

ВАКУУМНЫЕ И ВАКУУМНО-КОМПРЕССИОННЫЕ ПЕЧИ

CUBRUS F-VAC

Серия CUBRUS F-VAC охватывает полный спектр задач термической обработки металлов и керамики, включая спекание, отжиг, пайку и снятие напряжений. Также печи подходят для синтеза материалов. Оборудование обеспечивает производство изделий с чистой поверхностью, плотностью до 99,9%, стабильной и контролируемой структурой. В печах реализован полностью автоматизированный цикл термообработки с контролем параметров в реальном времени.

CUBRUS = мировые технологии +
российская экспертиза



* Внешний вид и комплектация могут отличаться от представленных на изображении

Классическое вакуумное спекание

Процесс термообработки металлов и керамики в вакууме до 10^{-4} Па и/или инертной среде. В таких условиях деталь не окисляется, а связующее удаляется без образования дефектов и загрязнений.

Вакуумно-компрессионное спекание

Технология спекания под давлением газа до 80 бар в вакуумной камере. Давление уплотняет материал и устраняет микропустоты, что критически важно для изделий из керамики и твёрдых сплавов.

▶ Что мы предлагаем

- Подбор оптимального решения из широкой линейки оборудования
- Профессиональное обучение работе с оборудованием
- Поставка в Россию и СНГ, пусконаладочные работы
- Гарантийное обслуживание и сервисная поддержка

Технические характеристики вакуумных печей

Конструкция и параметры	CUBRUS F-VAC 433M	CUBRUS F-VAC 433Gr	CUBRUS F-VAC 433MS
Описание	Премиальная модель с молибденовым нагревателем оптимальна для спецсплавов и ответственной керамики, где критична чистота поверхности	Флагманская модель с графитовым нагревателем для вакуумной пайки и спекания. Максимальная температура нагрева до 1800°C	Оптимальное решение с нагревателем из MoSi ₂ для обработки титана, керамики и спецсплавов без риска карбидизации
Изображение * Внешний вид и комплектация могут отличаться от указанных на изображении			
Нагревательный	Молибденовая лента	Графит	Дисилицид молибдена
Максимальная температура	1600°C	1800°C	1700°C
Термопара	Вольфрам-рениевая термопара		Термопара типа В
Тип конструкции	Горизонтальная, камерная		
Размер камеры	400 × 300 × 300 мм		
Максимальная вакуум	10 ⁻⁴ Па		
Максимальная мощность	65 кВт ±10% (+зависит от фактической конфигурации)		
Скорость падения давления	≤ 0,67 Па/ч		
Точность поддержания температуры	±1°C		
Скорость нагрева	≤ 30°C/мин (+рекомендуемая: ≤ 10°C/мин)		
Защитная атмосфера	Высокоочищенный азот + высокоочищенный водород		
Контроль газа	Ротаметр для N ₂ (3–30 л/мин); ротаметр для H ₂ (1–10 л/мин)		
Давление газа	≤ 10 кПа		
Питание	АС 380 В, 3 фазы, 50/60 Гц		
Размеры оборудования	1380 × 1905 × 1850 мм		
Масса	≈ 1500 кг		

Технические характеристики вакуумно-компрессионных печей

Конструкция и параметры	CUBRUS F-VAC 433HP	CUBRUS F-VAC 833HP
Описание	Модель предназначена для компрессионного спекания керамики, твёрдых сплавов и металлических материалов под давлением до 30 бар и температурой до 1600°C. Обеспечивает получение изделий с высокой плотностью и стабильными свойствами	Промышленная печь с давлением до 80 бар и температурой до 1900°C для компрессионного спекания керамики на основе нитрида кремния, нитрида алюминия и других спецматериалов крупных изделий
Изображение * Внешний вид и комплектация могут отличаться от указанных на изображении		
Тип конструкции	Вертикальная, однокамерная	
Размер камеры	400 × 300 × 300 мм	ø800 × 350 мм
Нагревательный элемент	Графит высокой чистоты	
Максимальная температура	1600°C	1900°C
Термопара	Вольфрам-рениевая термопара	
Максимальный вакуум	$\leq 6,0 \times 10^{-3}$ Па	
Номинальное давление	30 бар	80 бар
Давление спекания	30 бар	до 60–80 бар
Максимальная мощность нагрева	130 кВт	160 кВт
Точность поддержания температуры	$\pm 1^\circ\text{C}$	
Равномерность температуры в рабочей зоне	$\pm 5^\circ\text{C}$	
Рабочий вакуум	$\leq 6,0 \times 10^{-2}$ Па	≤ 10 Па
Скорость повышения давления	$\leq 0,60$ Па/ч	
Время нагрева пустой печи	до 1600°C за ≤ 70 мин	до 1900°C за ≤ 70 мин
Скорость охлаждения	1000°C → 100°C за 120 мин (регулируемая)	
Изоляционный материал	Графитовый жёсткий войлок + УУКМ (общая толщина 150 мм)	Графитовый жёсткий войлок + УУКМ (общая толщина 250 мм)
Охлаждающий газ	Инертный газ (чистота $\geq 99,999\%$)	
Загрузка печи	до 120 кг	до 200 кг

➤ Ключевые задачи

- Вакуумный отжиг, закалка, вакуумная пайка без применения флюса
- Синтез и спекание керамики (нитрид кремния, нитрид алюминия)
- Компрессионное спекание под давлением (до 80 бар)
- Термообработка твердосплавных, металлических и керамических деталей

➤ Области применения

- Аэрокосмическая отрасль
- Автомобилестроение
- Медицина
- Порошковая металлургия
- Производство керамики
- Инструментальная промышленность
- Научные исследования и опытное производство

➤ Технологические преимущества серии CUBRUS F-VAC

- Высокотемпературная обработка до 1900°C и равномерный нагрев ($\pm 5^\circ\text{C}$), поддержание температуры $\pm 1^\circ\text{C}$
- Технология быстрого охлаждения газом с 1000°C до 100°C за 120 мин с помощью теплообменных змеевиков в камере
- Вакуум до 10^{-4} Па и чистые газы (азот, водород, аргон) в камере печи предотвращают окисление (ржавчина, окалина) и загрязнение (пылью, масляными парами) поверхности деталей
- Контролируемое удаление связующего (воск или полимер) в вакуумной печи исключает появление пустот – готовые детали сохраняют форму и плотность
- Широкий спектр материалов: нержавеющие и инструментальные стали, твёрдые сплавы, титан, медь, никелевые сплавы, керамика
- Полная автоматизация цикла (программируемый контроллер Siemens, «one-click operation»)