Развитие водородной энергетики в Госкорпорации «Росатом»

28.04.2026

Григорьев Евгений Павлович
Директор направления «Водородная энергетика»

РАЗВИТИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1 **Комплексный пересмотр стратегии развития на национальном уровне с экспортно-ориентированной отрасли на внутренний рынок**

2 **Активное развитие отраслевых сквозных и критических технологий на собственной производственной базе**

3 **Создание инжиниринговых центров и полигонов апробации водородных технологий**

Роль Госкорпорации «Росатом»

Решение государственных задач

- ФП «Чистая энергетика» (водород и ВИЭ)
- Дорожная карта развития ВТН «Водородная энергетика»

Разработка ключевых технологий

АЭТС с ВТГР И ХТЧ, электролиз, топливные элементы, пиролиз, композитные баллоны

Сохранение присутствия на экспортных рынках

Крупнотоннажное производство водорода и водородосодержащих продуктов на основе технологии ПКМ и ПККМ (АТР)

СОСТАВ УЧАСТНИКОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА» ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

ТЕХНОЛОГИИ



Предприятия в контуре ГК «Росатом»

АО «ОКБМ Африкантов»
ЧУ «Наука и инновации
АО «НИИ НПО «ЛУЧ»
АО «Гиредмет»
АО «НИИЭФА»
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ»
АО «НИИграфит»
АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»
ООО «Росатом Машиностроение»

Внешние партнеры ГК «Росатом»

НИЦ «Курчатовский институт»
ПАО «Газпромнефть»
ООО «Н2 Тех»
ПАО «АФК-Система»

От идеи/аванпроекта до серийного производства

TRL 1 – 9

Продукт

Производство – электролизные установки
Хранение – баллоны
Потребление – заправочные комплексы и ВТЭ

Частное учреждение «Росатом Технологическое развитие»

отраслевой интегратор по направлению «водородная энергетика» и ответственный исполнитель в рамках реализации стратегической программы «Развитие водородной энергетики» в Госкорпорации «Росатом».

ГОСКОРПОРАЦИЯ «РОСАТОМ» РАЗВИВАЕТ КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВСЕХ ЭТАПОВ ПРОМЫШЛЕННО-СБЫТОВОЙ ЦЕПОЧКИ ВОДОРОДА

✓ Приоритетные технологии, обеспечивающие технологическое лидерство и ускоренную коммерциализацию

ПРОИЗВОДСТВО

- АЭТС с ВТГР и ХТЧ ✓
- Пиролиз
- Паровая конверсия метана
- Электролиз с анионопроводящей матрицей ✓
- Щелочной электролиз ✓
- Протонно-обменный электролиз
- Электролиз на основе твердооксидных мембран
- Анионно-обменный электролиз

ПОТРЕБЛЕНИЕ

- Водородная заправка ✓
- Стационарные топливные элементы ✓
- Транспортные топливные элементы
- Портативные топливные элементы
- Производство аммиака

ТРАНСПОРТИРОВКА

- Баллоны ✓
- Контейнеры
- Трубы
- Танкеры

ОБРАЩЕНИЕ С CO2

- Улавливание CO2
- Захоронение CO2

ХРАНЕНИЕ

- Баллоны ✓
- Резервуары
- Газгольдеры
- Ресиверы
- Металлогидридные системы хранения

Водородные технологии, развиваемые партнерами

Водородные технологии, планируемые к развитию в ГК «Росатом»

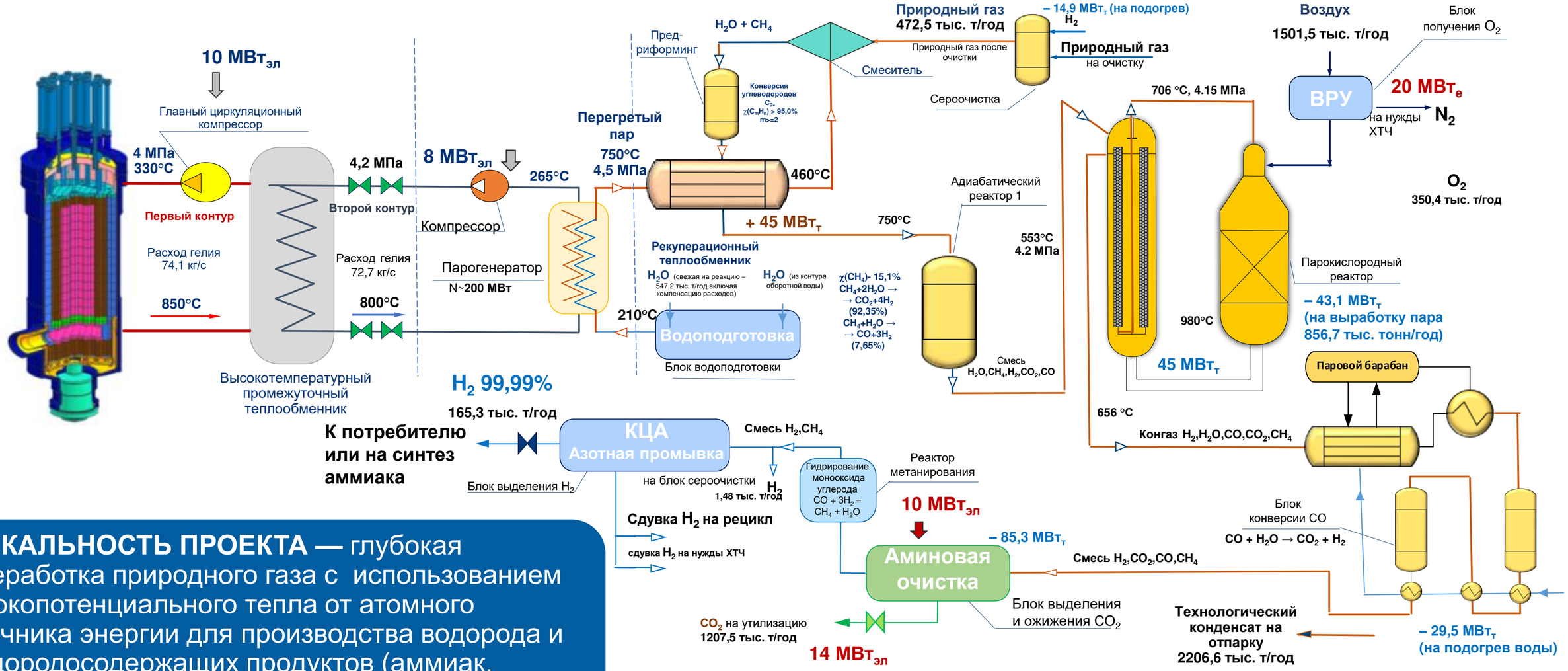
Водородные технологии, в развитие которых инвестирует ГК «Росатом»

ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ АЭТС с ВТГР и ХТЧ

Ядерная часть | Система передачи тепла (промконтур) | Химико-технологическая часть

РУ ВТГР-200

Парокислородный риформинг метана с рекуперацией тепла в трубчатом риформере



УНИКАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА — глубокая переработка природного газа с использованием высокопотенциального тепла от атомного источника энергии для производства водорода и воодородосодержащих продуктов (аммиак, карбамид, метанол...) с низким углеродным следом

БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД (ОДУ-150)



Предназначен для проведения испытаний отечественных катализаторов, абсорбентов и нестандартного технологического оборудования в реакции парового и парокислородного риформинга природного газа с получением водородосодержащего газа, с последующим выделением водорода с чистотой 99,99 % об.

(прототип ХТЧ в масштабе 1:1000,
для подтверждения основных технологических решений 150 Нм^3 H_2/ час)

Блок «Газоочистка и газоподготовка» (блок-модуль № 204)



Блок «Подготовка газа» (блок-модуль № 201)



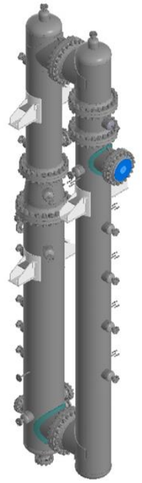
Установка разделения воздуха (блок-модуль № 208)



Реакторный блок «Конверсия» (блок-модуль № 203)







Паровая котельная установка (блок-модуль № 207)



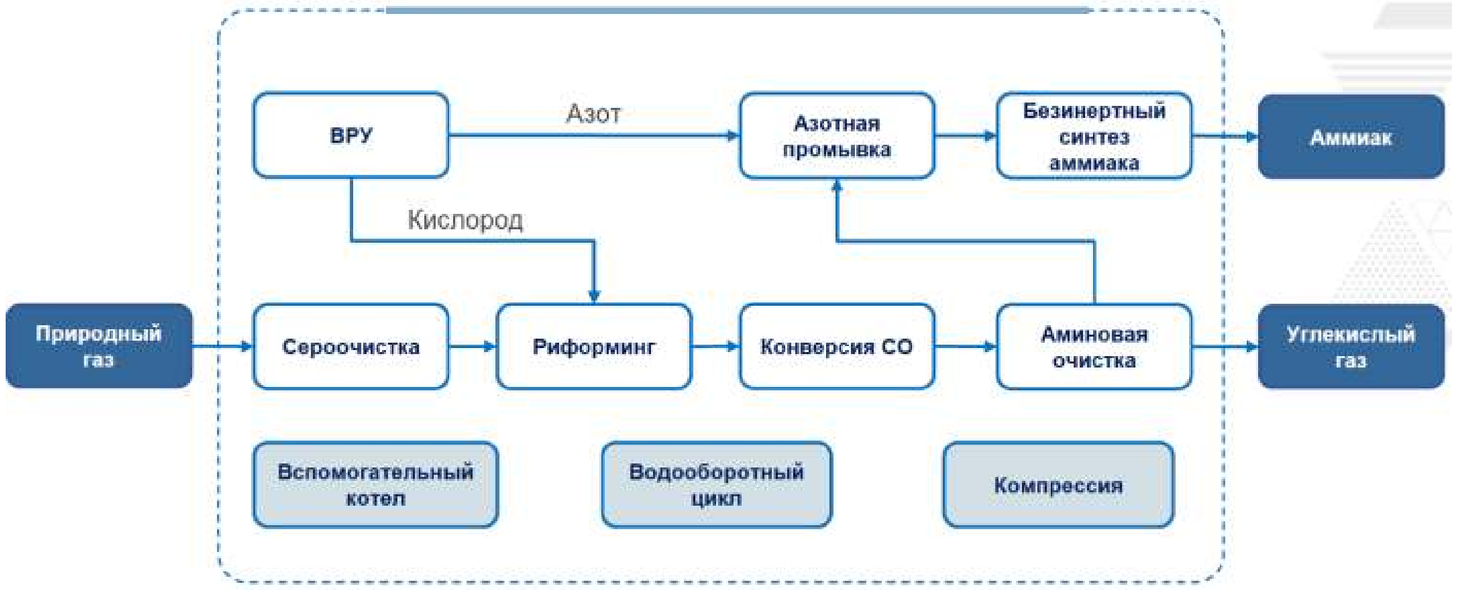
ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА ХТЧ

Строительство демонстрационной промышленной установки ХТЧ

Цели и задачи

- Отработка технологий ХТЧ для интеграции с ВТГР в промышленном масштабе
- Апробирование полностью отечественной технологии получения водорода и водородсодержащих продуктов, в том числе низкоуглеродных

Перспективная промышленная площадка: г. Мелеуз, АО «Мелеузовские минеральные удобрения»



Степень готовности

- Разработан базовый проект на технологию
- Ведутся ОКР по разработке и испытаниям нового оборудования и материалов

ЭЛЕКТРОЛИЗЕР БЛОЧНО – МОДУЛЬНОГО ТИПА С АНИОНПРОВОДЯЩЕЙ МАТРИЦЕЙ

Электролизер-генератор водорода производительностью 5 - 50 Нм3/час







Завершено изготовление опытного образца электролизной установки

Разработчик: АО «ТВЭЛ» (ООО «НПО «Центротех»)

Исключительно российская компонентная база по ключевым узлам

Технические характеристики:

- Энергопотребление, 5,0 кВт*ч/Нм3
- Давление генерируемого водорода, до 1,5 МПа
- Чистота Н2 – не менее 99,9%
- Диапазон изменения производительности, от 0 до 115 %

Новые инновационные решения:

- Анион-проводящая матрица;
- Биполярная пластина с технологией серийного производства

КОМПОЗИТНЫЕ БАЛЛОНЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ВОДОРОДА

UMATEX
РОСАТОМ

ТИП III БАЛЛОНЫ

Давление 400 атм

Объем 80-210 литров



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Могут эксплуатироваться в экстремальных температурах от - 60 до + 65 ℃
- Способны выдержать давление в 3 -3,5 раза больше рабочего. Являются безопасными при соблюдении требований эксплуатации
- Срок службы 15 лет

Баллоны соответствуют требованиям ТУ 2296-012-13055988-2009

ОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР БЕЗОПАСНОСТИ ВОДОРОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОДУКЦИИ ВОДОРОДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РОСАТОМ

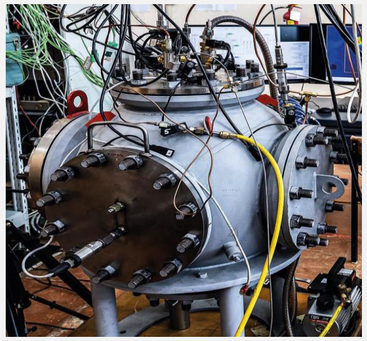
РФЯЦ-ВНИИТФ РОСАТОМ

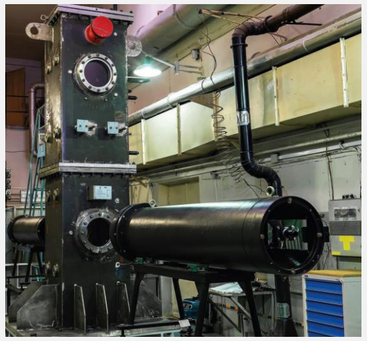
РОСЭНЕРГОАТОМ РОСАТОМ

Современная мирового уровня экспериментальная и испытательная инфраструктура для моделирования широкого класса аварийных процессов с целью исследования уязвимых технологических особенностей, опасных воздействий и аварийных режимов в системах производства, хранения, распределения и использования водорода.

Испытания оборудования в целях оценки соответствия установленным требованиям (работоспособность, надежность, безопасность в аварийных ситуациях и др.), разрабатываются **методики оценки опасных воздействий** при авариях в водородных системах; **технические требования, процедуры и критерии испытаний продукции**, для которой отсутствует мировой или отечественный опыт.

Разработка предложений по внесению изменений в существующие и разработку проектов новых норм и правил по обеспечению безопасности водородных технологий (в том числе стандартов) в соответствии законодательством Российской Федерации и **гармонизированных с передовыми международными подходами.**







ВИДЫ ИСПЫТАНИЙ

- ✓ Гидростатическое давление
- ✓ Циклическое нагружение гидравлическим давлением
- ✓ Проверка герметичности
- ✓ Прострел пулей калибром 7,62 мм, 12мм*
- ✓ Высокотемпературное воздействие (пожар)
- ✓ Вибрационное воздействие (синус), имитация транспортирования
- ✓ Соляной туман
- ✓ Химическое воздействие
- ✓ Температура и влажность
- ✓ Ударное воздействие
- ✓ Статическое воздействие избыточным давлением водорода
- ✓ Циклическое воздействие избыточным давлением водорода
- ✓ Сейсмическое воздействие
- ✓ Прямой разряд молнии
- ✓ Ресурсные испытания
- ✓ Линейные ускорения
- ✓ Определение пропускной способности
- ✓ Подтверждение степени чистоты водорода
- ✓ Подтверждение рабочих характеристик

МАСШТАБНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ВОДОРОДНЫЙ ПРОЕКТ - ОСНОВА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНОГО КЛАСТЕРА НА О. САХАЛИН

РОСАТОМ



Производство низкоуглеродного водорода с улавливанием CO2 для промышленного потребления и экспорта

I этап

36 500 ТОНН H2

II этап

100 000 ТОНН H2

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА В-ЗАВОД

Поддержка на уровне **Правительства** Сахалинской области

Доступ к ресурсам, наличие запасов природного газа

Политика региона по достижению **углеродной нейтральности**



Текущий статус проекта

- Завершена разработка предпроектной документации (Front End Engeneering Design, FEED) и верхнеуровневая технологическая концепция захоронения CO2;
- Проведены инженерные изыскания на площадке размещения завода и камеральные геологические работы в части организации захоронения;
- Дальнейшая реализация проекта и переход к фазе СМР приостановлены до подписания сбытового соглашения;
- Организована рабочая группа с представителями компаний АТР с целью обеспечения реализации продукции проекта, в т.ч. в рамках его совместной реализации.

Близость к рынкам сбыта **Страны АТР**

Наличие **инфраструктуры** в глубоководном порту Корсаков

ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ ВОДОРОДНОГО ПОЕЗДА И ЗАПРАВОЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА О. САХАЛИН

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

организация ж/д сообщения с использованием поездов на водородных топливных элементах на о. Сахалин

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА

Росатом, РЖД, ТМХ, Правительство Сахалинской области

- Предполагаемая потребность в H_2 – 80 т/год
- Среднесуточный пробег поезда – 342 км
- Пассажиропоток в год – до 122 тыс. человек
- Общий пробег парка в год – 229 тыс. км.



ТЕКУЩИЙ СТАТУС ПРОЕКТА:

- Разработано ТЭО;
- Проведены инженерные изыскания на площадке сооружения ВЗК в г. Холмск;
- Разработана предпроектная документация, включая ОБИН для сооружения ВЗК в г. Холмск;
- Определены потенциальные концеденты;
- Дальнейшая реализация приостановлена до момента определения формата реализации проекта.

СОТРУДНИЧЕСТВО В РАМКАХ ВОСТОЧНОГО ВОДОРОДНОГО КЛАСТЕРА







Поставка ЭлУ Центротех в Восточный водородный кластер

- **Центротех (ТВЭЛ)**. Элу Центротех по договору с МФТИ в СКБ САМИ поставлена на Сахалин.

Образовательная и просветительская деятельность по направлению «Водородная энергетика»

- Проведение интерактивных образовательных мероприятий (курс лекций и бизнес-игра) для школьников.
- Запущен информационный центр Росатом-Водород в СКБ САМИ . Проведен детский лекторий и серия бизнес – игр «Запусти В-транспорт» для Сириус-Сахалин.


РОСАТОМ
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!