

ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Реакторы высокого давления

Совершенству нет предела



Современные химические реакторы высокого давления отличаются технической безопасностью, надежностью, экономичностью эксплуатации и простотой использования. Для компании Berghof качество и безопасность - это неотъемлемая часть концепции дизайна реакторов. Высококачественные материалы в сочетании с надежными элементами из PTFE и модульная конфигурация реактора - это самые важные ключевые моменты для каждого Пользователя.



Удобство эксплуатации

Реакторы высокого давления Berghof можно легко и быстро открывать и закрывать: благодаря применению обжимного кольца или цепи для этого не нужно использовать какие-либо вспомогательные инструменты - вся процедура осуществляется парой движений руки. Все фитинги, применяемые в реакторах, подобраны так, чтобы мертвый объем был полностью исключен и конструкция не требовала бы кроссобразных и Т-образных соединений. Благодаря этому значительно снижается риск возникновения загрязнений. Наши реакторы высокого давления действительно просто эксплуатировать и обслуживать - эта процедура может быть выполнена пользователем, без привлечения сервисного инженера.

Безопасность

Реакторы высокого давления компании Berghof разрабатываются, изготавливаются и тестируются в полном соответствии с Европейскими нормами по промышленному оборудованию (97/23/ЕС), а также в соответствии с Нормативами AD-2000 Германии. В качестве независимых экспертов тесты давления выполняют специалисты TÜV, как этого требуют правила CE. Каждый реактор высокого давления проходит гидростатический тест давления, а затем и тест на утечки при повышенном значении давления. После успешного прохождения всех тестов и перед отгрузкой оборудования пользователю, на каждый реактор выдается сертификат безопасности, подтверждающий возможность безопасной работы с ним.

Гибкость

Все конфигурации наших реакторов высокого давления достаточно гибкие, поэтому каждый Пользователь всегда может подобрать наиболее оптимальную из них. Кроме широкого ассортимента стандартных фитингов, также доступны интерфейсы для ввода и отбора пробы при рабочем давлении. Таким образом конструкция реактора является модульной и она может быть модернизирована в любое время с помощью подключения дополнительных фитингов и прочих устройств. Все коммуникации могут быть изготовлены из нержавеющей стали или сплава Hastelloy.

Модульность

Модульная концепция представляет собой весьма эффективное решение, поскольку одна крышка реактора может подходить для реакционных сосудов и вставок различного объема таким образом, что можно подобрать оптимальный объем реактора. Более того, все вставки в реакционные сосуды могут быть использованы для хранения реакционных смесей. Линейка нашей продукции начинается с реакторов малого объема (25 мл) и заканчивается реакторами промышленного объема (до 5.5 л).

Концепция материалов

Благодаря широкому выбору материалов реакторы высокого давления Berghof подходят для работы с любыми реакционными смесями. Коммуникации для реакторов и фитинги могут быть изготов-

лены из нержавеющей стали или сплава Hastelloy. Такие системы могут применяться для работы с практически любыми растворителями. Отличительной чертой реакторов Berghof является возможность их изготовления с полной внутренней отделкой из PTFE - как реакционного сосуда, так и крышки. Несмотря на небольшую толщину (всего несколько миллиметров), надежные стенки вставок и накладок обеспечивают самую высокую устойчивость к веществам, способным вызвать коррозию, например, к кислотам и основаниям.

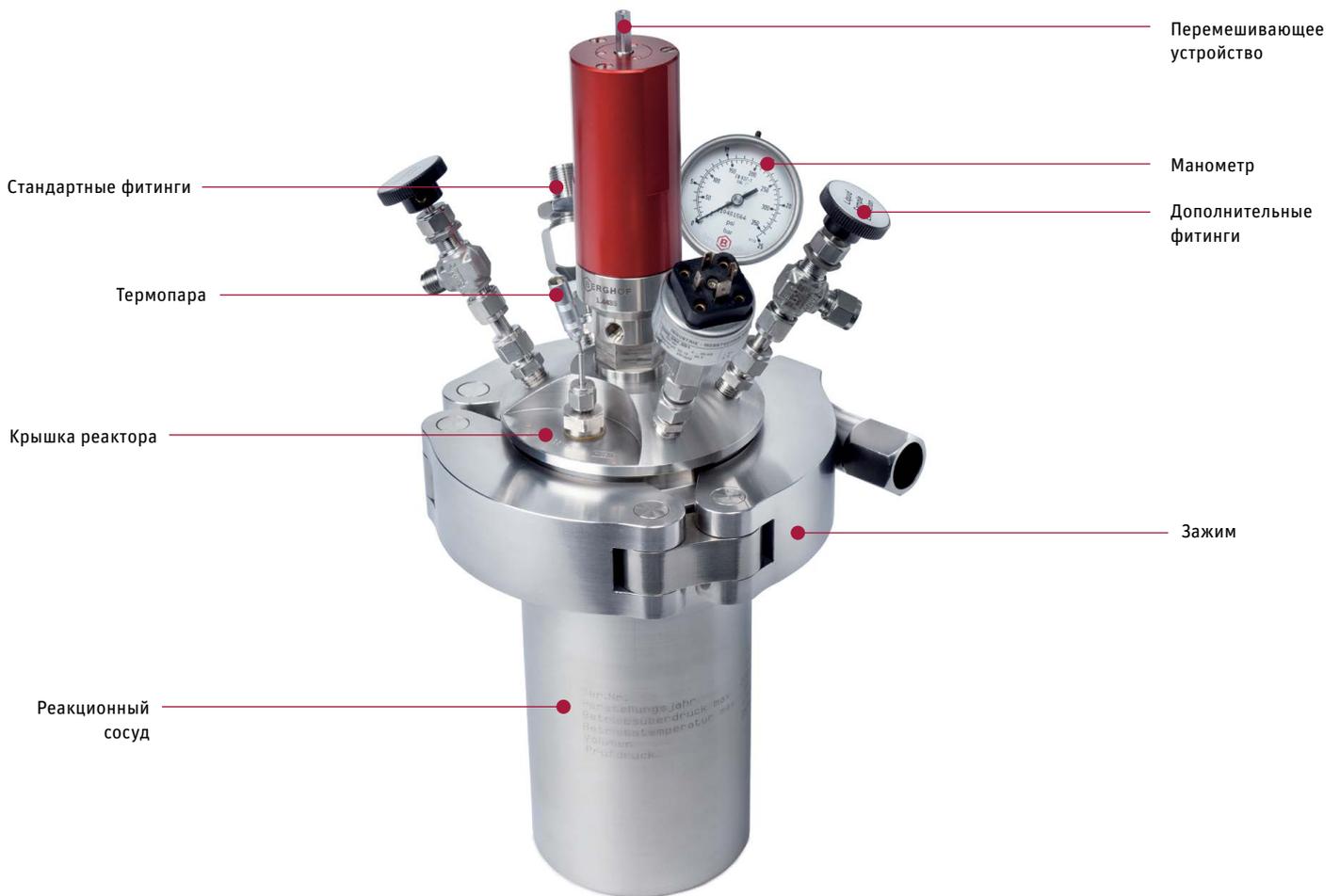
Высококачественные материалы, применяемые при изготовлении реакторов высокого давления Berghof, позволяют значительно увеличить срок эксплуатации оборудования.

Концепция уплотнений

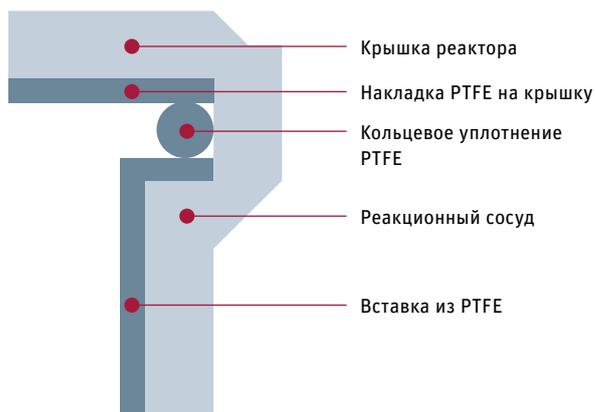
В основе концепции уплотнений для реакторов высокого давления Berghof лежит возможность простой эксплуатации совместно с высочайшей безопасностью. Герметичность достигается за счет применения конических фланцевых соединений и кольцевых уплотнений, изготовленных из PTFE и других материалов, гарантирующих надежность такого соединения.

Реакторы высокого давления

Спецификация



Концепция уплотнения



Реакторы высокого давления Berghof

изготавливаются с учетом пожеланий каждого нашего пользователя. А широкий выбор аксессуаров позволяет значительно упростить эксплуатацию реактора.

Реакционный сосуд и крышка

Реакторы высокого давления могут быть изготовлены из нержавеющей стали или из сплава Hastelloy. Толстый внутренний слой из PTFE обеспечивает эффективную защиту от коррозии реакционного сосуда и крышки реактора. Для обеспечения хорошей устойчивости к коррозии при работе с агрессивными газами или сильными минеральными кислотами, рекомендуется использовать фитинги из сплава Hastelloy. Для самой оптимальной защиты от агрессивных реактивов мы можем предложить вставки в реакционные сосуды различного объема, изготовленные из PTFE.

Запирающее устройство

Реакторы высокого давления Berghof действительно очень просты в эксплуатации. Их можно быстро и легко открывать и закрывать без использования каких-либо вспомогательных инструментов: достаточно затянуть или ослабить запирающее кольцо или цепь.

Уплотнения

Для поддержания герметичности в реакторах высокого давления Berghof используются конические фланцевые соединения с кольцевыми уплотнениями. Материалы, используемые для кольцевых уплотнений, подбираются исходя из особенностей процесса, для которого планируется использовать реактор. Например, PTFE проявляет химическую стойкость практически к любым веществам и способен выдержать температуру до 230°C. Применение истинных эластомеров, например FPM (Viton®) или FFKM (Kalrez®) позволяет эксплуатиро-

вать реактор при температурах до 230°C или 300°C соответственно.

Перемешивание

В зависимости от объема реактора можно выбрать либо недорогие магнитные мешалки с подогревом (для реакторов малого объема), либо мешалки с магнитной муфтой и приводом для разных крутящих моментов. Широкий выбор форм лопастей перемешивающих устройств позволяет подобрать наиболее оптимальный способ перемешивания для вашей реакционной среды. Магнитные муфты, изготовленные из нержавеющей стали или сплава Hastelloy, могут применяться совместно с мешалками из PTFE, нержавеющей стали или Hastelloy. Крутящий момент передается через съемную магнитную муфту, присоединенную к крышке реактора, и имеющую механическое соединение с внешним приводом мешалки.

Стандартные фитинги

Все стандартные фитинги изготавливаются из нержавеющей стали или сплава Hastelloy. В состав стандартного фитинга входят: газовый кран для сброса давления с присоединенной к нему разрывной мембраной для защиты в случае превышения критического значения давления. Краны имеют подключение к вытяжной системе лаборатории для безопасного отвода выделяющихся газов.

Опции

Все фитинги снабжены быстроразъемными соединениями, позволяющими значительно упростить техническое обслуживание реакторов. Мы можем предложить

специальные фитинги, например системы для отбора жидкостей и газов, а также интерфейсы ввода жидкости при рабочем давлении. Реакторы также могут быть оснащены видеокамерами и системами подсветки для исследования поведения материалов при высоком давлении.

Измерение давления

Для измерения давления в реакторах может использоваться как обычный манометр, так и предварительно установленный электронный сенсор. Для защиты коммуникаций от агрессивных реакционных сред могут быть установлены датчики давления, изготовленные из сплава Hastelloy. Эти датчики позволяют передавать давление к манометру или к электронному сенсору таким образом, чтобы уберечь оборудование от контакта с реакционной смесью.

Управление температурой

Температура внутри реактора непрерывно измеряется с помощью погружного датчика, имеющего защитный колпачок из нержавеющей стали или сплава Hastelloy, или же из имеющего защитное покрытие из PFA. Эффективно управлять температурой позволяет простой в управлении PID-контроллер. Защита реактора от перегрева может быть обеспечена установкой второй дополнительной термопары.

Аксессуары

Для оптимального контроля параметров химического процесса мы можем предложить различные системы нагрева, перемешивания, испытательные стенды, контроллеры сбора данных и другое оборудование.

01 Концепция уплотнений в реакторах высокого давления Berghof

02 Для наиболее успешного решения Ваших задач реактор конфигурируется индивидуально

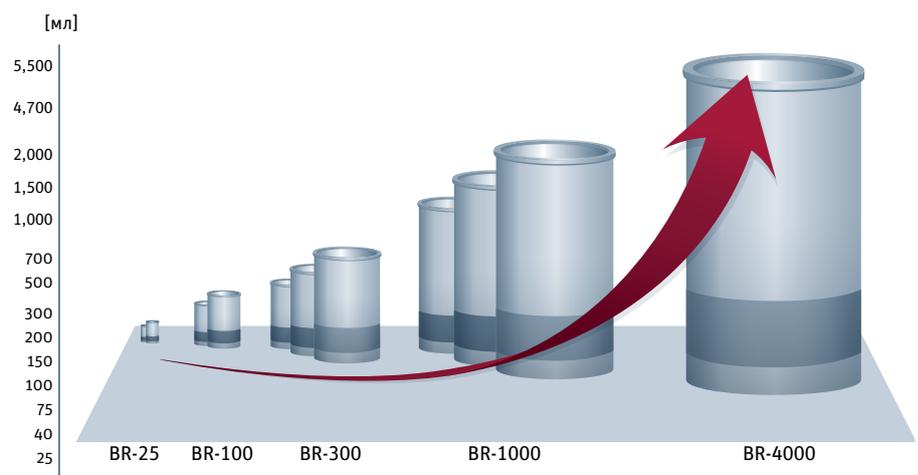
03 Быстроразъемные кольцевые и цепные соединения просты в эксплуатации

В компании Berghof мы сосредоточили все наши усилия, знания и опыт на изготовлении продукции самого высокого качества. Благодаря такому подходу мы можем предложить нашим Пользователям готовые решения даже для самых агрессивных реакционных сред.



Объем реакционных сосудов

Емкость реакционных сосудов (со вставкой из PTFE)									
BR-25		BR-100		BR-300		BR-1000		BR-4000	
25 мл	(25 мл)	170 мл	(50 мл) (75 мл) (100 мл) (150 мл)	350 мл	(300 мл)	1,100 мл	(1,000 мл)	5,500 мл	(4,700 мл)
40 мл	(40 мл)	230 мл	(200 мл)	600 мл	(500 мл)	1,700 мл	(1,500 мл)		
				900 мл	(700 мл)	2,300 мл	(2,000 мл)		



Внутренний слой из PTFE

Для защиты от коррозии внутренний слой реакторов Berghof может быть изготовлен из PTFE. Для этого в реакционный сосуд помещается надежная толстостенная вставка из PTFE. На нижнюю сторону крышки реактора устанавливается накладка из PTFE так, что все погружные устройства и трубки контактируют только с PTFE. Вал мешалки также может быть изготовлен полностью из этого материала. Таким образом, все части реактора, вступающие в контакт с реакционной средой, эффективно защищены от агрессивных реактивов.

Ёмкость реакционных сосудов

Каждая серия реакторов (BR-25, BR-100, BR-300, BR-1000 и BR-4000) поставляется с реакционными модулями различного объема. Универсальные крышки фиксированной толщины позволяют подобрать реакционный сосуд и вставку самого оптимального объема.

Дополнительные преимущества

Вставки из PTFE могут также применяться и в качестве сосудов для хране-

ния реакционных смесей, снижая тем самым риск загрязнения или выхода из строя катализаторов.

Области применения

- BR-25: "Самый маленький" реактор компании Berghof идеально подходит для работы с малыми объемами очень дорогих исходных соединений, которые в дальнейшем планируется использовать в промышленных синтетах.
- BR-100: "Компактный" реактор компании Berghof - это стандартный реактор для ежедневного лабораторного применения.
- BR-300: "Универсальный" реактор компании Berghof широко применяется благодаря различным способам его нагрева и перемешивания реакционной смеси в нем.
- BR-1000: "Большой" реактор компании Berghof идеален для изучения длительных и интенсивных химических процессов.
- BR-4000: "Фундаментальный" реактор компании Berghof - это наиболее подходящий вариант для пилотных технологических процессов.

Реакторы высокого давления

Техническая спецификация



Управление температурой реакции

Управление температурой осуществляется с помощью погружной термопары в защитном корпусе, измеряющей температуру внутри реактора. Компактный и простой в эксплуатации блок управления с возможностью тонкой настройки программ нагрева контролирует и устанавливает температуру. Встроенный модуль сбора данных выполняет регистрацию температуры, давления и прочих параметров реакции.

Реактор высокого давления	
Объем реактора	25 мл - 5.5 л
Материалы	SS316TI, Hastelloy C-4, опционально: материал отделки крышки и внутренней поверхности - PTFE
Максимальная рабочая температура	PTFE: 230°C (446°F), SS316TI: 300°C (572°F)
Максимальное рабочее давление	200 бар (2,900 psi)
Стандартные фитинги	Разрывная мембрана, держатель мембраны, газовый кран
Опции	Интерфейсы отбора газа и жидкости, интерфейс ввода жидкости при рабочем давлении, контур для нагрева или охлаждения
Материал уплотнения	FPM (Viton®), PTFE, FFKM (Kalrez®)
Соединения	8 мм
Перемешивание	Магнитная мешалка, лопастная мешалка с магнитной муфтой (различные формы лопастей)
Скорость перемешивания	0-2,000 об/мин

Реактор высокого давления	
Вращающий момент	макс. 100 Н·см
Нагрев	Нагревательная плитка Контур для электрического нагрева Контур для нагрева термостатом
Блок управления температурой Сбор данных	BTC-1000 BTC-3000 BDL-3000
Особые аксессуары	Сливной кран в нижней части реактора Взрывозащищенное исполнение