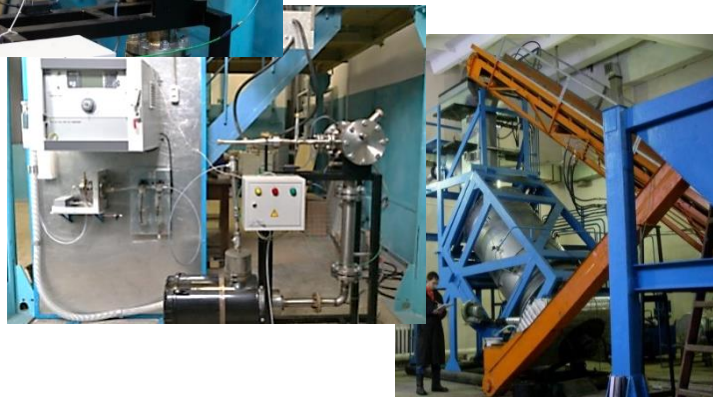


Генератор
водорода на
основе
электролизеров
для водородной
заправочной
станции

Система накопления и хранения
водородной
энергии



Установка матричной
конверсии для
производства синтез-газа
и получения водорода





2010

2015

2020

2011

Создание факультета фундаментальной физико-химической инженерии им. М.В. Ломоносова (декан факультета – академик С.М. Алдошин) и организация образовательного профиля **Новые энергетические технологии**, для подготовки кадров в области химических источников тока и водородной энергетики



2018

Открытие в ЮРГПУ им. Платова (Новочеркасск) программы дополнительного образования «Технологии химических источников тока»

2019

Открытие в МФТИ магистерской программы «Возобновляемые источники энергии. Водородная и электрохимическая энергетика»
Открытие в ИжГТУ им. М.Т. Калашникова магистерской программы «Нanomатериалы для химических источников тока»

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ!

Научный руководитель ИПХФ РАН
академик Алдошин С.М.
aldoshin@icp.ac.ru

