

Химические реакторы



Химические реакторы - аппараты для проведения химических реакций. Одним из основных критериев при выборе конструкции и режима работы химического реактора являются условия, обеспечивающие протекание реакции в заданном направлении и с достаточной скоростью (объем веществ, температура, давление и пр.). При периодическом режиме работы, химические реакторы для гомогенных и гетерогенных систем снабжаются перемешивающими устройствами для ускорения тепло- и массообмена и создания внутри реактора однородных условий процесса.

В лабораториях, как правило, используются установки с периодической загрузкой реагентов и выгрузкой продуктов. Выгрузка продуктов может осуществляться и в течение всей реакции с помощью отверстий, клапанов, задвижек и пр. Производители данного типа оборудования (ИКА, Германия) заранее учитывают пожелания заказчиков и стараются предусмотреть все возможные варианты. Лабораторные установки компактны, просты в управлении, позволяют устанавливать дополнительное оборудование (термометры, термопары, диспергаторы, перемешивающие устройства и пр.).

Многие промышленные установки работают под давлением, поэтому довольно часто при лабораторных испытаниях возникает необходимость поддерживать высокое/среднее давление. Выбор рабочего давления в реакторе обусловлен типом химической реакции, агрегатным состоянием реагентов и др. Реакторы, работающие под давлением, требуют повышенной техники безопасности; производители таких аппаратов тщательно контролируют качество выпускаемой продукции.

Зачастую у пользователей возникают нестандартные ситуации, требующие особого подхода: сложные условия реакции, необходимость в специальном оборудовании, использование катализатора и др. Фирмы, не раз сталкивавшиеся с этой проблемой, наладили производство таким образом, чтобы на основе стандартных деталей заказчик смог собрать необходимый ему реактор. Такие мини-конструкторы удобны и пользователю и производителю: переделать уже имеющийся реактор легче, чем сделать новый, особенно если это стеклянные реакторы, такие как выпускает фирма Lenz (Германия), или реакторы высокого давления (реакторы Premex, Швейцария), требующие аккуратности и точности в исполнении.

Ключевым параметром, по которому определяются основные предельные параметры работы реактора (максимальная рабочая температура и давление), является материал, из которого изготовлена рабочая ёмкость реактора, а также все элементы, контактирующие с рабочей средой. Для некоторых реакций необходимы материалы с высокими показателями различных характеристик, таких как: жаропрочность, устойчивость к кислотам и щелочам, устойчивость к коррозионным и абразивным жидкостям и т.п. Исходя из условий Вашей задачи, Вы можете выбрать реактор из стекла, нержавеющей стали или же выполненный из специального сплава.

Компания Premex, занимающаяся производством реакторов высокого давления, предлагает довольно широкий список материалов, из которых может быть выполнена конструкция. Это материалы, такие как:

- Нержавеющая сталь AISI 316L;
- Нержавеющая сталь AISI 316Ti;
- Сплав Hastelloy C-22, C-276, B-3;
- Титан (grade 2);

Далее, в таблице, приведены составы и основные характеристики этих материалов.

Материал	Содержание элемента в %						Свойства
	Fe	Ni	Cr	Mo	Mn	Другие	
316L	64,5	12	17	2,5	2	SI 0,75;	Сталь, аналогичная AISI 316, аустенитная незакаливается, с очень низким содержанием углерода. Подходит для изготовления сварных конструкций. Обладает высокой устойчивостью к межкристаллической коррозии, используется в режиме до 450°C
316Ti	64	12	17	2	2	SI 0,75; Ti 0.7	Наличие титана, в пять раз превышающего содержание углерода, обеспечивает стабилизирующий эффект в отношении осаждения карбидов хрома на поверхность кристаллов. Титан образует с углеродом карбиды, которые хорошо распределяются и стабилизируются внутри кристалла. Обладает повышенной устойчивостью к межкристаллической коррозии.

Сплавы на никелевой основе обладают очень высокой коррозионной устойчивостью, являясь в некотором роде универсальными материалами для работы с агрессивными средами. Структура этих материалов значительно меньше подвержена образованию коррозионных трещин, разъеданию и химическому воздействию кислот и щелочей, чем структура любой нержавеющей стали. Никелевые сплавы – одни из немногих материалов, способные работать при высоких температурах с фтороводородной кислотой, которая активно взаимодействует с большинством химически стойких материалов (титаном, цирконием, ниобием, танталом).

Типы никелевых сплавов

В зависимости от того, какие дополнительные химические элементы входят в состав сплава, никелевые сплавы могут быть классифицированы следующим образом:

- Никель: главным образом щелочные среды.
- Никель – Медь: восстановительные среды, например с фтороводородная кислота.
- Никель – Молибден: особо агрессивные восстановительные среды.
- Никель – Железо – Хром: окислительные среды.
- Никель – Хром – Кремний: особо агрессивные окислительные среды.
- Никель – Хром – Молибден: универсальный материал, различные щелочные и кислые среды.

Медь, молибден и вольфрам увеличивают собственную коррозионную устойчивость никеля и укрепляют структуру сплава. В таблице приведён композиционный состав и обозначения некоторых никелевых сплавов:

Группа	Сплав	Ni	Cu	Mo	Fe	Cr	Другое
Ni - Cu	400	67	31,50	-	1,2	-	-
Ni - Mo	B - 3	68,5	-	28,5	1,5	1,5	-
Ni - Cr - Mo	C - 276	57	-	16	5	16	4 W
Ni - Cr - Mo	C - 2000	60	1,6	16	-	23	-

Хром в никелевых сплавах, играет точно такую же роль, как и в нержавеющей стали: он способствует образованию на поверхности сплава химически стойких плёнок, контактирующих с агрессивной средой. Эти плёнки препятствуют коррозионному разрушению материала. Кремний в никелевом сплаве то же проявляет превосходные коррозионные свойства, образуя на поверхности защитный слой оксида кремния.

Воздействие агрессивных сред на различные сплавы.

Щелочные среды: Наиболее часто используемые в лабораториях щёлочи, это гидроксид натрия (NaOH) и гидроксид калия (KOH). При работе с щелочными средами в реакторе из нержавеющей стали, реакционная масса будет сильно загрязнена примесями железа, а структура стенок реактора подвержена коррозионному растрескиванию. В отличие от нержавеющей стали, никель и никелевые сплавы обладают более высокой коррозионной стойкостью при взаимодействии со щёлочью. На рисунке 1 показан уровень коррозионной активности некоторых сплавов в среде кипящего раствора NaOH (50%). Никель обладает превосходной коррозионной устойчивостью вследствие образования в процессе реакции нерастворимых гидроксидов металла и солей, которые существенно снижают скорость разъедания сплава.

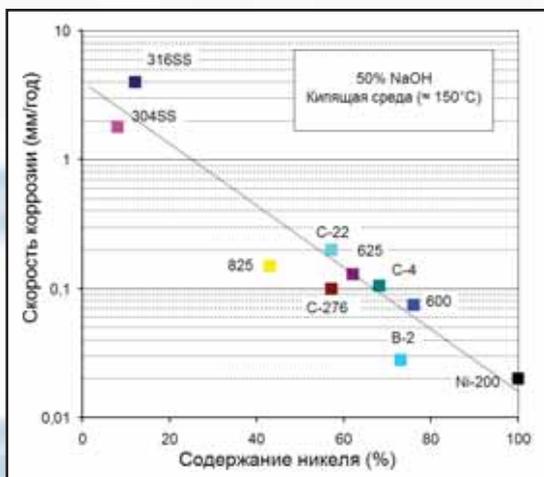


Рис. 1

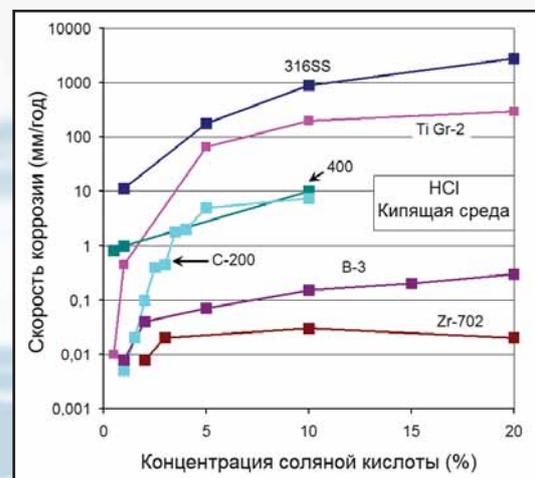


Рис. 2

Соляная кислота: HCl, является одной из самых едких кислот, к тому же её окисляющие свойства могут существенно меняться в зависимости от концентрации, температуры, а также от содержания различных примесей (например, ионов железа). Нержавеющая сталь, как и медные сплавы, очень быстро разъедаются соляной кислотой. На рисунке 2 показаны характеристики скорости коррозионного разрушения некоторых материалов в среде кипящей соляной кислоты, при различных её концентрациях. Из приведённых данных видно, что титан становится крайне неустойчив к воздействию соляной кислоты при увеличении её концентрации, в отличие от сплава B-3, который при тех же условиях имеет устойчивость на 4 порядка выше.

Самый маленький реактор, спроектированный специально для проведения экспериментов с использованием небольшого количества образца. Компактный и простой в исполнении, этот реактор оборудован всего лишь одним технологическим отверстием в крышке, которое совмещает в себе функции клапана подачи и регулировки газа и предохранительного клапана с разрывной мембраной. Реактор укомплектован также манометром и герметичной погружной трубкой для размещения датчика температуры. Такие реакторы могут быть оборудованы алюминиевой рубашкой с электрическим нагревом, а могут использоваться совместно с жидкостным термостатом. Конечно же, возможны и другие варианты. Например, специально для мини реактора Vivor можно подобрать стойку с электрической плиткой и магнитной мешалкой.



Основная информация о модели

Номинальный объём	60 мл
Рабочий объём	20 - 40 мл
Предельное рабочее давление	300 Бар или 700 Бар
Рабочая температура	до 200 °С

Материал конструкции

Нержавеющая сталь AISI 316L (давление до 300 Бар);
Сплав Hastelloy C-22 (давление до 300 Бар);
Нержавеющая сталь AISI 660 (давление до 700 Бар).

Крепление крышки реактора

Крепление крышки выполнено в виде накидной гайки (метрическая резьба M48 x 1.5 мм, ширина под ключ 55 мм).

Уплотнение

Герметичность рабочей ёмкости реактора обеспечивается двойным уплотнением: одно в виде кольцевой прокладки, исполненной из определённого материала (это может быть Viton, EPDM или Kalrez), второе представляет собой металлическое врезное кольцо (уплотнение "металл к металлу").

Датчик температуры

Датчик температуры (например, Pt 100, N или K), расположенный в герметичной погружной трубке, используется для измерения температуры непосредственно в рабочей среде.

Andorra

В семействе маленьких реакторов наиболее совершенной моделью, конечно же, является реактор Andorra. Применение новейших технологий конструирования реакторов позволило оснастить столь маленький по размерам реактор всеми необходимыми разъёмами и подключениями. Несмотря на своё компактное исполнение, реактор Andorra укомплектован предохранительным клапаном с разрывной мембраной, индикатором давления (манометром) и разъёмом для подключения датчика скорости. Также реактор оснащён всеми тремя соединительными клапанами, и всё это в комплекте реакционного сосуда объёмом всего лишь 60 мл. Комплектация модели также включает микродвигатель постоянного тока 24 В. Двойное уплотнение и крепление крышки, выполненное в виде накидной гайки, обеспечивает герметичность внутри реактора при давлении до 700 Бар.

Одной из полезных особенностей является возможность одновременной работы сразу нескольких установок. Удачным решением для реакторов серии Andorra может оказаться их совместное или параллельное подключение. При этом температурный контроль, нагрев или охлаждение каждого в отдельности реактора может происходить независимо от других. Так, можно собрать систему из четырёх, девяти или даже большего количества реакторов.



Датчик температуры

Датчик температуры (например Pt 100, N или K), расположенный в герметичной погружной трубке, используется для измерения температуры непосредственно в рабочей среде.

Привод мешалки

Микродвигатель постоянного тока, 24 В. Опционально двигатель может быть оснащён контроллером скорости, DZA - 6, для регулировки и поддержания заданной скорости перемешивания.

Магнитная передача (муфта)

Магнитная передача, объединённая в один блок с двигателем, способна передавать вращающий момент до 20 Нсм.

Подшипники

Вал перемешивающего элемента может быть установлен на шариковых подшипниках, выполненных из нержавеющей стали, либо на подшипниках скольжения (PTFE или Карбон).

Основная информация о модели

Номинальный объём	60 мл
Рабочий объём	20 - 40 мл
Предельное рабочее давление	300 Бар или 700 Бар
Рабочая температура	до 200 °С
Скорость перемешивания	до 1500 об/мин

Материал конструкции

Нержавеющая сталь AISI 316L;
Сплав Hastelloy C-22, C-276, B-3;
Нержавеющая сталь AISI 316Ti;
Титан (grade 2);
Нержавеющая сталь AISI 660;

Крепление крышки реактора

Крепление крышки выполнено в виде накидной гайки (метрическая резьба M48 x 1.5 мм, ширина под ключ 55 мм).

Уплотнение

Герметичность рабочей ёмкости реактора обеспечивается двойным уплотнением: одно в виде кольцевой прокладки исполненной из определённого материала (это может быть Viton, EPDM или Kalrez), второе представляет собой металлическое врезное кольцо (уплотнение "металл к металлу").

Материал	316 L	660	HC-22
Давление, Бар	300	700	300
Температура, °С	200	200	200



Описание пунктов с фотографии:

Привод мешалки

1. Микродвигатель постоянного тока 24В, скорость вращения от 200 до 1500 об/мин.

Клапана и подключения, расположенные на крышке

2. Клапан подачи газа

3. Клапан для сброса давления

4. Погружная трубка для загрузки или взятия проб со дна рабочей ёмкости

5. Манометр (0 - 400 Бар)

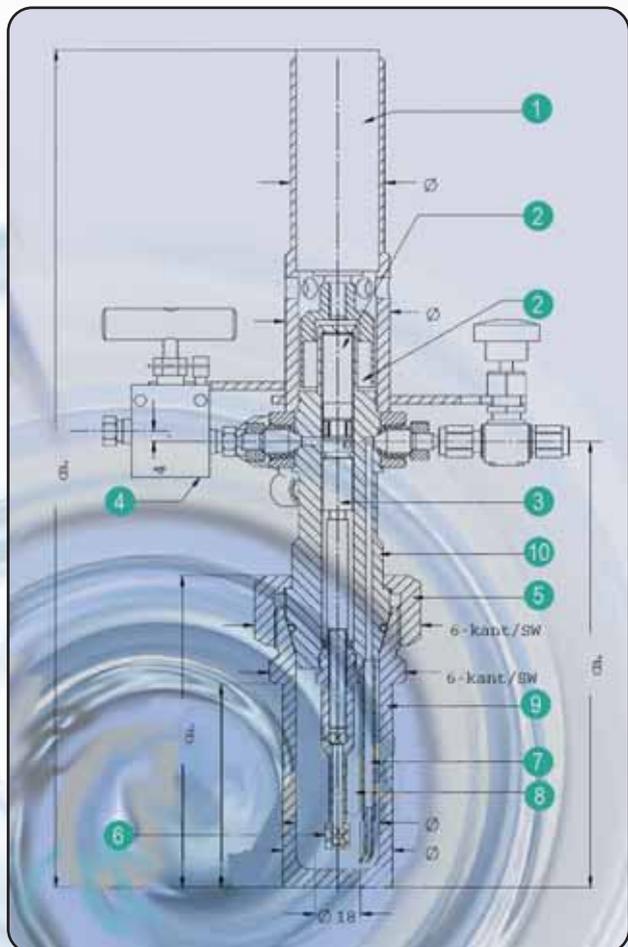
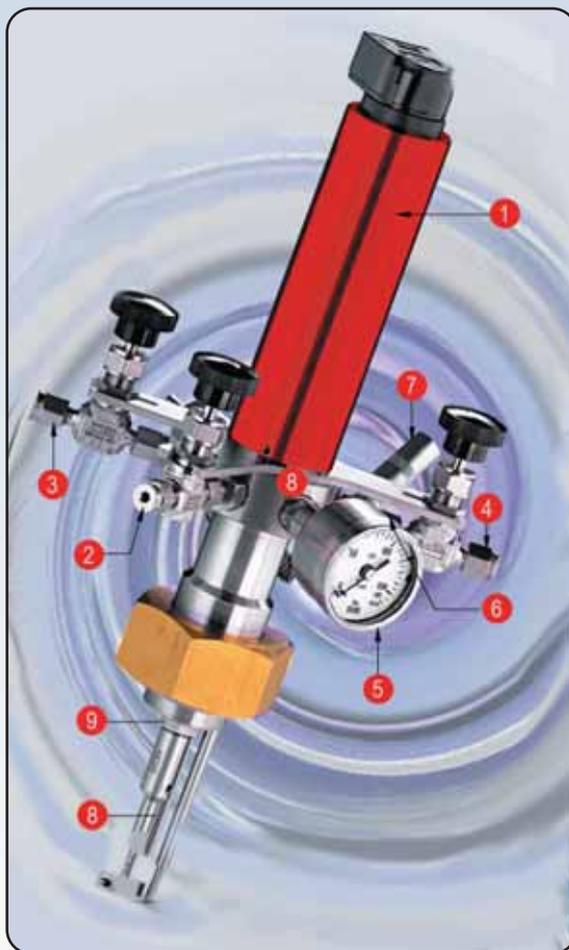
6. Клапан с предохранительной разрывной мембраной

7. Вывод датчика скорости

Элементы, расположенные под крышкой

8. Погружная трубка для установки датчика температуры Pt 100, К или N.

9. Накладная гайка (размер под ключ 12 мм) для снятия перемешивающего элемента для прочистки муфты или замены подшипников.



Описание пунктов со схемы:

1. Микродвигатель постоянного тока, 24 В;

2. Магнитная передача (муфта);

3. Датчик скорости;

4. Клапан подачи газа, расположенный непосредственно на муфте;

5. Крепление крышки, выполненное в виде накладной гайки;

6. Перемешивающий элемент;

7. Погружная трубка (для взятия проб со дна);

8. Погружная трубка с датчиком температуры;

9. Рабочая ёмкость реактора;

10. Крышка реактора.

Sonar

Premex представляет Вам модель реактора, который позволяет наблюдать своими глазами течение процессов в металлическом реакторе при высоком давлении и температуре. Реактор Sonar объёмом 300 мл оборудован смотровым окошком с двойным стеклом. Стекло выдерживает давление до 150 Бар и температуру до 200 °С. Помимо смотрового отверстия и компактного исполнения, эта модель обладает всеми необходимыми клапанами и подключениями, как и все модели реакторов Premex.



Клапана и подключения, расположенные на крышке

1. Датчик температуры Pt 100
2. Сквозное отверстие, оборудованное клапаном для сброса давления
3. Подсветка смотрового окна
4. Пружинный предохранительный клапан

Смотровое окошко

Смотровое окошко, проходящее по всей высоте ёмкости реактора толщиной 10 мм, выполнено из двойного стекла.

Основные размеры

Внутренний диаметр ёмкости 60 мм. Высота реактора, включая привод и магнитной передачу, составляет приблизительно 600 мм.

Уплотнение

Кольцевое уплотнение из Viton.

Обнащение магнитной муфты

1. Клапан подачи газа расположен непосредственно на корпусе магнитной муфты
2. Манометр 0 - 160 Бар, диаметр 40 мм.

Перемешивающий элемент

В реакторе Sonar могут быть использованы любые виды перемешивающих элементов, в том числе и газозахватывающие перемешивающие элементы.

Основная информация о модели

Номинальный объём	300 мл
Предельное рабочее давление	150 Бар
Рабочая температура	до 200 °С
Материал конструкции	Нержавеющая сталь AISI 316L

Крепление крышки реактора

Крышка реактора крепится при помощи кулачкового зажима (система "быстрый замок").

Привод и магнитная передача

Магнитная передача серии "mini", способна передавать вращающий момент до 50 Нсм. В качестве привода используется управляемый двигатель мощностью 40 Вт, 3x220/380 В, 50 Гц.

Нагрев/охлаждение

Корпус с двойной стенкой позволяет равномерно распределить тепло по всей поверхности рабочей ёмкости. Снаружи размещены штуцера для подачи и слива теплоносителя. Как альтернативный вариант, реактор Sonar может быть оборудован электрическим нагревом.

Конструкция

Опорная конструкция реактора Sonar, выполненная в виде треноги, позволяет разместить сливной клапан в нижней части рабочей ёмкости.

Серия Beluga предлагает Вам превосходное сочетание реактора, жидкостного термостата и автоматического управления - разумная цена за техническое совершенство! Для лучшей теплопроводности модель оснащена специальной медной кассетой, которая обеспечивает равномерный теплообмен рабочей ёмкости реактора с терможидкостью, избегая при этом их прямого контакта. Благодаря такой кассете рабочую ёмкость реактора, при необходимости, можно полностью извлечь из бани термостата.

Различные объёмы в одной установке. Используя такой реактор, Вы без труда можете работать с различными по объёму рабочими ёмкостями - например, на одной установке могут использоваться рабочие ёмкости объёмом 60 мл, 100 мл или 200 мл. Такая взаимозаменяемость обеспечивает невероятную гибкость Вашей работы. Для управления температурой термостат оснащён программируемым последовательным контроллером серии CC3, который позволяет создавать программы управления температурой (до 50 сегментов). При помощи интерфейса RS232/RS485 контроллер может быть подключен к компьютеру.

Стенд реактора оснащён специальным креплением для верхнеприводной мешалки ИКА, мощностью 130 Ватт, которая используется в качестве приводного двигателя магнитной передачи. Мешалка оснащена регулятором скорости и также может быть подключена к компьютеру. Вал двигателя соединяется с валом магнитной передачи через разъёмную муфту.

Основная информация о модели

Номинальный объём	70 мл
	125 мл
	250 мл
	380 мл
Предельное рабочее давление	100 Бар или 200 Бар
Рабочая температура	до 250 °C
Скорость перемешивания	до 2000 об/мин

Материал конструкции

Нержавеющая сталь AISI 316L
Нержавеющая сталь AISI 316Ti
Нержавеющая сталь AISI 660
Сплав Hastelloy C-22, C-276, B-3
Титан (grade 2)

Крепление крышки реактора

Крышка реактора крепится при помощи кулачкового зажима (система "быстрый замок")

Привод и магнитная передача

В качестве привода используется верхнеприводная мешалка ИКА, мощностью 130 Вт (220 В, 50 Гц), с возможностью регулировки скорости от 0 до 2000 об/мин, и дисплеем для отображения вращающего момента. Магнитная муфта способна передавать вращающий момент до 90 Нсм.

Подшипники

Вал перемешивающего элемента может быть установлен на шариковых подшипниках, выполненных из нержавеющей стали, либо на подшипниках скольжения (PTFE или Карбон).

Основные размеры

Основные размеры термостата со стендом:
Высота: 680 мм
Длина: 330 мм
Ширина: 600 мм



Уплотнение

Кольцевое уплотнение может быть изготовлено из различных материалов, в зависимости от рабочей температуры это может быть Viton, Kalrez, PTFE или металлическое уплотнение.

Датчик температуры

Датчик температуры Pt 100, расположенный в герметичной погружной трубке, используется для измерения температуры непосредственно в рабочей среде.

Характеристики нагрева

Электрическая мощность нагревателя: 2000 Вт. В качестве теплоносителя используется специальное масло, рассчитанное на широкий диапазон температур.

Twister

Реакторы серии Twister являются наиболее популярными моделями. Использование новейших технологий в сочетании с многофункциональностью и универсальностью этого реактора вызвало заслуженный восторг наших потребителей. Гибкость работы с реактором Twister обеспечивается тем, что выводы датчиков, расположенных на крышке реактора, при помощи спиральных трубок надёжно соединены с воспроизводящими элементами, которые размещены на базовой раме реактора, оставляя при этом возможность свободно перемещать крышку относительно удерживающего кольца. Ещё одной, очень удачной идеей, было разместить все разъёмы для подключения контроллера на одной панели, расположенной прямо на станине станда. Стенд оборудован также подвижной станиной для перемещения двигателя мешалки и датчиком давления. Замечательно то, что отсоединив крышку, можно с лёгкостью извлечь рабочую ёмкость реактора из нагревательной рубашки, она является независимым элементом. Для крепления крышки реактора может использоваться система "быстрый замок". Это специально разработанное кулачковое крепление позволяет оперативно открыть и закрыть крышку реактора своими руками без применения дополнительных инструментов.

Основная информация о модели

Номинальный объём	125 мл
	380 мл
	600 мл
	1200 мл

Предельное рабочее давление

- 200 Бар (крепление крышки - "быстрый замок")
- до 700 Бар (крепление на винтах)

Рабочая температура до 350 °С

Материал конструкции

Нержавеющая сталь AISI 316L;
Нержавеющая сталь AISI 316Ti;
Нержавеющая сталь AISI 660;
Сплав Hastelloy C-22, C-276, B-3;
Титан (grade 2);

Основные размеры

Высота самого большого реактора модели Twister (1200 мл), включая привод и магнитной передачу, составляет приблизительно 800 мм.

Крепление крышки реактора

В данной модели возможны два варианта крепления крышки реактора: либо при помощи кулачкового зажима (система "быстрый замок"), либо крепление крышки с помощью высокопрочных резьбовых шпилек и гаек.

Уплотнение

Кольцевое уплотнение может быть изготовлено из различных материалов, в зависимости от рабочей температуры это может быть Viton, Kalrez, PTFE или металлическое уплотнение.

Привод и магнитная передача

В зависимости от вязкости рабочей среды, на реактор могут быть установлены магнитные передачи серии MRK 10 - 17. Диапазон передаваемого вращающего момента: от 20 до 90 Нсм. В качестве привода используется управляемый асинхронный двигатель, мощностью 40 Вт или 120 Вт, 3x220/380 В, 50 Гц.

Клапана и подключения, расположенные на крышке

1. Выводы датчиков температуры (Pt 100), скорости и давления
2. Клапан подачи газа, для подключения к баллону со сжатым воздухом
3. Отверстие, оборудованное клапаном, для сброса давления
4. Предохранительный клапан с разрывной мембраной
5. По запросу на крышке может быть размещено дополнительное контрольно-измерительное оборудование.

Перемешивающий элемент

В реакторе Twister могут быть использованы любые виды перемешивающих элементов, в том числе и газозахватывающие мешалки.

Нагрев/охлаждение

В качестве системы нагрева/охлаждения Вы можете выбрать либо электрический нагрев, либо рубашку с двойными стенками для подключения термостата.

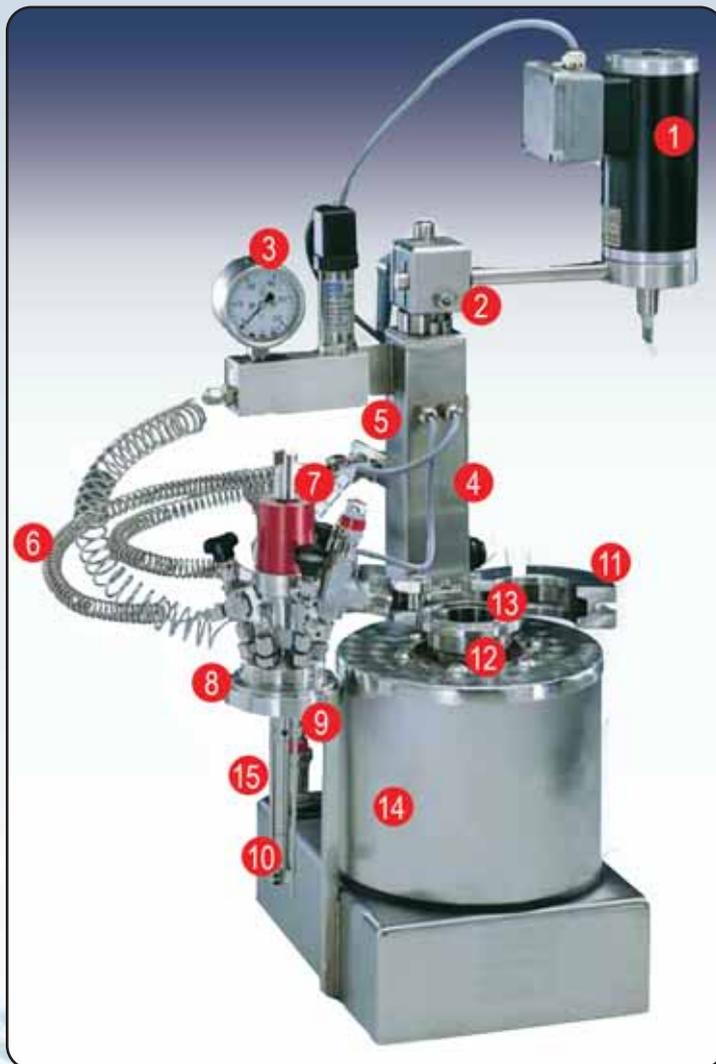
По умолчанию реакторы Twister оснащены электрическими нагревательными элементами, установленными в алюминиевом корпусе, и спиральной трубкой для водяного охлаждения. В результате Вы получаете систему с равномерным распределением температуры, регулируемую при помощи температурного контроллера. Спираль для водяного охлаждения является крайне эффективным решением, особенно для экзотермических реакций. Промежуточная вставка, выполненная из меди, позволяет равномерно распределить температуру по всей поверхности рабочей ёмкости реактора.

Выбрав систему с двойной стенкой и подключив её к термостату Huber, Вы получите возможность регулировать температуру в широком диапазоне, вплоть до отрицательных температур.



Описание картинки:

1. Асинхронный двигатель, управляемый с помощью преобразователя частоты. Вал двигателя соединяется с валом магнитной передачи через разъёмную муфту.
2. Подвижная станина двигателя, с её помощью можно перемещать двигатель в горизонтальной плоскости.
3. Блок контроля давления, размещённый непосредственно на раме реактора. Включает в себя манометр и контрольный блок датчика давления, соединённый с крышкой реактора при помощи спиральной трубки.
4. Панель с разъёмами для подключения контроллера, расположенная на основной станине реактора.
5. Блок для подключения гибких соединений.
6. Спиральные трубки обеспечивают гибкие соединения и дают возможность свободно перемещать крышку реактора.
7. Магнитная передача с разъёмной муфтой (для соединения с двигателем). Скорость может быть измерена непосредственно на валу магнитной передачи при помощи цифрового датчика скорости.
8. Крышка реактора со всеми стандартными подключениями: погружная трубка для взятия или загрузки образца со дна рабочей ёмкости, клапан для подачи газа, клапан для сброса давления, предохранительный пружинный клапан, погружная трубка с датчиком температуры, гибкое соединение с блоком контроля давления.
9. Кольцо для удержания крышки реактора
10. Перемешивающий элемент (в данном случае газозахватывающая мешалка).
11. Кулачковый зажим для крепления крышки реактора (система "быстрый замок"), применяется при рабочем давлении до 200 Бар. В случае, когда рабочее давление реактора превышает 200 Бар, крепление осуществляется при помощи высокопрочных резьбовых шпилек и гаек.
12. Рабочая ёмкость реактора. При снятой крышке её можно с лёгкостью извлечь из нагревательной рубашки, она является независимым элементом.
13. Уплотнительное кольцо, обеспечивающее герметичность соединения крышки и рабочей ёмкости реактора. Выбор материала для уплотнения зависит от рабочей температуры. По умолчанию, реактор Twister оборудован уплотнительным кольцом из Kalreza, рабочая температура которого составляет 250 °С.
14. Рубашка реактора с системой нагрева/охлаждения может быть выполнена в двух вариантах: либо с электрическим нагревом, либо как рубашка с двойными стенками для подключения термостата.
15. Базовая рама реактора, оборудована фланцами для подключения водяного охлаждения (в случае, если система нагрева/охлаждения - электрическая).



Pinto

Реакторы высокого давления серии Pinto созданы аналогично большим реакторам с пневматическим приводом лифта, но имеют принципиально другую конструкцию корпуса. Рама реактора изготовлена из хромированного стального профиля, её конструкция позволяет расположить донный сливной клапан или сливную ёмкость удобно для пользователя. На корпусе также размещены фланцы для подключения охлаждающей жидкости. Крышка реактора крепится к рабочей ёмкости при помощи системы "быстрый замок" (рассчитано на давление до 200 Бар).

В реакторах серии Pinto крышка реактора со всеми её подключениями зафиксирована на раме. Сама рабочая ёмкость может быть извлечена из нагревающей/охлаждающей рубашки или, вместе со всей системой, может перемещаться вверх/вниз при помощи пневматического лифта.

Основная информация о модели

Номинальный объём	100 мл
	250 мл
	380 мл
	500 мл или 1000 мл
Предельное рабочее давление	100 Бар,
	200 Бар
	325 Бар
Рабочая температура	до 300 °C
Скорость перемешивания	до 2000 об/мин

Материал конструкции

Нержавеющая сталь AISI 316L;
 Нержавеющая сталь AISI 316Ti;
 Нержавеющая сталь AISI 660;
 Сплав Hastelloy C-22, C-276, B-3;
 Титан (grade 2).

Основные размеры

Напольная конструкция реактора с пневматическим лифтом:

Высота: 950 мм
 Длина: 450 мм
 Ширина: 560 мм

Крепление крышки реактора

Крепление крышки осуществляется при помощи высокопрочных резьбовых шпилек (CrMoV57) и гаек (CrMo5) в версиях, рассчитанных на давление до 325 Бар. В версии до 200 Бар можно использовать систему "быстрый замок".

Уплотнение

Кольцевое уплотнение может быть изготовлено из различных материалов, в зависимости от рабочей температуры это может быть Viton, Kalrez, PTFE или металлическое уплотнение.

Датчик температуры

Датчик температуры (например, Pt 100, N или K), расположенный в герметичной погружной трубке, используется для измерения температуры непосредственно в рабочей среде. Ещё два датчика используются для измерения температуры в рубашке реактора.

Подшипники

Вал перемешивающего элемента может быть установлен на шариковых подшипниках, выполненных из нержавеющей стали, либо на подшипниках скольжения (PTFE или Карбон).

Нагрев/охлаждение

В качестве системы нагрева Вы можете выбрать либо электрический нагрев (электрические нагревающие элементы суммарной мощностью от 1200 Вт до 3000 Вт установлены в алюминиевом жакете), либо рубашку с двойными стенками для подключения термостата.

Охлаждение, в зависимости от выбранной системы, происходит либо при помощи встроенной спирали для водяного охлаждения, либо при использовании соответствующих возможностей термостата.

Привод и магнитная передача

В качестве привода используется асинхронный двигатель мощностью 120 Вт, 3x220/380 В, 50 Гц, управляемый при помощи преобразователя частоты (скорость может регулироваться от 200 до 2000 об/мин).

Магнитная муфта способна передавать вращающий момент от 1 до 7 Нм.



Химические реакторы серии Pollux олицетворяют собой совершенство технологий изготовления реакторов. Они оснащены пневматическим цилиндром, который позволяет рабочей ёмкости реактора свободно перемещаться вверх/вниз относительно крышки. Преимущество такой конструкции заключается в том, что нет необходимости отключать гибкие трубки и шланги подключения от крышки реактора, поскольку она зафиксирована на раме. Система управления пневматическим лифтом и клапан для охлаждающей жидкости распложены в задней стенке корпуса реактора; сервисный доступ к ним осуществляется через боковую дверцу. рР

Широкий выбор различных дополнительных возможностей предоставляется пользователям реактора Pollux. Опционально Вы можете добавить датчик рН, инфракрасный датчик, датчик уровня и вращающуюся клетку для катализатора.

Основная информация о модели

Номинальный объём	100 мл 250 мл 380 мл 500 мл или 1000 мл
Предельное рабочее давление	100 Бар, 200 Бар 325 Бар 700 Бар
Рабочая температура	до 350 °С
Скорость перемешивания	до 2000 об/мин

Материал конструкции

Нержавеющая сталь AISI 316L;
Нержавеющая сталь AISI 316Ti;
Нержавеющая сталь AISI 660;
Сплав Hastelloy C-22, C-276, B-3;
Титан (grade 2);

Крепление крышки реактора

Крепление крышки осуществляется при помощи высокопрочных резьбовых шпилек (CrMoV57) и гаек (CrMo5) в версиях, рассчитанных на давление до 325 Бар. В версии до 200 Бар можно использовать систему "быстрый замок".

Уплотнение

Кольцевое уплотнение может быть изготовлено из различных материалов, в зависимости от рабочей температуры это может быть Viton, Kalrez, PTFE или металлическое уплотнение.

Нагрев/охлаждение

В качестве системы нагрева Вы можете выбрать либо электрический нагрев (электрические нагревающие элементы суммарной мощностью от 1200 Вт до 3000 Вт установлены в алюминиевом жакете), либо рубашку с двойными стенками для подключения термостата.

Охлаждение, в зависимости от выбранной системы, происходит либо при помощи встроенной спирали для водяного охлаждения, либо при использовании соответствующих возможностей термостата.

Датчик температуры

Датчик температуры (например, Pt 100, N или K), расположенный в герметичной погружной трубке, используется для измерения температуры непосредственно в рабочей среде. Ещё два датчика используются для измерения температуры в рубашке реактора.

Привод и магнитная передача

В качестве привода используется асинхронный двигатель мощностью 120 Вт, 3х220/380 В, 50 Гц, управляемый при помощи преобразователя частоты (скорость может регулироваться от 200 до 2000 об/мин).

Магнитная муфта способна передавать вращающий момент от 20 до 90

Подшипники

Вал перемешивающего элемента может быть установлен на шариковых подшипниках, выполненных из нержавеющей стали, либо на подшипниках скольжения (PTFE или Карбон).



Prator

Реакторы высокого давления серии Prator предлагают Вам профессиональное решение поставленной задачи. Рабочая камера реактора перемещается вверх/вниз относительно крышки с помощью пневматического лифта, что позволяет разместить все необходимые клапаны и контрольные приборы стационарно на крышке реактора. Особенность модели заключается в том, что фланцы для подключения охлаждающей жидкости и система пневматического привода лифта расположены в задней стенке корпуса автоклава. По запросу, реактор может быть оснащён дополнительными измерительными устройствами (например, датчиком уровня, измерителем кислотности и т.п.)

Объём рабочих сосудов реакторов серии Prator варьируется от 2 до 10 литров. Уникальный дизайн позволил производителю уменьшить размеры реактора. Магнитный привод мешалки присоединяется к двигателю с помощью гибкого вала, что позволило разместить приводной двигатель сзади, на основной раме реактора.

Основная информация о модели

Номинальный объём	2 л, 3 л, 5 л, 7 л, 10 л
Предельное рабочее давление	100 Бар, 200 Бар, 325 Бар или 700 Бар
Рабочая температура	до 350 °С
Скорость перемешивания	до 3000 об/мин

Материал конструкции

Нержавеющая сталь AISI 316L;
Нержавеющая сталь AISI 316Ti;
Нержавеющая сталь AISI 660;
Сплав Hastelloy C-22, C-276, B-3;
Титан (grade 2);

Основные размеры

Напольная конструкция реактора с пневматическим лифтом:

Высота: 1800 мм
Длина: 700 мм
Ширина: 800 мм

Крепление крышки реактора

В данной модели крепление крышки осуществляется при помощи высокопрочных резьбовых шпилек (CrMoV57) и гаек (CrMo5), рассчитанных на давление до 700 Бар.

Уплотнение

Кольцевое уплотнение может быть изготовлено из различных материалов, в зависимости от рабочей температуры это может быть Viton, Kalrez, PTFE или металлическое уплотнение.

Привод и магнитная передача

В качестве привода используется асинхронный двигатель (мощность, в зависимости от объёма рабочей ёмкости может варьироваться в пределах от 120 Вт до 550 Вт), 3х220/380 В, 50 Гц, управляемый при помощи преобразователя частоты (скорость может регулироваться от 200 до 2000 об/мин). Магнитная муфта способна передавать вращающий момент от 1 до 7 Нм.

Подшипники

Вал перемешивающего элемента может быть установлен на шариковых подшипниках, выполненных из нержавеющей стали, либо на подшипниках скольжения (PTFE или Карбон).

Нагрев/охлаждение

В качестве системы нагрева Вы можете выбрать либо электрический нагрев (электрические нагревающие элементы суммарной мощностью от 1200 Вт до 3000 Вт установлены в алюминиевом жакете), либо рубашку с двойными стенками для подключения термостата.

Охлаждение, в зависимости от выбранной системы, происходит либо при помощи встроенной спирали для водяного охлаждения, либо при использовании соответствующих возможностей термостата.

Датчик температуры

Датчик температуры (например Pt 100, N или K), расположенный в герметичной погружной трубке, используется для измерения температуры непосредственно в рабочей среде. Ещё два датчика используются для измерения температуры в рубашке реактора.

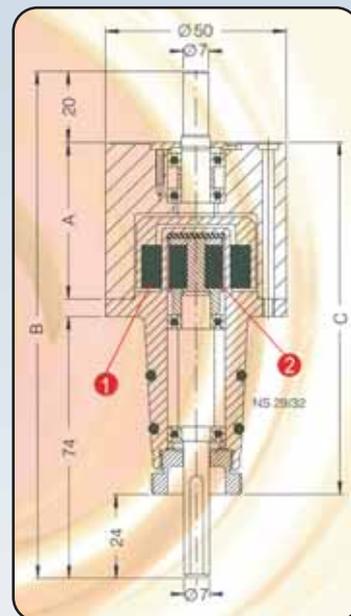


Pyron

Реакторы серии Pyron являются самыми большими реакторами с системой пневматического лифта. Рабочая ёмкость таких реакторов изготавливается из нержавеющей стали или любой марки сплава Hastelloy, объём варьируется от 15 до 300 литров. Конструкция рамы позволяет удобно для пользователя разместить дренажный кран или сливную ёмкость. Вы можете расширить возможности своего реактора, выбрав для него дополнительное оборудование. Помимо стандартной комплектацией мы можем предложить Вам такие опции как датчик pH, инфракрасный датчик, датчик уровня и т.п.

Магнитные муфты для работы под вакуумом

Для поддержания вакуума в реакторе в первую очередь необходимо позаботиться о том, чтобы рабочая ёмкость была герметична. Различного рода уплотнения и вакуумные смазки не всегда способны обеспечить желаемый результат, особенно когда речь идёт о вращающихся элементах. Компания Premex уже несколько десятилетий занимается производством магнитных муфт для реакторов, работающих под вакуумом и высоким давлением. Момент вращения передаётся за счёт взаимодействия магнитных полей постоянных магнитов, расположенных по периметру внутренней окружности цилиндра (1), вращающегося вместе с валом приводного двигателя, и магнитов, расположенных на валу мешалки (2). Благодаря этому принципу перемешивающий элемент вращается, не имея никакого механического соединения с валом двигателя. Величина передаваемого момента от 20 до 90 Нсм. Такая муфта устанавливается непосредственно в горлышко стеклянного реактора. Соединение для стандартных шлифов (NS 29/32, NS 45/40 и т.п.) с двухуровневым уплотнением обеспечит полную герметичность реактора при скоростях вращения мешалки от 0 до 3000 об/мин.



Магнитные муфты для работы под давлением.

При модернизации уже имеющейся реакторной системы, следует обратить внимание на магнитную муфту высокого давления. Одно-единственное устройство сочетает в себе магнитную передачу, клапан подачи газа, датчик скорости перемешивания и даже защитные устройства для сброса давления.

- Очень простая установка на крышку реактора (в отверстие со стандартной резьбой M18x1, M30x2 и т.п.);
- Рабочее давление до 700 Бар;
- Рабочая температура до 350 °С;
- Передаваемый момент до 9 Нм;
- Скорость вращения от 0 до 3000 об/мин;
- Возможность без проблем заменять перемешивающие элементы.

Комбинированные магнитные приводы

Магнитная муфта, объединенная с приводным двигателем – готовое решение для реактора высокого давления. Комбинированный магнитный привод Premex, содержит в себе все подключения и клапаны, необходимые для полноценного реактора высокого давления. Регулировка скорости приводного двигателя происходит без потери вращающего момента, либо в ручном режиме (при помощи планетарного редуктора), либо автоматически (подключение двигателя через преобразователь частоты).

Все части, соприкасающиеся со средой в реакторе, могут быть выполнены из:

- Нержавеющая сталь AISI 316L;
- Нержавеющая сталь AISI 316Ti;
- Нержавеющая сталь AISI 660;
- Сплав Hastelloy C22, C276, B3;
- Титан (grade 2);

По запросу приводной двигатель может быть сделан во взрывозащитном исполнении.



Контроллеры

Современные цифровые системы управления представляют собой полностью укомплектованные компактные блоки, закреплённые на стенде рядом с установкой, или вынесенные за пределы рабочей зоны для дистанционного управления системой. Различные показатели процесса отображаются на цифровом дисплее, индикаторы и кнопки управления выполнены с характерной цветовой подсветкой, что способствует концентрации внимания оператора.

Контроллеры дают возможность подключать оборудование к компьютеру, и с помощью соответствующего программного обеспечения наблюдать протекание процесса в режиме реального времени и сохранять полученные данные в ASCII или Excel-файлах. Кривые температуры, давления, скорости перемешивания и т.п. в соответствии с ходом эксперимента позволяют пошагово отследить процесс.

В зависимости от имеющихся портов на дисплей может поступать информация:

- Температура реакционной смеси текущая/ установленная, °C
- Температура рубашки текущая/ запрограммированная, °C
- Скорость перемешивания, об/мин
- Давление в реакторе, Бар



Устройства, используемые в лабораториях, обычно производятся различными компаниями. При желании пользователя объединить эти устройства между собой, зачастую возникают проблемы интерфейса, которые могут быть решены лишь экспертами по электронной обработке данных. Для решения этой задачи был разработан пакет программного обеспечения (ПО), который позволяет пользователям одновременно управлять многими электронными устройствами в лаборатории и сосредоточиться на самих научных и управленческих задачах.



ПО labworldsoft® позволяет с помощью компьютера управлять оборудованием разного назначения:

- Термостатирующее оборудование
- Системы контроля, датчики
- Фармооборудование
- Сушильное оборудование
- Сушильные шкафы и печи
- Аналитическое оборудование
- Насосы
- Хроматографы
- Титраторы, pH-метры



Лабораторные реакторы фирмы Lenz представляют собой сборное герметичное стеклянное оборудование, оснащаемое в соответствии с техническими заданиями термостатами, дозирующими насосами, диспергирующим и перемешивающим устройствами. Реакторы собираются на легких металлических стендах, что дает возможность как перемещать всю конструкцию целиком, так и свободно добираться до удаленных деталей.

Большой выбор форм и размеров реакционных сосудов, воронок и холодильников, переходников и крепежных элементов и пр. позволяет собрать реакторную систему любой сложности для решения задач в области фармакологии, химии, косметологии, пищевой промышленности.

Особенности реакторов:

- Объем реакторов от 50 мл до 20 л
- Кругло- или плоскодонный сосуды с/без сливного клапана
- Герметично закрывающиеся крышки с 1-5 отверстиями
- Вспомогательное оборудование из стекла: от пробок до экстракторов и холодильников
- Зажимы и переходники из стали и полимерных материалов (по индивидуальному чертежу возможно изготовление реакторов большего объема и произвольной формы)

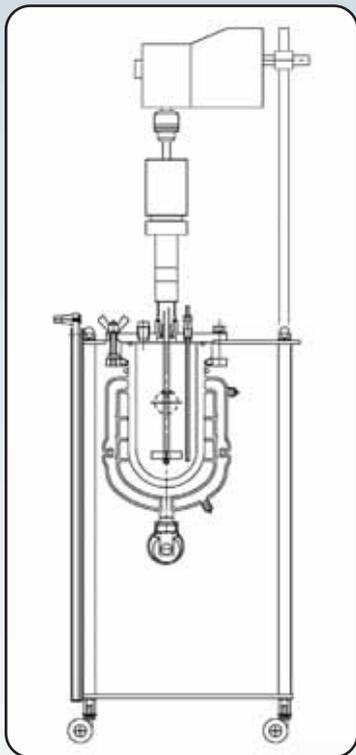
Одним из важнейших параметров химической реакции или культивирования микроорганизмов является точность поддержания температуры. Для этой цели реакционные сосуды могут погружаться в водяные бани или через рубашки сосудов может циркулировать жидкость заданной температуры. Температура циркулирующей жидкости регулируется с помощью термостатов фирмы Huber.

Реактор может быть укомплектован:

- мешалкой с электрическим приводом
- диспергирующим оборудованием
- циркуляционным термостатом или водяной баней
- датчиками температуры
- насосами (перистальтическими, плунжерными, высокого давления, вакуумными)

Электронное оборудование можно подключить к компьютеру, который будет следить за технологическими параметрами процесса. Тип дополнительного оборудования также зависит от нужд и возможностей заказчика; не исключена возможность подключения уже имеющихся у покупателя приборов. Реактор может быть как самостоятельным оборудованием, так и включен в сложную схему реакторов.

Стеклянные реакторы высокого давления ASAHI



Японская компания ASAHI является одной из немногих мировых компаний, производящих стеклянные реакторы высокого давления.

Особенностью стеклянных систем является высокая коррозионная устойчивость. Однако известно, что стекло обладает недостаточной прочностью при достижении высокого внутреннего давления в реакторе. Специалисты компании ASAHI, используя отточенную, как самурайский меч, культуру производства, успешно решили эту проблему. Обладая собственной производственной базой, используя многолетний опыт разработки и эксплуатации большого количества реакторных установок у очень требовательных японских потребителей, они достигли требуемого результата.

Особое внимание руководство и специалисты компании ASAHI уделяют выбору партнёров. Главный критерий при комплектации таких сложных систем дополнительным оборудованием – это качество и надёжность. Именно поэтому реакторные системы ASAHI комплектуются исключительно термостатирующим оборудованием компании HUBER.



Такие реакторы используются для:

- Кристаллизации
- Гидрогенизации
- Органического и неорганического синтеза
- Разработки и производства новых материалов
- И много другого

Основные технические преимущества реакторов ASAHI:

- Полная комплектация системы под конкретную задачу широким спектром дополнительного оборудования
- Двойные (double wall) или тройные (triple wall) стенки сосудов (в том числе посеребрённые) для оптимального охлаждения или нагрева
- Давление в системе до 12 Бар
- Температура : от 0 до 200 °С
- Дельта Т до 80 °С
- Материалы исполнения: высококачественное боросиликатное стекло, PTFE.
- Соответствие Европейским и мировым стандартам качества
- Донный клапан диаметром 10-12 мм без «мертвого» объёма
- Герметичный магнитный привод



Реакторы серий **LR-2.ST** и **LR 2000** позволяют моделировать и оптимизировать химические процессы в лабораторных условиях. Стеклообразные реакционные сосуды объемом 2 л дают возможность наблюдать за изменениями, происходящими при протекании реакции. Мешалка EUROSTAR POWER control-visc P7, позволяющая перемешивать высоковязкие жидкости, снабжена электронным контроллером, что позволяет подключить всю систему к компьютеру с ПО labworldsoft®, запрограммированному на поддержание необходимых технологических условий.

В базовую комплектацию всех трех моделей: стандартной (LR-2.ST), под давлением (LR 2000.P) и под вакуумом (LR 2000.V) входят:

- штатив
- мешалка с различными якорями
- реакционный сосуд с крышкой

Крышка реактора имеет пять отверстий, которые могут быть использованы для подсоединения дополнительного оборудования, например, перистальтического насоса. Для получения однородных смесей можно подключить диспергатор ULTRA-TURRAX T 25 basic. Применение модуля VM 600 basic Visco дает возможность оценивать реологические свойства материалов, например, вязкость, текучесть, деформацию, с помощью дополнительных измерений крутящего момента мешалки.



Лабораторный реактор LR-2.ST

Дополнительное подключаемое оборудование:

- Модуль измерения вязкости VM 600 basic
- Диспергатор ULTRA-TURRAX T 25 basic
- Вакуумный контроллер VC 2 IKAVAC
- Датчик температуры DTM 12 IKATRON
- Перистальтический насос
- Термостат (для сосуда с рубашкой)
- Баня для нагрева (для сосуда с простыми стенками)

Технические характеристики лабораторного реактора

Минимальный объем жидкости для мешалки	500 мл
Минимальный объем для диспергатора	800 мл
Максимальная температура Kalrez	230°C
Достижимый вакуум	25 мБар
Максимальная вязкость	до 150000 мПа
Диапазон скорости мешалки	8-290 об / мин
Высота телескопического штатива	620-1010 мм
Габаритные размеры реактора	460 x 420 x 1240 мм
Вес (основного оборудования)	30 кг

Материал реактора

- = нержавеющая сталь
- FFPM (Kalrez)
- боросиликатное стекло





Лабораторный реактор LR 2000.V

Дополнительное подключаемое оборудование:

- Модуль измерения вязкости VM 600 basic
- Диспергатор ULTRA-TURRAX T 25 basic
- Вакуумный контроллер VC 2 IKAVAC
- Датчик температуры DTM 12 IKATRON
- Перистальтический насос
- Термостат (для сосуда с рубашкой)

Технические характеристики лабораторного реактора:

Минимальный объем жидкости для мешалки	500 мл
Минимальный объем для диспергатора	800 мл
Максимальная температура FFPM	230°C
Достижимый вакуум	25 мБар
Максимальная вязкость	до 150000 мПа
Диапазон скорости мешалки	8-290 об / мин
Высота телескопического штатива	260 мм
Габаритные размеры реактора	500 x 500 x 1350 мм
Вес (основного оборудования)	30 кг

Материал реактора

- нержавеющая сталь
- FFPM (Kalrez)
- боросиликатное стекло



Лабораторный реактор LR 2000.P

Дополнительное подключаемое оборудование:

- Диспергатор ULTRA-TURRAX T 25 basic
- Модуль для измерения крутящего момента VK 600 control
- Датчик температуры DTM 12 IKATRON
- Перистальтический насос
- Термостат (для сосуда с рубашкой)

Технические характеристики лабораторного реактора

Минимальный объем жидкости для мешалки	500 мл
Минимальный объем для диспергатора	800 мл
Максимальная температура FFPM	230°C
Достижимое давление	6 Бар
Максимальная вязкость	до 150000 мПа
Диапазон скорости мешалки	8-290 об / мин
Высота телескопического штатива	260 мм
Габаритные размеры реактора	500 x 500 x 1 350 мм
Вес (основного оборудования)	30 кг

Материал реактора

- нержавеющая сталь
- FFPM (Kalrez)

Химические реакторы для автоматизированного синтеза



Компания HEL выпускает полностью автоматизированные химические реакторы с компьютерным управлением, а также реакционные калориметры для разработок и исследований в области химии.

Данные приборы позволяют автоматизировать синтез в лабораторных условиях, тем самым упрощают и ускоряют работу. С помощью этих приборов можно провести оптимизацию, масштабирование процесса и получить исчерпывающую информацию об исследуемой реакции. Наши специалисты будут рады помочь Вам в подборе комплектации системы для решения Вашей задачи. При необходимости мы включим в систему дополнительные функции: дозирование, отбор проб, дистилляция, очистка и др. Примеры возможных химических процессов, выполняемых с помощью реакторов HEL, включают в себя нитрование, гидрирование, кристаллизацию, проведение параллельных синтезов и многое другое.

Кристаллизаторы

CrystalSCAN – для проведения параллельных исследований/оптимизаций процессов кристаллизации, в объёме от 1 мл до 350 мл

- 4 или 8 независимых реакционных блока
- точное измерение растворимости и основных параметров процесса кристаллизации
- автоматическое разбавление
- уникальный дизайн мешалки, предотвращающий разрушение кристаллов
- собственная технология определения коэффициента отражения и др.



Crystal Eyes - полный контроль и документирование процесса кристаллизации. Система включает в себя набор зондов, всю необходимую электронику и ПК с программным обеспечением, готовым к работе.

- нагрев/охлаждение смеси, контроль температуры
- контроль pH, плотности
- зонды для работы с различными объемами (от 2 мл до 5 л)
- все данные автоматически регистрируются и сохраняются, возможен их экспорт в Excel для последующей обработки

Реакционные калориметры SIMULAR



Прибор для точного моделирования и термического исследования химических реакций. Идеальный прибор для проведения разработок и исследований. Предназначен для определения скорости тепловыделения на протяжении всего эксперимента, позволяет рассчитать энтальпию реакции, коэффициенты теплопроводности и другие величины, дающие исчерпывающую информацию о термодинамике реакции.

- реакционный сосуд с рубашкой, от 1 до 20 литров
- нагрев/охлаждение, контроль температуры
- pH-метр, возможен контроль pH с помощью автоматической подачи кислоты или щелочи
- рабочий интервал температур от -80 до +350°C, давление до 200 Бар
- программное обеспечение WinISO для контроля эксперимента и представления данных, программа iQ для проведения расчетов
- возможен автоматический отбор проб

Системы для проведения параллельных синтезов

LP autoMATE - параллельные реакторы для

- работы с малыми реакционными объемами
- 4 реактора с рубашкой, полностью автоматизированы (20-350мл)
- рабочий диапазон температур от -80 до 300°C
- возможно дозирование жидкости, контроль pH, плотности
- автоматический отбор проб и инъекция для HPLC-анализа



PolyBLOCK

- платформа с 4 или 8 независимыми реакционными зонами
- проведение реакций при низком и при высоком давлении
- контроль температуры
- полный компьютерный контроль, позволяющий проводить синтез при отсутствии лаборанта

HP autoMATE - параллельные реакторы высокого давления

- для работы с маленькими реакционными объемами
- 4 реактора объемом 50 или 100мл, давление до 100 Бар
- температура до 250°C
- возможны автоматические дозирование и отбор проб

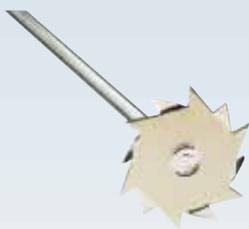


Перемешивание реакционной смеси

Для перемешивания реакционных сред используют мешалки различного исполнения в зависимости от области и условий применения. Наиболее распространены мешалки из нержавеющей стали, применяемые для сред различной вязкости; для агрессивных сред необходимо подбирать специальные сплавы, либо использовать стеклянные мешалки. В мягких условиях работы могут применяться перемешивающие элементы, выполненные из полимерных материалов, такие мешалки не царапают аппаратуру.

Как правило, реакционная система должна быть герметично закрытой, в этих случаях стержень мешалки помещается в специальные муфты, устройство которых не препятствует вращению, но обеспечивает герметичность. Мешалки различают по типу перемешивающего элемента (якоря), конфигурация которого зависит от конечной цели перемешивания.

Мешалки для приготовления растворов



Турбинная мешалка



Центрифужные мешалки

Две лопасти раскрываются с увеличением скорости. Применяется для перемешивания в кругообразных сосудах с узкой горловиной. Результат аналогичен использованию 4-х лопастного пропеллерного перемешивающего элемента.



Лопастные мешалки



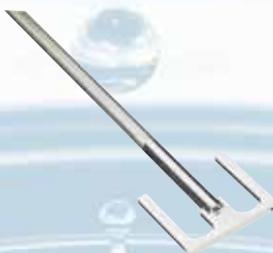
Пропеллерные мешалки

Стандартный перемешивающий элемент предназначен для перемещения и перемешивания материала по всему объему, путем создания аксиальных потоков в сосуде.



Якорные мешалки

Тангенциальный высокоэффективный перемешивающий поток на границах оказывает минимальное воздействие на стенки сосуда. Применяется при низких скоростях. Используется при полимерных реакциях, даже при высоких концентрациях минеральных компонент в жидкости



Дисковые мешалки



Газозахватывающие мешалки

При вращении мешалки образуется область низкого давления, в которую поступает газ из полого вала. В результате происходит быстрое насыщение реакционной смеси газом.



Huber

Для изменения и контроля температуры химические реакторы оснащены специальной рубашкой, которая подключается к жидкостному термостату. Последний осуществляет температурный контроль за счет циркуляции теплоносителя по рубашке химического реактора. Для того, чтобы подобрать термостат для Вашей задачи, нужно знать следующие параметры:

1. Необходимый Вам температурный диапазон.
2. Точность поддержания температуры.
3. Требуемая скорость изменения температуры.
4. Если внутри реактора протекает реакция с поглощением или выделением тепла, то соответственно какая мощность поглощается или выделяется.
5. Объем реактора.
6. Объем рубашки реактора.
7. Материал исполнения реактора (стекло, сталь).

В 1990 году компанией Peter Huber Kaltmaschinenbau GmbH в тесном сотрудничестве с фармацевтическими и химическими компаниями Европы была разработана серия термостатов Unistat, предназначенная специально для использования с химическими реакторами. Термостаты серии Unistat позволяют как нагревать, так и охлаждать. Максимальный температурный диапазон: от -120°C до $+400^{\circ}\text{C}$. Точность поддержания температуры 0.01K . Предназначены для реакторов объемом от 0.1л. до 2000л. Предлагаются различные модификации с мощностью охлаждения от 0.7кВт до 130кВт и мощностью нагрева от 1.5кВт до 96кВт . Только в термостатах серии Unistat возможно использовать один и тот же теплоноситель в течение нескольких лет, так как в силу особенности их конструкции удается избежать таких эффектов, как окисление и расщепление теплоносителя, а также адсорбции влаги теплоносителем. Только для термостатов серии Unistat разработаны специальные теплоносители с расширенным температурным диапазоном: DW - Therm от -90°C до $+200^{\circ}\text{C}$ и DW - Therm HT от $+20^{\circ}\text{C}$ до $+350^{\circ}\text{C}$. Термостаты серии Unistat это идеальное решение задач температурного контроля внутри химического реактора, а также прекрасная альтернатива централизованным системам нагрева/охлаждения.



Для реакторов небольшого объема компания Huber предлагает невероятно компактные термостаты серии Ministat. Температурный диапазон этой серии от -40°C до $+200^{\circ}\text{C}$. Они оснащены мощным насосом, а также внутренней ванной, что делает их универсальным и незаменимым помощником в любой лаборатории.

В тех случаях, когда необходимо лишь охлаждение, используют охладители. Они работают в интервале температур от -20°C до $+100^{\circ}\text{C}$. Точность поддержания температуры 0.5K . Серия охладителей Unichiller доступна в различных модификациях с мощностью охлаждения от 0.3кВт до 50кВт для реакторов различного объема.

Мы можем выслать вам подборку наших каталогов



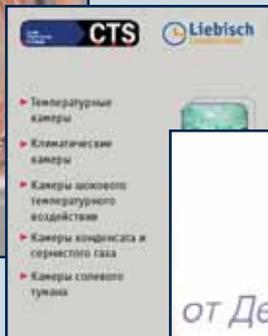
Каталог компании Huber Kaltmaschinenbau GmbH (русский язык)

Современные жидкостные циркуляционные термостаты и погружные охладители для лабораторий и производства



Каталог компании Premex Reactor AG (английский язык)

Реактора высокого давления для проведения органического синтеза и испытаний в особых условиях



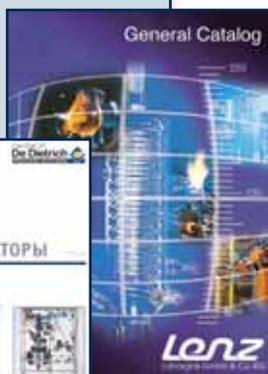
Каталог компании CTS и Liebisch (русский язык)

Температурные и климатические камеры, камеры шокового температурного воздействия, камеры солевого тумана, камеры конденсата и сернистого газа



Каталог компании De Dietrich (русский язык)

Эмалированные реакторы для фармацевтической и химической промышленности



Каталог компании Lenz (английский язык)

Стекло для комплектации лабораторных реакторов в соответствии с поставленной задачей



Каталог компании QVF (русский язык)

Высококачественные стеклянные реакторы для небольших синтезов фармацевтических и химических продуктов (пилотные установки)



Каталог компании KRUSS (русский язык)

Приборы для измерения поверхностного и межфазного натяжения жидкостей, краевого угла смачивания твердых поверхностей, расчета свободной энергии поверхностей



Промышленное оборудование (русский язык)

Готовые заводы и отдельные машины для получения однородных (гомогенных) эмульсий и суспензий, для введения порошков в жидкость без комков.



Общелабораторное оборудование (русский язык)

- Ротационные вискозиметры и реометры
- Прецизионные цифровые плотнометры
- Экспресс-анализаторы влажности
- Поляриметры и рефрактометры
- Мешалки и диспергаторы
- Бомбовые calorиметры
- Сушильные шкафы
- Муфельные печи
- Дистилляторы
- Центрифуги