

Инжиниринговые услуги химико-технологического кластера (ХТК)

Химико-технологический кластер оказывает инжиниринговые услуги по следующим направлениям:

Машины и аппараты химических производств
(установки хлорирования)



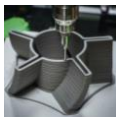
Нестандартное оборудование
(установки роста; вакуумный пресс горячего прессования)



**Высокотемпературные вакуумные печи и
установки**
(печи дистилляции; установка хлорирования ОРЗМ; установка для
выращивания монокристалов)



Аддитивное оборудование
(атомайзер получения порошков титановых сплавов)



Нестандартное оборудование из кварцевого стекла
(кварцевые реакторы, ампулы, сосуды, лодочки, лабораторное нестандартное
оборудование, изделия из особого чистого кварца)



Высокотемпературные вакуумные печи
(печи ЭВП-750; ЭВП-1900; установка для исследования кинетики пропитки
металлами; установка для исследования кинетики смачивания и растекания
металлов)



Разработка программного обеспечения
(графические мнемосхемы мониторинга ТП; визуализация СУ установок;
прикладное ПО различного оборудования; система интеллектуального анализа
и систематизации данных; автоматизированная система подсчета дефектов)



Цифровые продукты
(цифровое моделирование опытно-промышленных установок; автоматизация
и цифровизация действующих установок; модернизация действующих
технологий)



Электротехническое оборудование
(шкафы СУ; ШУ на базе ПЛК; КД АСУ ТП; РКД модернизации
АСУ ТП; предпроектное обследование действующих ТП)



Госкорпорация «Росатом» в рамках Научного дивизиона сформировала Химико-технологический кластер (ХТК), включающий в себя три ключевых института — АО «Гиредмет», АО «НИИГрафит» и АО «ВНИИХТ». Это системообразующая структура, стимулирующая инновации и поддержку научно-технического прогресса в атомной, химической, редкометальной, графитовой и смежных отраслях российской промышленности. ХТК является интегратором фундаментальных научных исследований, прикладных разработок и промышленного производства, обеспечивает высокую синергию между различными этапами научно-технологического цикла. У нас создаются новые технологии, проводятся эксперименты и испытания, налажено производство нестандартного оборудования, малотоннажный выпуск критически важных материалов.

Наши преимущества:

- проекты от базового технологического проектирования до полного инжинирингового обслуживания
- автономное ключевое оборудование, а также полностью автоматизированные системы или установки «под ключ»
- технологии ХТК готовы к масштабированию на промышленные схемы реальных производств
- наш подход к НИОКР в разы ускоряет поиск оптимального решения для достижения целевых коммерческих показателей

Структура ХТК включает в себя:

- научно-технические подразделения, обладающие высокими квалификациями и компетенциями
- опытно-экспериментальную базу с современным оборудованием для проведения исследований и испытаний
- метрологическую службу, обеспечивающую точность и надежность измерений
- опытное производство для доведения новых технологий до стадии промышленного применения

Управление проектами от модернизации установок до заказов «под ключ»:

- сбор и анализ исходных данных;
- лабораторные исследования;
- технологические решения;
- проведение расчетов;
- цифровое моделирование;
- техническая документация;
- экспертиза документации;
- изготовление/сборка/испытания опытного образца;
- постановка на производство;
- транспортная логистика;
- монтаж и наладка;
- обучение персонала;
- сервис.

Оборудование изготавливается под заказ по согласованному ТЗ.

Ключевые компетенции:

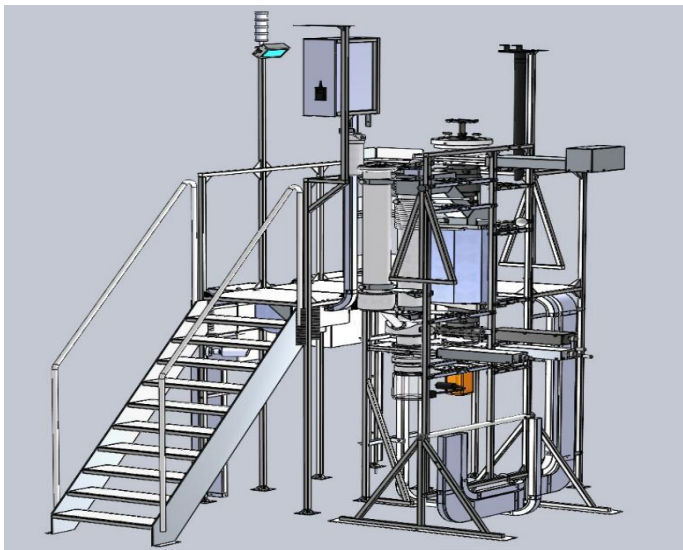
- научно-технологический задел ведущих институтов материаловедческого профиля;
- глубокое знание профиля работы с редкими химическими элементами;
- внедрение перспективных разработок, обеспечивающих технологическое превосходство предприятий;
- оснащение производств кастомизированным оборудованием;
- инновационные подходы к технологической модернизации действующих производств;
- создание новых промышленных объектов: технологические решения в составе проекта завода.



Приложения

Машины и аппараты химических производств

Установки хлорирования: на примере установки хлорирования диоксида гафния



Установка хлорирования диоксида гафния является уникальной в своем роде, аналогов в мире по технологии, которая лежит в основе работы установки и по конструктивным решениям, в настоящее время нет. Преимуществом технологии является возможность непрерывного получения высокочистого тетрахлорида гафния 99,99% с выходом годного выше 95%, с околонулевыми безвозвратными потерями.

Исходным сырьем для установки являются гранулированный диоксид гафния с углем.

Сырье нагревается до температуры порядка $700 \div 1000$ °С и реагирует с газообразным хлором. Образующийся тетрахлорид гафния улавливается в кварцевом кристаллизаторе, а легколетучие примеси покидают зону реакции, за счет чего происходит очистка.

Исходным сырьем установок данного типа может выступать практически большинство элементов таблицы Менделеева. Выходным продуктом могут быть соответствующие хлориды в разных фазовых состояниях.

Характеристики	Значения
Товарная продукция	порошок высокочистого тетрахлорида гафния 99,99%
Производительность	от 10 кг в сутки
Выход годного по гафнию	от 95 %
Сырье	диоксид гафния с углеродом
Рабочая среда	аргон, хлор
Режим работы	круглосуточный
Температура хлорирования	от 800 °С до 1000 °С
Скорость подачи хлора	до 30 дм ³ /мин
Масса	1500 кг
Габариты (ВхШхГ)	5000×3000×3000 мм



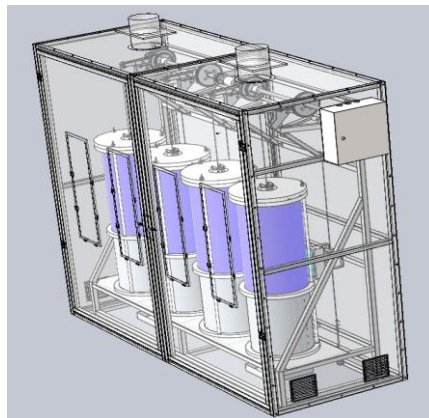
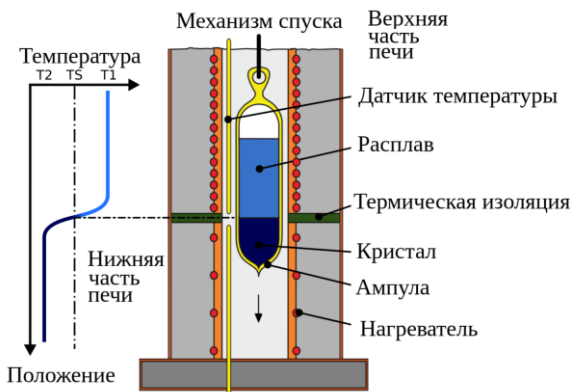
Сырье – гранулы диоксида гафния



Продукт – тетрахлорид гафния

Нестандартное оборудование

Установки роста: на примере установки очистки/выращивания кристаллов галогенидов таллия и серебра



Преимущества:

Простота и экономичность процесса выращивания кристаллов, а также получение продукта с повышенным оптическим качеством.

Универсальность:

Этот процесс позволяет надежно получать монокристаллические слитки металлов, полупроводников, галогенидов щелочных и щелочноземельных металлов.

Технология:

Метод Бриджмена-Стокбаргера, или метод направленной кристаллизации, заключается в том, что через печь, имеющую различный градиент температур по длине, протягивается ампула с материалом (возможна конструкция неподвижного тигля и движущегося элемента печи).

Характеристики	Значения
Количество печей в одной раме	4 шт.
Массогабаритные характеристики выращенного кристалла	диаметр от 32 до 80 мм, длина от 200 до 300 мм, масса кристалла до 6 кг
Производственный цикл	1 неделя
Сырье	различные сырьевые материалы в зависимости от вида выращиваемого монокристалла
Нагрев	верхняя часть до 500 °С; нижняя часть от 100 до 300 °С
Радиальная равномерность температур	0,2 °С
Точность изменения температур	0,5 °С
Производительность	1 кристалл в неделю
Скорость перемещения (рабочая)	2 мм/час

Изготовление изделий из кварцевого стекла



Кварцевое производство: на примере изготовления ампулы

Уникальность:

Химическая инертность это свойство, которое позволяет применять стекло из кварца в агрессивной химической среде. К уникальным свойствам относятся: высокая однородность, низкое поглощение света, устойчивость к высоким и низким температурам, сопротивление лазерному излучению высокой силы, непроводимость электрического тока, а также стойкость к ионизирующему излучению. Практически вся химическая посуда, которая применяется в лабораториях, производится из кварцевого стекла.

Технология:

Технология производства включает в себя несколько этапов: подготовка сырья, наплавление стеклянного блока и его дальнейшая обработка, стеклудувная работа, в т.ч. химическая обработка, отжиг.



Характеристики	Значения
Продукт	кварцевые реакторы, ампулы, конденсаторы, лабораторная посуда, сосуды, лодочки, комплектующие лабораторного нестандартного оборудования
Дополнительные услуги	ремонт кварцевых изделий, модернизация кварцевых изделий
Рабочий диапазон температур	от 20 до 1400 °C
Коэффициент теплового расширения	$5,5 \cdot 10^{-7}$ см/см*°C
Электропроводность	$1,5 \cdot 10^{-12}$ С/м
Коэффициент светопропускания	не менее 90%

Нестандартное оборудование

Научное технологическое оборудование: на примере вакуумного пресса для горячего прессования



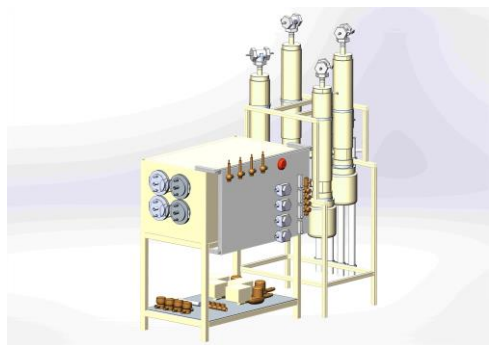
Характеристики	Значения
Обрабатываемый материал	композит, металл высокой проводимости, керамические материалы карбида, нитрида кремния, карбида бора, материалы из порошков меди, железа, материалов на базе железа, материалов на основе сплава меди и железа
Температура обработки	2500 °С
Вакуум	$5 \cdot 10^{-3}$ Па
Давление пресса	50 тонн
Материал теплоизоляции	графит

Преимущества:

Преимуществом горячего прессования является возможность получения материалов и изделий с улучшенными свойствами (за счет увеличения плотности изделий). Изменение давления и температуры при прессовании также является дополнительным параметром регулирования микроструктуры изделий, за счет чего достигается увеличение прочности и эксплуатационного периода, уменьшение деформации при нагрузке.

Машины и аппараты химических производств

Установки хлорирования: на примере установки хлорирования оксидов РЗЭ хлоридом аммония



Уникальность:

В конструкции печи используются особые конструкционные материалы, которые не корродируют в среде хлорида аммония, что позволяет получать безводные хлориды РЗМ высокой чистоты. Благодаря автоматизации процесс можно вести круглосуточно с минимальным участием персонала. Также к преимуществу относится единичное производство оборудования данного типа.

Универсальность:

Установка универсальна для разных редкоземельных оксидов благодаря возможности определения ключевых параметров процесса. Выходным продуктом могут быть соответствующие хлориды. Хлорид аммония является удобным, дешевым и безопасным хлорирующим агентом, а процесс хлорирования происходит при относительно низких температурах.

Технология:

Для процесса хлорирования используется смесь, состоящая из оксидов РЗМ и хлорида аммония (NH_4Cl). Хлорирование проводится в печи при температуре 200-400 °С. В процессе хлорирования образуется вода и аммиак, которые удаляются из объема аппарата. После процесса хлорирования температуру поднимают до 400-600 °С для удаления избытка NH_4Cl из зоны реакции.

Характеристики	Значения
Объем	до 1 л
Давление	до 200 бар
Температура	до 600 °С
Крутящий момент	до 100 Н*см
Тип мешалки	магнитная / верхнеприводная
Средство измерения	манометр
Клапан сброса давления	да
Нагревательный элемент	да
Масса	до 5 кг
Габариты (ВхШхГ)	400×200×200 мм

Высокотемпературные вакуумные печи

Высокотемпературные вакуумные печи: на примере печей дистилляции

Уникальность:

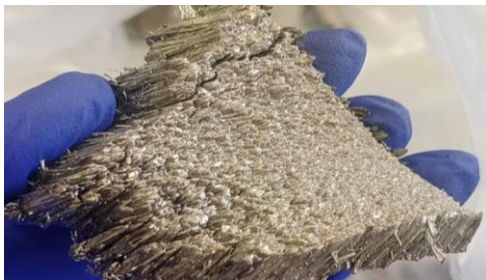
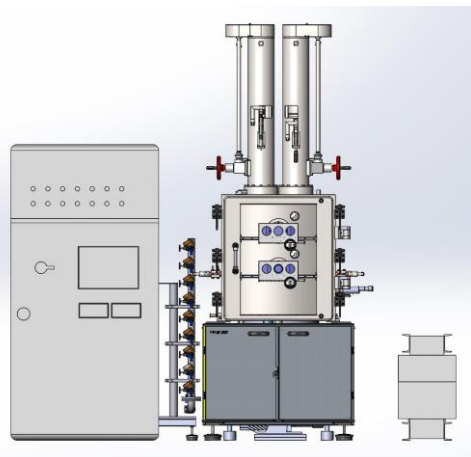
Инновационность технологии достигается за счет использования в конструкции печи нагревателей из композитного материала. Технология подразумевает необходимость измерения изменения массы сырья и продукта во время процесса.

Универсальность:

Метод дистилляции используют для очистки большинства РЗМ до уровня не хуже 99,99%. Этот метод эффективен для очистки металлов иттриевой подгруппы, иттрия и скандия. Входным продуктом являются «черновые» металлы (с примесями), выходной продукт — металл особой чистоты (дистиллят).

Технология:

Дистилляцию РЗМ проводят в высоком вакууме с резистивным нагревом. В печи происходит фракционное разделение основного продукта и легколетучих примесей, а тяжелолетучие примеси не возгоняются. За счет глубокого вакуума возможна очистка продукта от газовых примесей – кислорода, азота и др.



Высокочистый дистиллированный скандий

Характеристики	Значения
Товарная продукция:	дистиллят РЗМ до уровня 99,99%
Производительность:	не менее 500 г в сутки
Выход годного:	не менее 90%
Сырье:	черновые РЗМ (губчатый металл с примесями)
Вакуум:	10 ⁻⁶ мм.рт.ст.
Нагрев:	резистивный
Производственный цикл:	сутки
Режим работы:	периодический
Температура процесса:	до 2000 °С
Скорость нагрева:	до 20 °С/мин
Управление:	по заданной программе и в ручном режиме
Звуковая и световая индикация/сигнализация	да
Масса	2100 кг
Габариты (ВхШхГ)	3000×4000×3000 мм

Высокотемпературные вакуумные печи

Высокотемпературные вакуумные печи: на примере установки для выращивания монокристаллов методом Чохральского



Преимущества:

Получение практически бездислокационных монокристаллов, имеющих плотность дислокаций менее 200 см^{-2} и равномерное распределение в объеме легирующих примесей. Выращиваемые монокристаллы сохраняют постоянный диаметр слитков и имеют более ровную цилиндрическую боковую поверхность, что является важным параметром с точки зрения последующей калибровки, обработки и резки слитков. Пригодны для получения полупроводниковых сверхтонких пластин диаметром не менее 100 мм и толщиной менее 160 мкм.

Технология:

Выращивание монокристаллов производится в кварцевых тиглях большого диаметра путем вытягивания вверх монокристалла из расплава. В начале процесса в контакт с расплавом вводится ориентированная затравка, от которой начинается постепенный рост кристалла.

Особенность технологии состоит в подборе тепловых условий роста с высокой точностью нагрева исходного продукта. Комплекс вращательно-поступательных перемещений под вакуумом обеспечивает рост в требуемом кристаллографическом направлении. Печь имеет дополнительную возможность проведения процессов в атмосфере инертного газа, а также замкнутого оборота охлаждающей воды. Система управления выводит графики всех параметров процесса онлайн.



Характеристики	Значения
Товарная продукция:	дистиллят РЗМ до уровня 99,99%
Производительность:	не менее 500 г в сутки
Выход годного:	не менее 90%
Сырье:	черновые РЗМ (губчатый металл с примесями)
Вакуум:	10^{-6} мм.рт.ст.
Нагрев:	резистивный
Производственный цикл:	сутки
Режим работы:	периодический
Температура процесса:	до 2000 °C
Скорость нагрева:	до 20 °C/мин
Управление:	по заданной программе и в ручном режиме
Звуковая и световая индикация/сигнализация	да
Масса	2100 кг
Габариты (ВхШхГ)	3000×4000×3000 мм

Высокотемпературные вакуумные печи

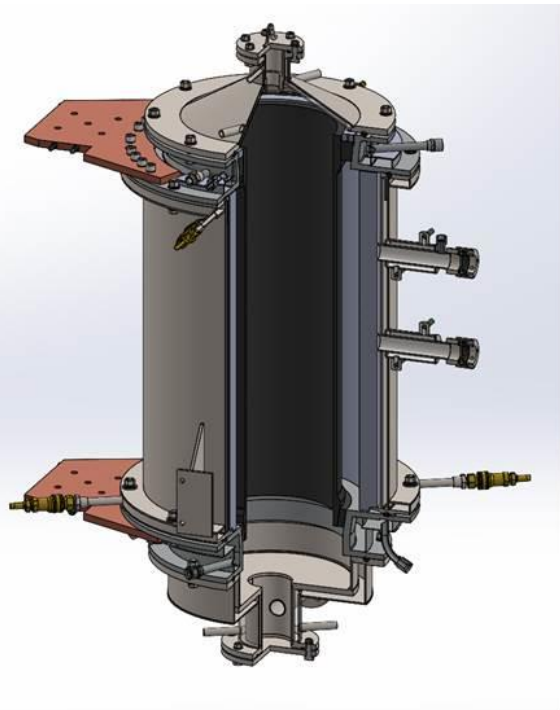
Высокотемпературные вакуумные печи: на примере печи ЭВП - 750

Универсальность:

Печи данного типа применяются при обработке углеродных материалов. Функциональные возможности установок позволяют осуществлять процессы обжига и пропитки металлами, в том числе силицирование.

Технология:

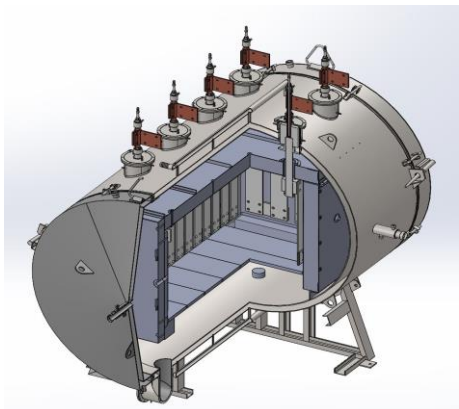
Принцип работы заключается в пропитке углеродных заготовок кремнием, для чего в объеме печи создается высокая температура и вакуум. Система вакуумирования защищает рабочую зону от различных примесей содержащихся в воздухе, также устраняет кислород для исключения процесса горения графитовых материалов. При достижении высоких температур материал пропитывается кремнием и происходит его силицирование.



Характеристики	Значения
Сырье	графит и кремний
Товарная продукция	силицированный графит
Объем	120 л
Вакуум	10^{-5} мм.рт.ст.
Температура процесса	до 2000 °C
Нагрев	резистивный
Производственный цикл	сутки
Режим работы	периодический
Управление	по заданной программе и в ручном режиме
Теплоизоляция	углеродный теплоизоляционный материал
Нагревательный элемент	графит
Масса	1000 кг
Габариты (ВхШхГ)	1725×1225×800 мм

Высокотемпературные вакуумные печи

Высокотемпературные вакуумные печи: на примере печи ЭВП - 1900



Уникальность:

Помимо высокотемпературной обработки углерод - углеродного композиционного материала, печь ЭВП-1900 способна проводить операции пиролитического уплотнения, что дает возможность создания новых продуктов и материалов, обладающих улучшенными эксплуатационными и термостойкими характеристиками (повышение плотности, снижение пористости, увеличение коррозионной стойкости и т.д.).

Технология:

1) Процесс включает пропитку пористого углеродного полуфабриката пеком и карбонизацию. Производится для создания более плотной и менее пористой структуры.

2) При объемном пироуплотнении процесс заключается в осаждении пиролитического углерода, образующего в процессе пиролиза природного газа в объеме углеродного материала.



Характеристики	Значения
Сырье	специальные углеродные заготовки, пек, природный газ / аргон / азот
Товарная продукция	углерод-углеродный композиционный материал
Объем	7000 л
Вакуум	10^{-3} мм.рт.ст.
Температура процесса	до 2200 °C
Нагрев	резистивный
Производственный цикл	от 3-х дней
Режим работы	периодический
Управление	по заданной программе и в ручном режиме
Теплоизоляция	углеродный теплоизоляционный материал
Нагревательный элемент	графит
Масса	4000 кг
Габариты (ВхШхГ)	2500×3800×2500 мм

Высокотемпературные вакуумные установки

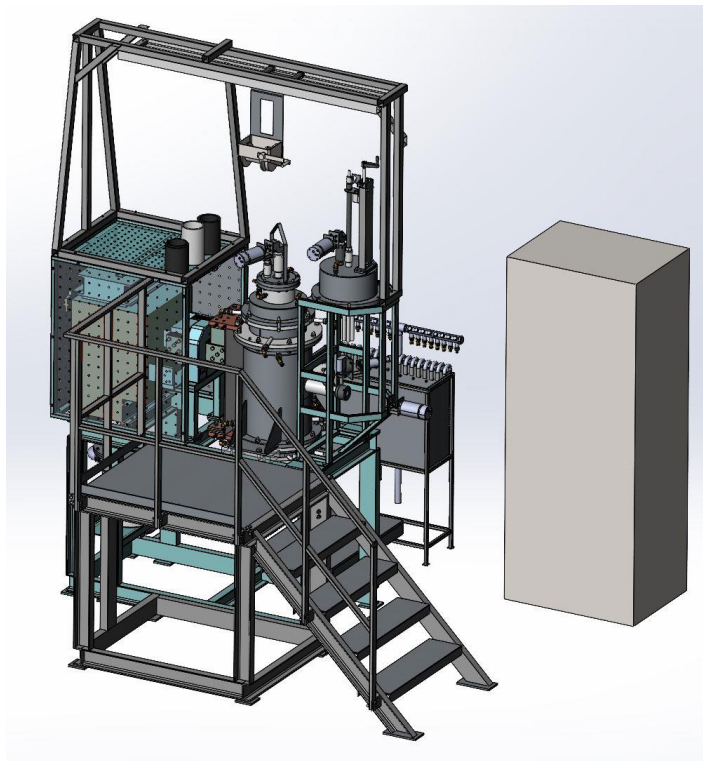
Высокотемпературные вакуумные установки: на примере установки исследования кинетики пропитки

Уникальность:

Установка силицирования и исследования кинетики пропитки металлами и сплавами пористых углеродных основ и позволяет проводить уникальные исследования для создания материалов с новыми или заданными свойствами. Особая конструкция вакуумного узла ввода линейного перемещения позволяет проводить эксперименты даже при высоких температурах.

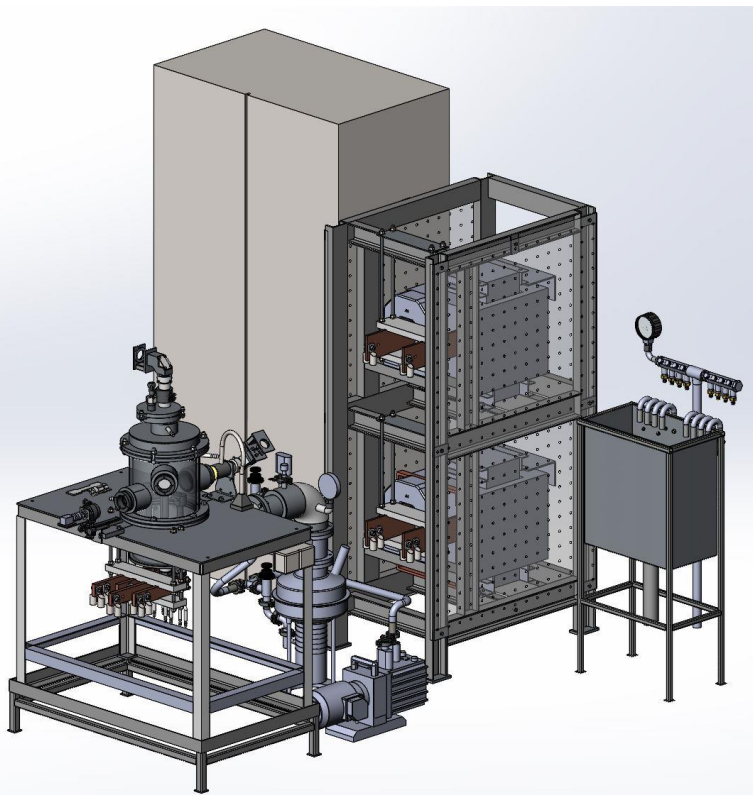
Также преимуществом является единичное производство оборудования данного типа.

Характеристики	Значения
Объект исследования	графит и кремний
Товарная продукция	кинетика взаимодействия исследуемых материалов
Объем	100 л
Вакуум	10^{-2} мм.рт.ст.
Температура процесса	до 2100 °C
Нагрев	резистивный
Производственный цикл	сутки
Режим работы	периодический
Управление	ручное
Теплоизоляция	углеродный теплоизоляционный материал
Нагревательный элемент	графит
Масса	270 кг
Габариты (ВхШхГ)	1400×800×700 мм



Высокотемпературные вакуумные установки

Высокотемпературные вакуумные установки: на примере установки исследования кинетики смачивания и растекания



Уникальность:

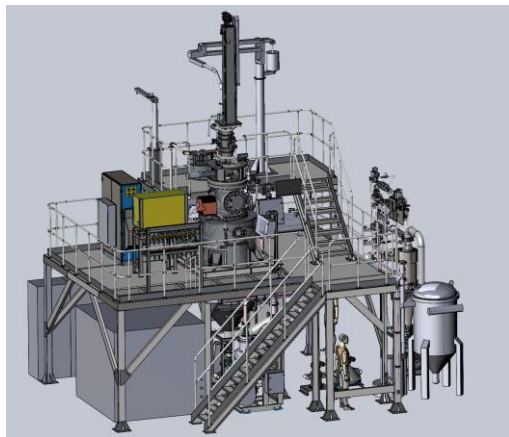
Установка для исследования кинетики смачивания и растекания металлов по пористым углеродным основам является уникальной и позволяет проводить уникальные исследования для создания материалов с новыми или заданными свойствами. Особая конструкция нагревательного элемента совместно с условиями высокого вакуума позволяет проводить и осуществлять высокоскоростную запись экспериментов даже при экстремально высоких температурах. Также преимуществом является единичное производство оборудования данного типа.

Характеристики	Значения
Объект исследования	графит, кремний и др.
Товарная продукция	кинетика взаимодействия исследуемых материалов
Объем	22 л
Вакуум	$5 \cdot 10^{-7}$ мм.рт.ст.
Температура процесса	до 1900 °C
Нагрев	резистивный
Производственный цикл	сутки
Режим работы	периодический
Управление	ручное
Теплоизоляция	углеродный теплоизоляционный материал
Нагревательный элемент	графит
Масса	70 кг
Габариты (ВхШхГ)	1000×500×350 мм

Аддитивное оборудование

Установки получения порошков для аддитивных технологий: на примере Атомайзера получения порошков титановых

сплавов



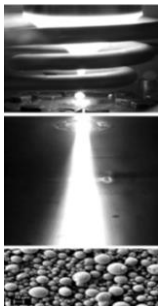
Уникальность:

Установка для исследования кинетики смачивания и растекания металлов по пористым углеродным основам является уникальной и позволяет проводить уникальные исследования для создания материалов с новыми или заданными свойствами. Особая конструкция нагревательного элемента совместно с условиями высокого вакуума позволяет проводить и осуществлять высокоскоростную запись экспериментов даже при экстремально высоких температурах. Также преимуществом является единичное производство оборудования данного типа.

Технология:

Установка работает как по технологии индукционной плавки электрода с распылением расплава форсункой свободного падения, так и по усовершенствованной (материалозффективной) технологии с образованием перегретой струи расплава ускоряемой до высоких скоростей. Установка Атомайзер используется для получения мелкодисперсной фракции титановых сплавов, которые в дальнейшем применяются в качестве печатного материала в 3D-принтерах для изготовления точных изделий сложной конфигурации. К примеру:

- фракции: 10-63, 20-45, 10-50, 20-63 мкм используются при селективном лазерном сплавлении;
- фракции: 40-150, 50-100, 20-120 мкм используются при прямом лазерном выращивании;
- фракции: 40-80, 50-80, 40-100 мкм используются при лазерной наплавке.



Характеристики	Значения
Сырье:	заготовка под распыление (диаметр до 120 мм, длина до 750 мм)
Рабочая среда	аргон
Расход газа	40 нм ³ /кг
Товарная продукция	порошки для аддитивных и МИМ-технологий (BT6, BT6с, BT6ч, BT1-0, BT1-00)
Средний размер частиц	50-70 мкм
Фракция от 20 до 80 мкм	не менее 50% от общей массы порошка
Содержание кислорода	700-2000 ppm
Производительность	до 50 тонн/год
Габариты (ДхШхВ)	7000×7000×8500 мм

Электротехнические продукты

Электротехническое оборудование на примере: разработки схемных решений и конструктивов шкафов систем управления нестандартным технологическим оборудованием

Шкаф управления (ШУ) электровакуумной печью выполнен на основе температурного ПИД-регулятора. Для отображения и регистрации электрических и технологических параметров в шкафу предусмотрены электрощитовые приборы (индикация тока, напряжения, давления, температуры) и цифровой регистратор.

На шкафу предусмотрены органы управления исполнительными механизмами установки, а так же кнопка аварийного отключения. Реализован автоматический и ручной режим ведения технологического процесса. При аварийных ситуациях, предельных режимах работы оборудования, а так же при включении резервного источника питания активируется свето-звуковая сигнализация. Ввод контрольных и силовых кабелей в ШУ выполнен через герметичные мембранные каналы, что обеспечивает степень защиты оболочки IP54.



Электротехнические продукты

Электротехническое оборудование на примере: печи вакуумной дистилляции редкоземельных металлов на базе программируемого логического контроллера

Шкаф управления печи вакуумной дистилляции выполнен на основе программируемого логического контроллера. Для отображения, регистрации электрических и технологических параметров, управления исполнительными механизмами установки, ведения технологического процесса, отображения графиков технологических и электрических величин, ведения журналов аварий и событий используется панельный программируемый логистический контроллер (ПЛК) с сенсорным экраном 15". На шкафу предусмотрена свето-звуковая колонна, сигнализирующая об аварийных ситуациях, ситуациях требующих внимания оператора и нормальном режиме работы.

Для разделения силовых цепей и цепей ПЛК ШУ выполнен для двухстороннего обслуживания. С одной стороны располагается отсек контроллера и цепей ввода/вывода, с другой стороны – силовой отсек тиристорного регулятора мощности и силовых цепей исполнительных механизмов.

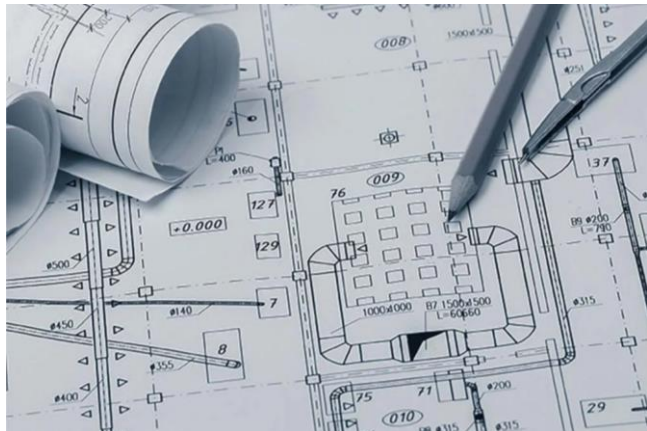
При не снятом напряжении главной цепи в шкафу реализована блокировка двери силового отсека. При открытых дверях любого из отсеков ШУ срабатывает блокировка работы на установке в целом. Для аварийного останова технологического процесса предусмотрена кнопка аварийного отключения установки.

Для контроля и поддержания необходимой температуры в шкафу предусмотрены приточные вентиляторы и термостаты, а так же датчики контроля температуры (с выводом показаний на панель контроллера) в каждом отсеке шкафа. Ввод контрольных и силовых кабелей в шкаф выполнен через герметичные уплотнения, что обеспечивает степень защиты оболочки шкафа IP54.



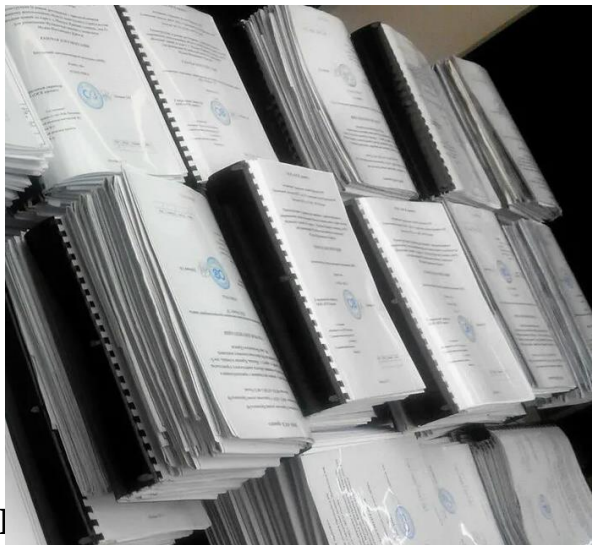
Электротехнические продукты

Электротехнические услуги: на примере разработки КД АСУ ТП



Разработка конструкторской документации по автоматизации действующих установок и технологических участков в части АСУ ТП по ЕСКД на основании предоставленной технологии.

Электротехнические услуги: на примере разработки РКД модернизации АСУ ТП



документации по модернизации существующих технологических процессов и установок в части АСУ ТП по ЕСКД.

Электротехнические услуги: на примере предпроектного обследования существующих технологических процессов



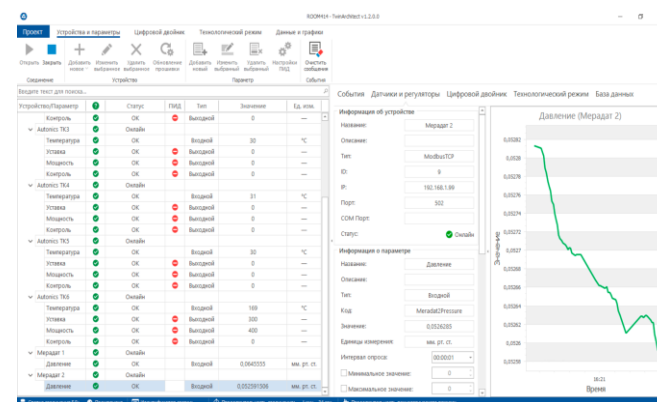
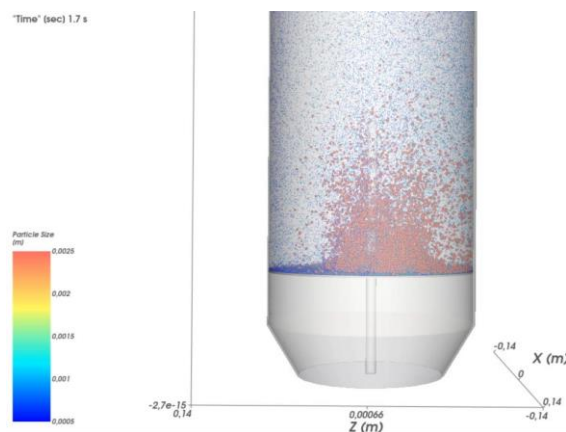
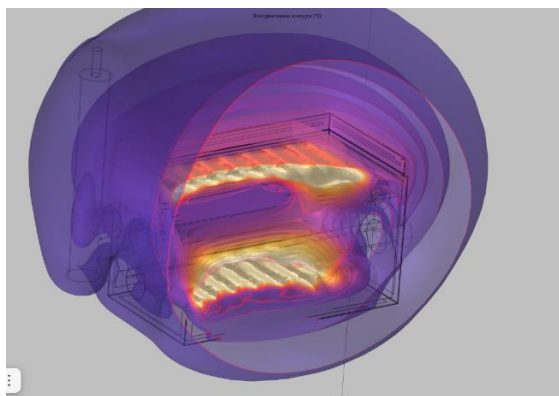
Предпроектное обследование существующих технологических участков, установок и их модернизация в части АСУ ТП: замена устаревших или вышедших из строя исполнительных механизмов, пускорегулирующей аппаратуры, замена релейно-контактной логики на микропроцессорную с выводом информации на панель оператора, разработка конструктивов шкафов и пультов управления на требуемой элементной базе.

Цифровые продукты

Цифровизация на примере: разработки технологии и получение исходных данных на проектирование опытно-промышленных установок и технологических участков с использованием CAD/CAE систем установки хлорирования диоксида гафния

Цифровое моделирование позволяет выявить на этапе тестов в виртуальной среде технологические недостатки и изъяны конструкции, что уменьшает дефекты во время фактического производства, сокращает время на разработку. ХТК имеет собственно разработанную систему для управления цифровыми моделями химико-технологических установок, которая нацелена на построение цифровых двойников производственных установок, решение задач оптимального управления протеканием химического процесса с варьируемым числом элементарных стадий.

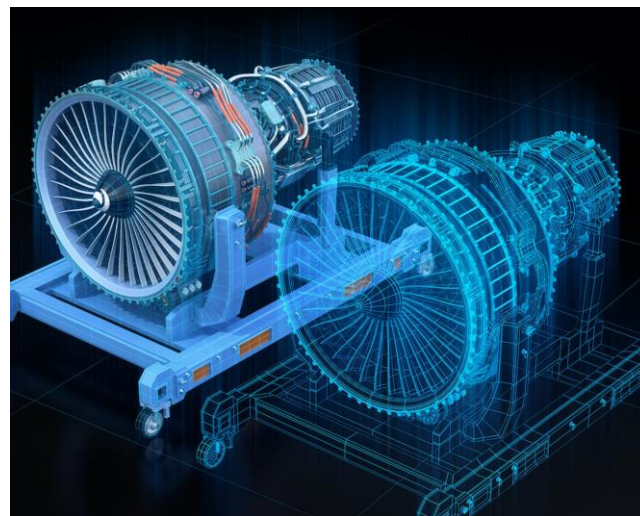
Вся информация, начиная с чертежей и технологии производства и заканчивая правилами техобслуживания и утилизации, будет оцифрована и доступна для считывания устройствами и людьми. Цифровой двойник предоставляет возможности в реальном времени управлять всеми факторами, влияющими на стоимость и качество продукта ещё до начала его производства.



Цифровые продукты

Цифровизация на примере: автоматизации и цифровизации действующих установок и технологических участков

Цифровые двойники — это мощный инструмент для анализа данных в режиме реального времени. Они помогают оптимизировать технологические процессы, что, в свою очередь, снижает эксплуатационные расходы. Цифровые двойники автоматизированного оборудования защищают его от аварийных ситуаций, увеличивая срок службы до капитального ремонта. Более того, они прогнозируют износ составных частей и позволяют заранее планировать диагностическое обслуживание, что, в свою очередь, снижает амортизационные отчисления.



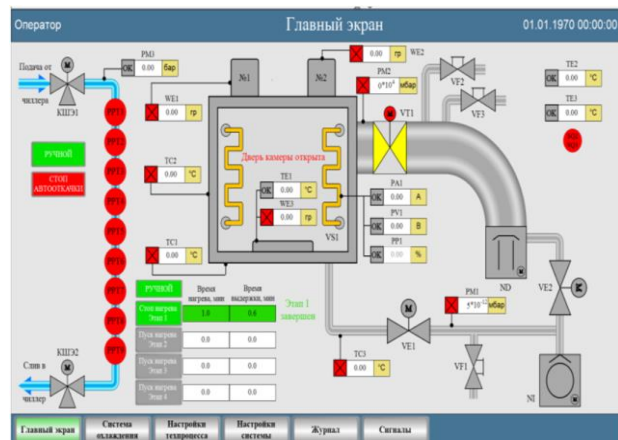
Цифровизация на примере: модернизации существующих и технологических процессов

Экспертиза существующих технологических участков, установок и их модернизация с целью повышения производительности. Обоснование результатов данными математического моделирования.

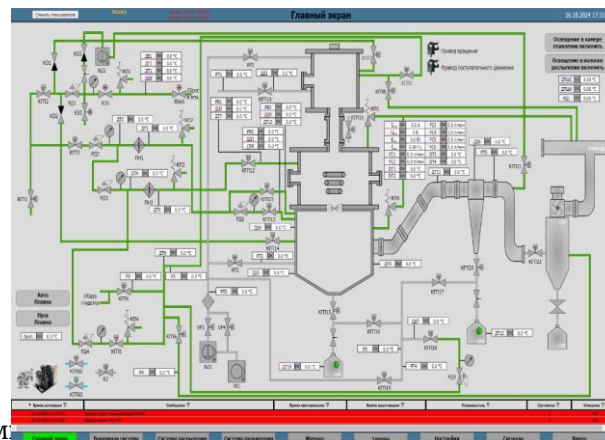
Разработка программного обеспечения

ХТК обладает компетенциями в проектировании и разработке программного обеспечения начиная от идеи и пожеланий Заказчика до непосредственного внедрения в производственный процесс предприятия. Разрабатываемые программные средства характеризуются прикладным характером и направлены на решение проблем, возникающих в технологических процессах и напрямую влияющих на их экономическую и временную эффективность. Мы готовы предложить разработку и модернизацию систем автоматического управления (САУ) установок любой сложности, согласно вашему ТЗ или ТЭ, разработанному совместно со специалистами нашего предприятия. Также наши специалисты осуществляют разработку АСУ ТП.

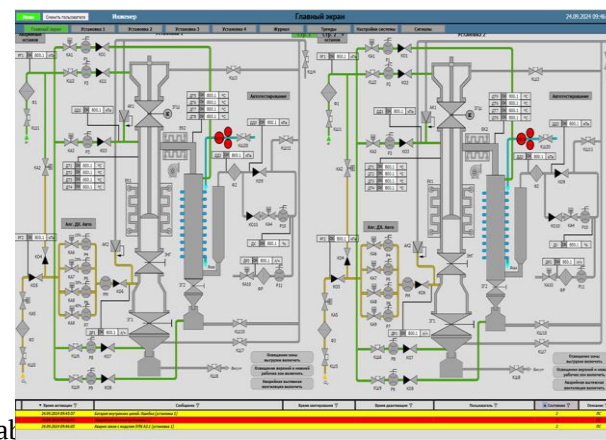
ПО на примере: мнемосхемы вакуумной печи дистилляции РЗМ



ПО на примере: визуализации системы управления установки получения сферических порошков титановых сплавов методом газовой распылки прутков



ПО на примере: разработки прикладного программного обеспечения установки хлорирования диоксида гафния



Соната. А также оборудование китайских производителей: XINJE, GCAN.

Спасибо за внимание!

Руководитель направления по
инжинирингу
Смыкало Антон Юрьевич

anysmykalo@rosatom.ru

Зам. директора по инжинирингу и
нестандартному оборудованию
Горшенков Михаил Александрович

miagorshekov@rosatom.ru

Главный конструктор
Верба Сергей Владимирович

svverba@rosatom.ru

www.giredmet.ru - сайт АО «Гиредмет»

www.niigrafit.ru - сайт АО «НИИГрафит»

Информация о технических характеристиках и комплектациях, указанная в презентации является справочной и не является публичной офертой. Подробные технические характеристики оборудования, стоимость и другую актуальную информацию Вы можете уточнить у ответственного по соответствующему направлению или представителя организации. Некоторые изображения взяты из открытых источников сети интернет и носят информационный характер.