



SULZER

Sulzer Chemtech

Современные тарельчатые устройства

Современные тарельчатые устройства

Фирма «Зульцер Хемтех» широко известна как разработчик и изготовитель оборудования для процессов разделения и смешения химических веществ. Наибольшую известность фирме «Зульцер Хемтех» принесла регулярная насадка, разработанная в 60-х годах прошлого столетия и усовершенствованная за последующие десятилетия.

Сегодня и в области тарельчатых устройств фирма занимает лидирующие позиции на мировом рынке. Созданные нами инновационные технические решения для тарелок включают такие элементы как:

- Набор подвижных клапанов различных конфигураций
- Первый неподвижный клапан семейства V-Grid
- Многосливные тарельчатые устройства HiFiPlus
- Высокопроизводительные тарелки с хордовым переливом VGPlus
- Самая высокопроизводительная из испытанных когда-либо тарелка ConSep

На сегодняшний день фирма «Зульцер Хемтех» выпускает широкий ряд тарельчатых устройств, начиная от колпачковых и заканчивая тарелками с вихревыми элементами. В настоящей брошюре основное внимание уделено современным тарельчатым устройствам. Именно они позволяют получить максимальную эффективность и производительность в процессах ректификации и абсорбции.

Развитию современных высокопроизводительных устройств послужил бурный рост химической и нефтехимической промышленности за последнее десятилетие. Интерес заказчиков к интенсификации технологических процессов в значительной

мере переместился с задач повышения эффективности разделения к задачам повышения производительности в существующих корпусах аппаратов. Другой тенденцией, повлиявшей на конструкцию современных тарельчатых устройств, является повышение межремонтного цикла работы установок до 5–7 лет. Такое требование привело к разработке неподвижных клапанов, отличающихся высокой степенью надёжности и способностью работать в загрязнённых средах или в условиях постепенного накопления загрязнений на полотне тарелок.

По-прежнему одним из основных факторов, определяющих интерес к тарелкам, является их относительно низкая стоимость по сравнению с другими массообменными устройствами. Снижение стоимости массообменных устройств за счёт оптимизации их конструкции является ключевым условием на всех этапах проектирования, начиная от клапана и заканчивая колонной в целом. К примеру, фирма «Зульцер Хемтех» впервые стала использовать прямоугольные подвижные клапаны вместо круглых, что позволило не только существенно снизить отходы металла при их изготовлении, но и сократить затраты на сборку тарелок. Значительным шагом в снижении себестоимости тарелок являлось изобретение и использование неподвижных клапанов, выштампованных в полотне тарелки и являющихся неотъемлемой частью полотна. Низкая стоимость таких клапанов в сочетании с высокой надёжностью и значительным диапазоном устойчивой работы обуславливают их широкое применение.

Позиции нашей фирмы на рынке тарельчатых устройств укрепились благодаря технологическому альянсу с фирмой Shell. С 2000 года фирма «Зульцер Хемтех» получила доступ ко всем разработкам внутренних массообменных устройств фирмы Shell. Теперь совместные исследования и разработки наших фирм непрерывно продвигают эти технологии на новый уровень.

Специалисты инженерных центров фирмы «Зульцер Хемтех» и её российского офиса всегда готовы к оперативному и квалифицированному обсуждению Ваших задач по любым вопросам технологии разделения. В нашем арсенале – самые современные знания и мировой опыт решения проблем в абсорбции и ректификации, экстракции, кристаллизации и мембранном разделении. Наши контактные данные Вы найдёте на последней странице обложки этой брошюры.

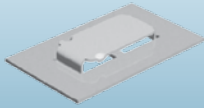
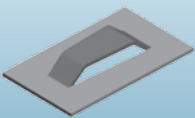
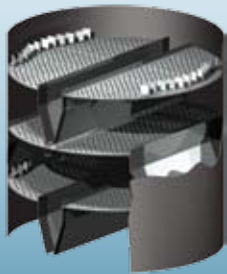
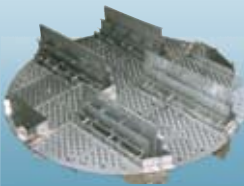

Содержание

Современные тарельчатые устройства	2
Тарельчатые устройства «Зульцер Хемтех»	3
Тарелки семейства V-Grid	4
Высокопроизводительные тарелки	6
Тарелки с вихревыми элементами	12
Специальные тарелки Shell	14
Традиционные тарелки	15
Другие тарелки	16
Вспомогательное оборудование и услуги	17

Тарельчатые устройства «Зульцер Хемтех»

Сегодня «Зульцер Хемтех» предлагает весь спектр известных тарельчатых устройств, начиная от традиционных тарелок и заканчивая специальными типами тарелок. Наша фирма производит все типы высокопроизводительных тарелок: с хордовыми переливными устройствами, многосливными

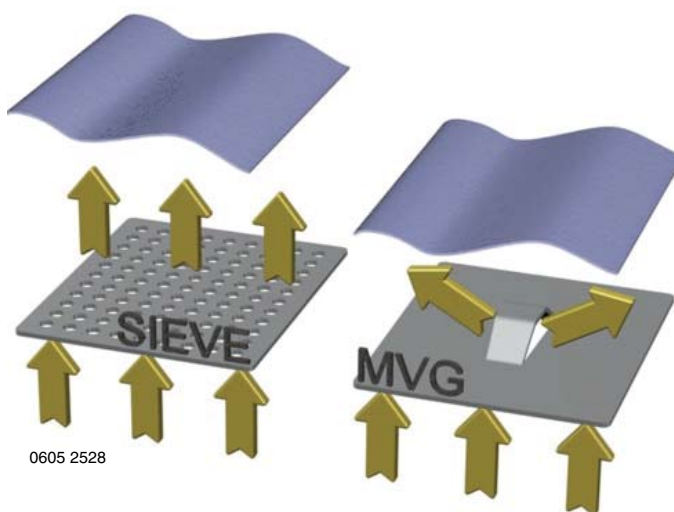
камерами и вихревыми элементами. Универсальных тарелок не существует, поэтому очень важно иметь доступ к широкому ряду разнообразных устройств, из которого можно выбрать наиболее подходящее для каждой конкретной задачи.

Технологии Зульцер Хемтех			Альянс Зульцер-Shell	
Традиционные тарелки	Высокопроизводительные тарелки с сегментными переливными карманами		Тарелки с переливными камерами	Тарелки с вихревыми элементами
Тарелки с подвижными клапанами	Тарелки с модифицированным полотном	Тарелки с модифицированным полотном и переливами	Тарелки Shell Calming Section (CS)	Тарелки Shell ConSep
Прямоугольные клапаны BDH	Клапаны MVG	VGPlus	Тарелки Shell CS Plus	
Дисковые клапаны	Клапаны MMVG	VG AF	Тарелки Shell HiFi	
Тарелки с неподвижными клапанами			Тарелки Shell HiFi Plus	
Клапаны SVG			Тарелки Shell Swirl Tube	
Другие тарелки			Тарелки для экстракции Shell HiFi	
Ситчатые тарелки				
Колпачковые тарелки				
Провальные тарелки				
Тарелки с перегородками				
Противоточные тарелки				
Тарелки типа «диск-кольцо»				
Кассетные тарелки				
				
Клапан BDH	Клапан MVG	VGPlus	Shell HiFi Plus	Shell ConSep

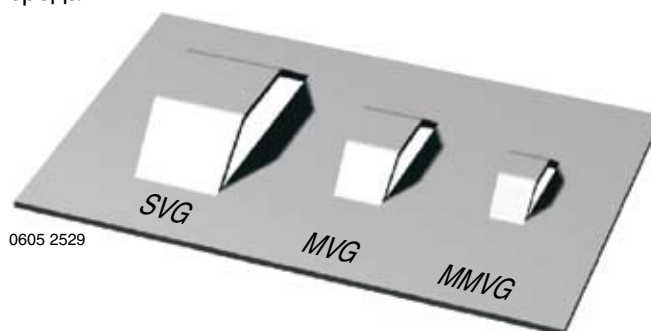
Тарелки семейства V-Grid

Фиксированные или неподвижные клапаны V-Grid представляют собой элементы, выштампованные в полотне тарелки и расположенные в шахматном порядке. Клапаны имеют трапецевидную форму и ориентированы параллельно потоку жидкости. Такие клапаны обладают следующими преимуществами:

- Пониженный унос жидкости благодаря горизонтальному направлению истечения пара на полотно через боковые отверстия.
- Организация направленного движения пара, поступающего через клапаны, помогает организовать поток жидкости поперек тарелки, при этом уменьшается поперечная неравномерность распределения времени пребывания жидкой фазы на тарелке.
- Более высокая производительность, чем у тарелки с подвижными круглыми клапанами.
- Меньшее гидравлическое сопротивление в расчете на теоретическую ступень, чем у тарелки с подвижными круглыми клапанами.
- Широкий диапазон нагрузок — немного меньший, чем у тарелки с подвижными клапанами, но значительно большими, чем у ситчатых тарелок. Стабильная эффективность в рабочем диапазоне нагрузок.
- Отсутствие движущихся частей исключает механический износ и обеспечивает более долгий срок службы, чем у тарелок с подвижными клапанами.
- Способность к переработке загрязненных сред.



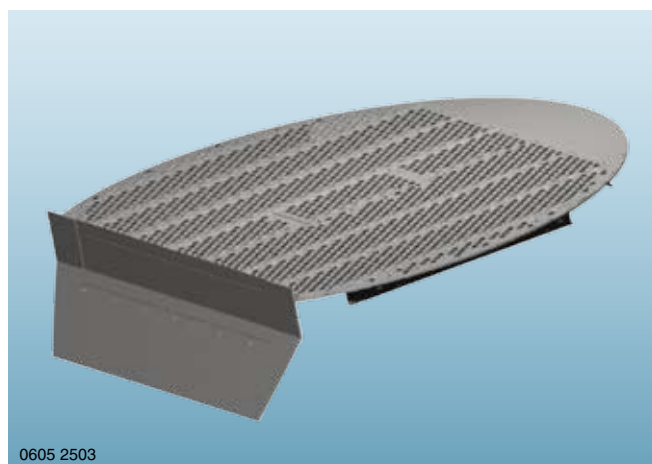
Неподвижные клапаны выпускаются в трёх типоразмерах. Клапаны меньших размеров обеспечивают более высокую производительность, чем больших, вследствие меньшего гидравлического сопротивления и снижению уноса жидкости. Клапаны большего размера успешно используются в загрязнённых средах.



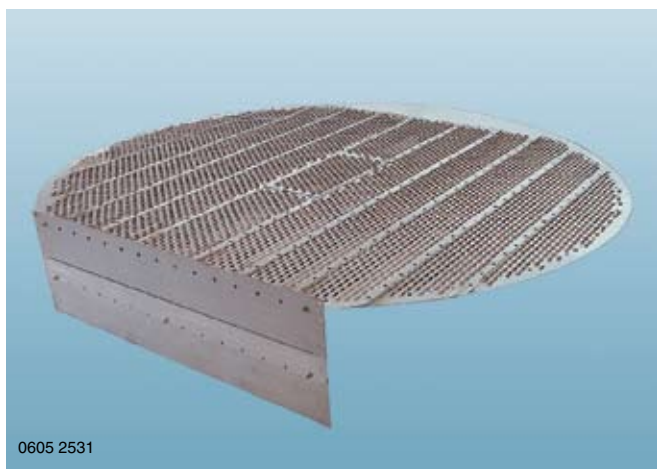
Тарелки с клапанами SVG

Клапаны SVG являются самыми большими по размеру из фиксированных клапанов. Струи пара, проходящие через широкие боковые отверстия клапана, производят очистку полотна тарелки от загрязнений в зоне расположения отверстия. Это обеспечивает отличные эксплуатационные характеристики при работе в загрязнённых средах в течение долгого периода времени и позволяет обходиться без остановок на чистку тарелок.

Тарелки с клапанами SVG успешно зарекомендовали себя в процессах производства акрилонитрила, бражных колоннах, ректификации бутадиена, атмосферных и вакуумных колоннах в нефтепереработке, абсорберах очистки газа от кислых примесей, установках гидроалкилирования, производстве изопропилбензола, латекса, колоннах отгонки суспензии ПВХ, колоннах щелочной очистки и других процессах.



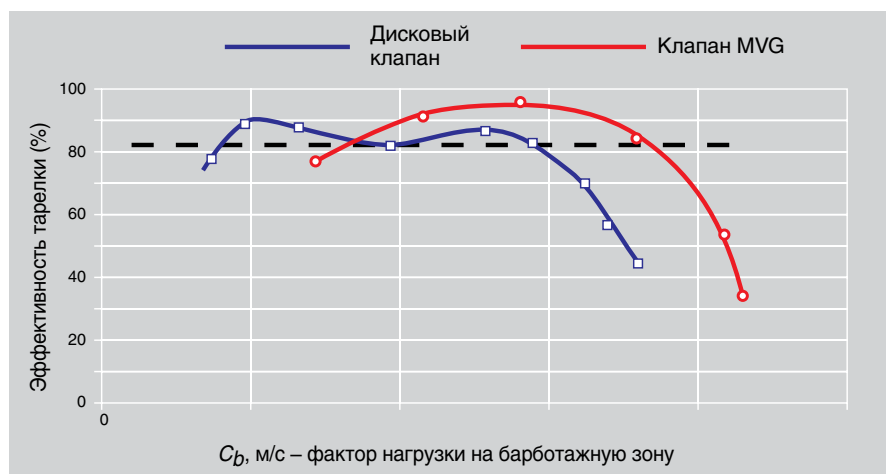
Тарелки семейства V-Grid



Тарелки с клапанами MVG

Тарелки с фиксированными клапанами MVG обеспечивают повышенную производительность по сравнению со стандартными ситчатыми и тарелками с подвижными клапанами, обеспечивая при этом большую эффективность и меньшее гидравлическое сопротивление в расчете на теоретическую тарелку.

Данные тарелки прошли успешные испытания в институте Fractionation Research, Inc. (FRI) на системе гексан/гептан при давлении 0,34 и 1,65 бар. FRI является независимым институтом, получившим всемирное признание в вопросах тестирования массообменных устройств. Исследования показали более высокую, чем у ситчатых тарелок, производительность (до 20 %) и эффективность. Кроме этого было обнаружено, что производительность фиксированных клапанов MVG выше, чем у традиционных дисковых клапанов.



Тарелки с клапанами MMVG

Клапаны MMVG являются самыми малыми по размеру фиксированными клапанами. Тарелки MMVG применяются при очень высоких нагрузках по парам. Меньшие размеры отверстия клапана, чем у клапана MVG, дают повышение производительности на 7% при одинаковой эффективности тарелки.

Высокопроизводительные тарелки

Высокопроизводительные тарелки сочетают полотно специальной конструкции для повышения производительности по парам и современную технологию конструкции переливных устройств для увеличения производительности по жидкости. Такие тарелки можно применять как для модернизации существующей колонны, так и для уменьшения размеров новых колонных аппаратов.



Двухсливные тарелки VGPlus с направляющими планками и усечёнными переливными карманами

Тарелки VGPlus

Тарелки VGPlus относятся к классу высокопроизводительных тарелок с сегментными (хордовыми) переливными карманами, выпускаемых фирмой «Зульцер Хемтех». На сегодняшний день эти тарелки являются одними из самых высокопроизводительных тарельчатых устройств в мире, что доказано не только исследованиями некоммерческого института по исследованию процессов фракционирования FRI, но также десятками успешных примеров их практического использования.

Конструкция тарелок VGPlus сочетает в себе усовершенствованную барботажную зону и модифицированный переливной карман повышенной производительности и обладает следующими особенностями:

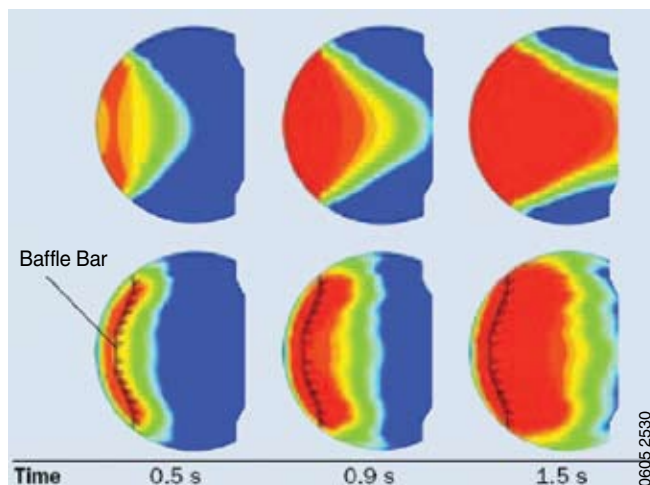
- Использование оптимизированного расположения клапанов на полотне тарелки. Наличие на полотне дополнительных элементов, направляющих и перераспределяющих поток вспененной жидкости, интенсифицирует взаимодействие жидкой и газовой фаз на полотне тарелки.
- Усовершенствованные конструкции переливных карманов. Наклонные, усеченные, ступенчатые и многохордовые переливные камеры уменьшают захват газа сливающейся жидкостью и тем самым увеличивают производительность сливных камер, обеспечивая при этом максимальную площадь барботажной зоны тарелки.

Такая комбинация элементов позволяет достигать максимальной производительности и эффективности тарельчатого устройства.

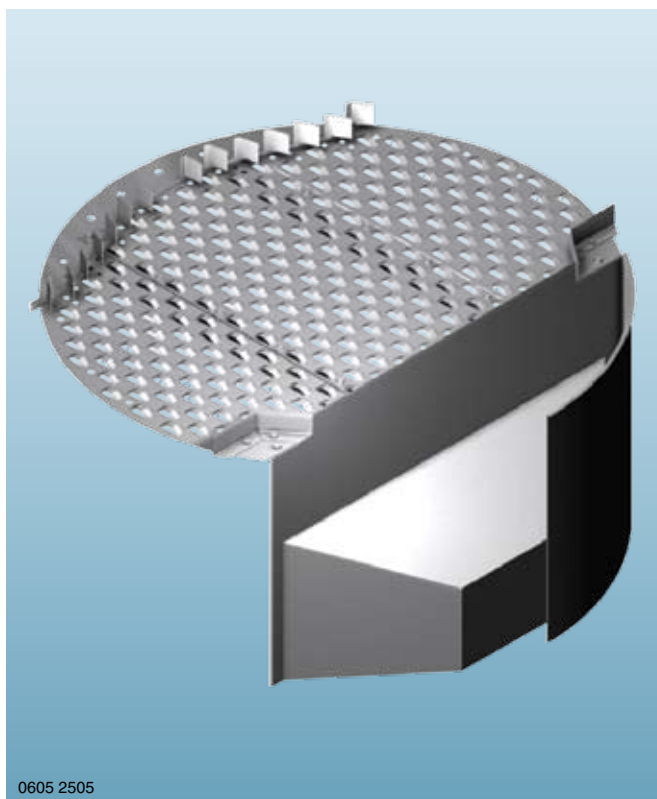
Компьютерное моделирование гидродинамики (CFD) помогает в разработке тарелок

Исследования и пилотные испытания подкреплены расчетами на основе численных методов анализа гидродинамических задач, которые позволяют изучать сложные двухфазные смеси, например течение вспененной жидкости по полотну и унос жидкости с тарелок.

Рисунок справа отображает распределение скоростей течения жидкости на полотне тарелки. Видно, что направляющие элементы (профили скоростей снизу) создает более равномерный поток на тарелке.



Высокопроизводительные тарелки



Односливная тарелка VGPlus с направляющей планкой и многогранным переливным карманом Stepark™

Преимущества тарелок VGPlus перед традиционными тарелками

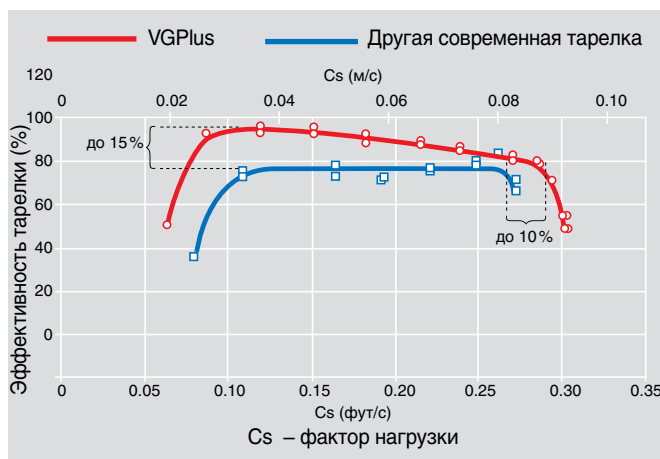
- Увеличенная производительность: до 30 %
- Снижение гидравлического сопротивления: до 20 %
- Одинаковая или более высокая эффективность
- Отсутствие градиента жидкости на полотне тарелки
- Равномерное распределение пара и жидкости

Области применения

- Модернизация и новые колонны
- Процессы с рабочим давлением от атмосферного и до высокого
- Для колонн со средними и высокими нагрузками по фазам

Типичные задачи

- Колонны разделения пропан-пропиленовой и этан-этиленовой фракции
- Колонны деметанизации, деэтанзации, депропанзации, дебутанизации, деизобутанизации
- Колонны фракционирования в нефтепереработке



Испытания тарелок VGPlus институтом FRI при высоких давлениях

Преимущества использования тарельчатой технологии VGPlus были подтверждены экспериментальными исследованиями в FRI.

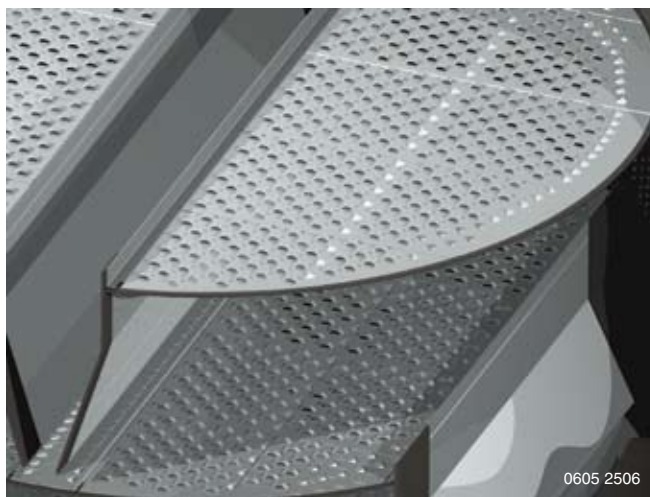
Тарелки были испытаны на системе *изо-бутан/н-бутан* в колонне с внутренним диаметром 1,2 м при давлениях 7 и 11 бар. Как видно из результатов эксперимента, тарелки VGPlus являются лучшими из испытанных FRI высокопроизводительных тарелок с сегментными переливными карманами.

Высокопроизводительные тарелки

Тарелки VG AF™

Тарелки VG AF (стойкие к загрязнению) входят в семейство тарелок VGPlus и специально разработаны для переработки загрязненных сред. Сочетание больших неподвижных клапанов, высокопроизводительных переливных карманов и специально разработанных особенностей конструкции делают тарелку менее чувствительной к загрязнениям и увеличивает продолжительность безостановочной работы при переработке загрязненных сред.

Тарелки VG AF показывают превосходную устойчивость характеристик при переработке загрязненных сред, обеспечивая при этом высокую производительность и эффективность.

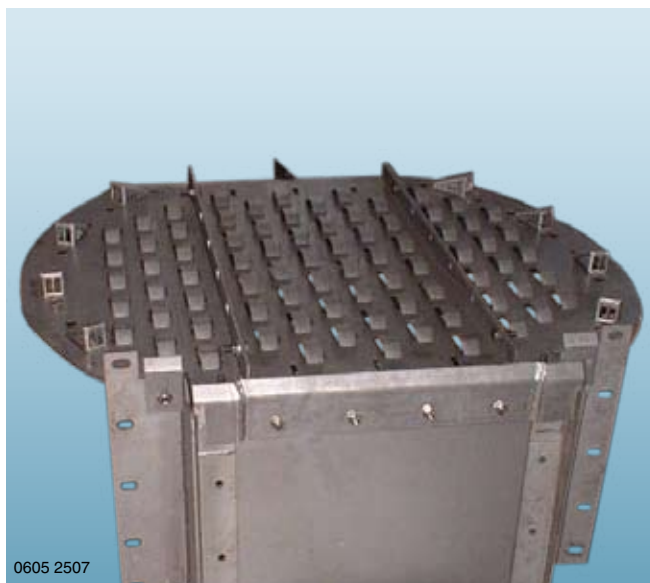


Двухпоточная тарелка VG AF с направляющими клапанами

Типичные задачи

Тарелки VG AF идеально подходят для увеличения производительности существующих колонн, работающих с загрязненными средами, например:

- Стабилизационная колонна установки АВТ
- Основная фракционирующая колонна УЗК
- Основная фракционирующая колонна установок каталитического крекинга и висбрекинга
- Стриппинг-колонны атмосферных и вакуумных колонн
- Стриппинг-секции фракционирующих колонн гидрокрекинга
- Колонна первичного фракционирования производства этилена
- Колонна депропанзации (кубовая колонна) производства этилена
- Колонны в производстве акрилонитрила
- Колонны в производстве латекса
- Колонны отгонки суспензии ПВХ
- Абсорберы очистки газа от кислых примесей
- Бражные колонны



Однопоточная тарелка VG AF со ступенчатой сливной планкой

Механически прочный клапан

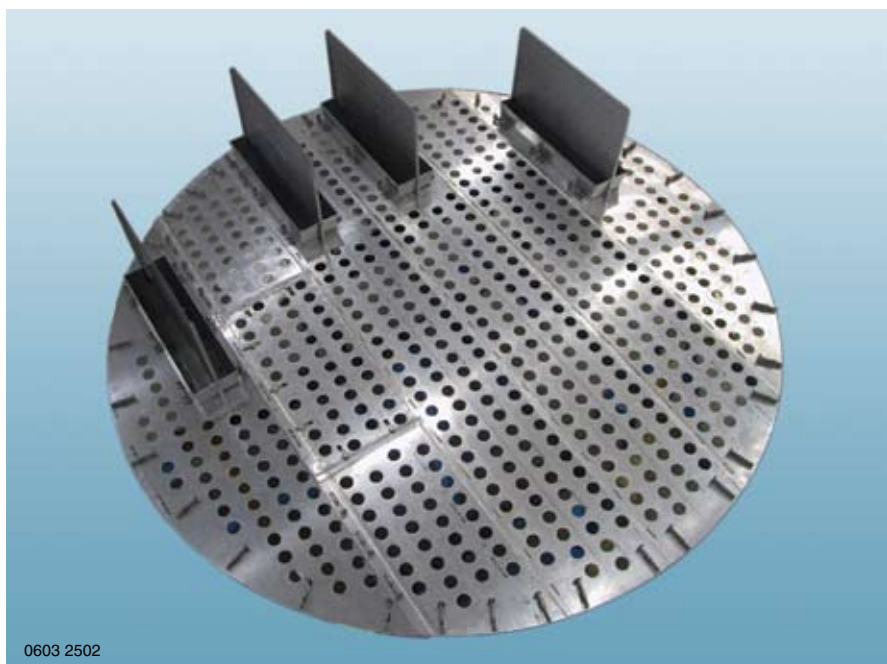


Выход паров из клапана остается чистым даже в условиях работы с большим количеством загрязнений



0605 2508

Высокопроизводительные тарелки



0603 2502

Тарелки Shell Calming Section

Тарелки Shell Calming Section обычно применяют в случае, когда величина параметра потока не превышает 0,1. Эти тарелки используют в процессах ректификации с высокими паровыми нагрузками, где необходимо минимизировать унос жидкости при максимальной производительности по пару.

Тарелки Calming Section спроектированы с очень большой свободной поверхностью (т.е. долей отверстий) полотна тарелки, что в сочетании с коробчатыми переливными устройствами позволяет увеличить полезную производительность на 30 % по сравнению с тарелками традиционной конструкции. При этом межтарельчатое расстояние может быть снижено до 300 мм.

Определение параметра потока

$$\text{Параметр потока } f = \frac{L}{V} \sqrt{\frac{\rho_v}{\rho_L}}$$

V = нагрузка по парам в колонне, кг/с

L = нагрузка по жидкости в колонне, кг/с

ρ_v = плотность паров, кг/м³

ρ_L = плотность жидкости, кг/м³

Клапаны

Тарелки с коробчатыми переливными устройствами могут комплектоваться различными конструкциями полотна тарелки, в зависимости от особенностей процесса:

- Ситчатыми полотнами
- Дисковыми клапанами RV-1
- Дисковыми защёлкивающимися клапанами (см. стр. 16)
- Клапанами с ограничительным карасом ("клеткой")
- Фиксированными клапанами MVG
- Фиксированными клапанами MMVG
- Подвижными клапанами прямоугольной формы BDH

Высокопроизводительные тарелки

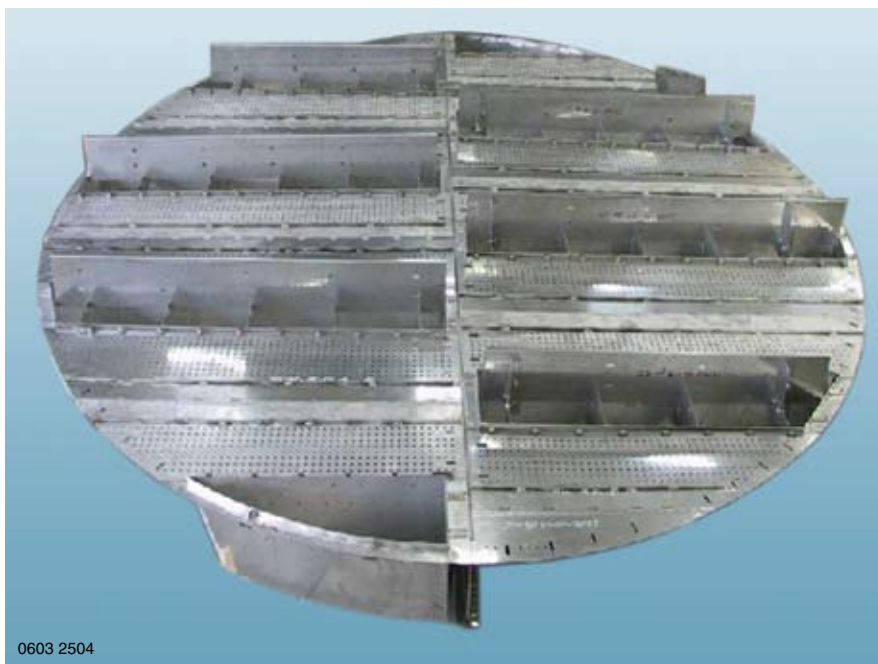
Тарелки Shell HiFi

Тарелки Shell HiFi разработаны для работы в условиях больших нагрузок по жидкости, обычно при величине параметра потока больше 0,1. Их используют, если нагрузки по жидкости высокие и использовать тарелки Calming Section невозможно.

Основное преимущество этих тарелок состоит в организации перелива через коробчатые переливные камеры, благодаря чему периметр слива жидкости становится в 2-3 раза больше, чем для тарелок с хордовыми переливными карманами. Это снижает нагрузку на сливную планку на 50 – 70%, в результате чего уменьшается высота слоя жидкости над сливной планкой и, соответственно, гидравлическое сопротивление самой тарелки.

Эти показатели в значительной степени влияют на увеличение производительности тарелок Shell HiFi по сравнению с традиционными тарелками.

Тарелки HiFi часто используют для увеличения общего числа тарелок в колонне за счет уменьшения межтарельчатого расстояния. Например, если требуется высокая четкость разделения в аппарате, замена двух существующих тарелок на три новые тарелки или трех на четыре может стать весьма привлекательным вариантом.

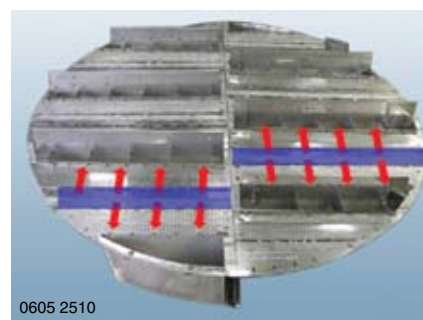
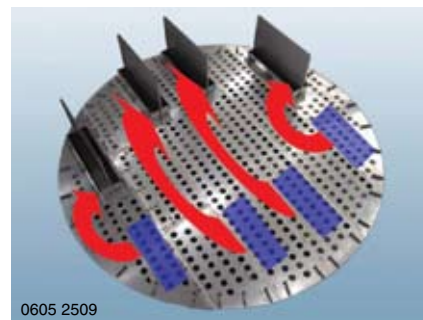


Течение жидкости на тарелках Calming Section и HiFi

На рисунке справа голубыми зонами отмечено расположение камер переливных устройств расположенной выше тарелки, из которых жидкость сливается на полотно тарелки. Красные стрелки показывают направление движения потока жидкости.

На тарелках Calming Section жидкость перетекает с одной стороны на другую, пересекая центральную линию тарелки. Это увеличивает длину пути движения потока и повышает массообменную эффективность тарелок.

Переливные камеры тарелки HiFi располагаются симметрично относительно центра. Длина траектории движения потока жидкости на тарелке HiFi обычно короче по сравнению с тарелками Calming Section, но почти все траектории имеют приблизительно равную протяженность и направлены перпендикулярно камере переливного устройства. Это обеспечивает равномерное распределение жидкости в разных зонах тарелки и приводит к появлению механизма самобалансировки, который способствует повышению эффективности тарелки.



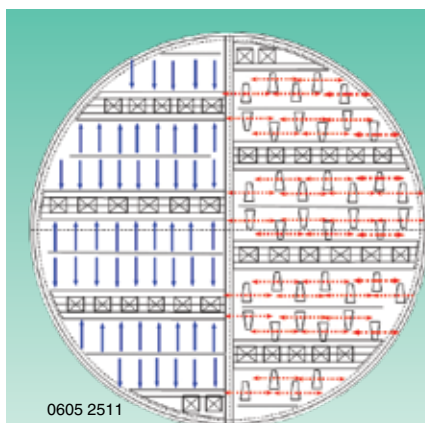
Высокопроизводительные тарелки



Тарелки Shell CS Plus и HiFi Plus

Тарелки Shell Calming Section Plus и HiFi Plus являются усовершенствованной версией стандартных тарелок Calming Section и HiFi. Данные тарелки объединяют два дополнительных конструктивных элемента, которые приводят к увеличению их производительности:

- более эффективная конструкция переливного кармана за счет использования распределительного устройства CID™ на входе в переливную камеру. Это улучшает сепарацию пара из сливаемой жидкости и тем самым увеличивает пропускную способность по жидкости более чем на 20% по сравнению с обычными тарелками Calming Section и HiFi
- высокопроизводительное полотно тарелки, такое как у тарелок с неподвижными клапанами MVG, что снижает унос жидкости и обеспечивает максимальную полезную производительность, то есть ту производительность, при которой обеспечивается высокая эффективность тарелки



Вид сверху на тарелку HiFi Plus

Механизм самобалансировки тарелок Shell HiFi

Специальное расположение переливных камер способствует равномерному распределению жидкости на каждой секции тарелки (голубые стрелки). Линии течения жидкости прямые и протяженность пути везде примерно одинакова.

Поток пара выходит через клапаны MVG в боковом направлении перпендикулярно потоку жидкости (красные стрелки).

Пар распределяется равномерно по секциям тарелки. Равномерное распределение пара и жидкости гарантирует хорошее взаимодействие паровой и жидкой фаз.

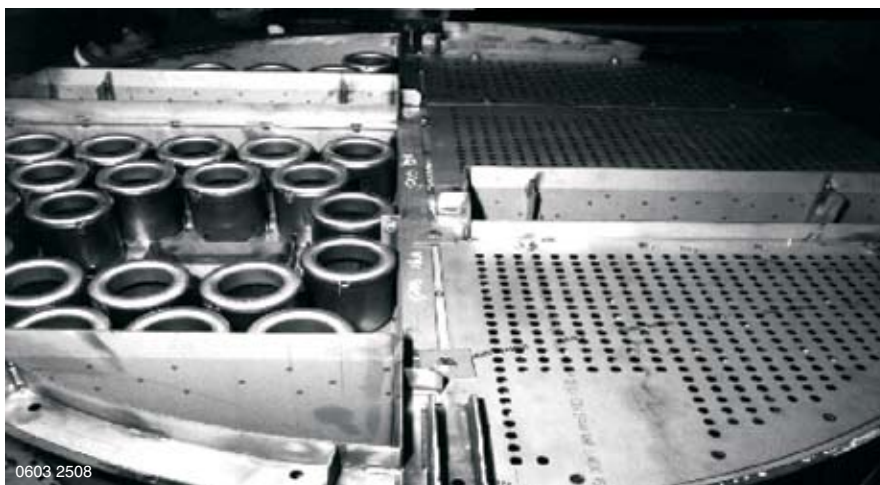
Поскольку пар под барботажной зоной не встречает преград, он равномерно распределяется между различными секциями тарелки. В результате тарелки Shell HiFi являются гидравлически самобалансирующимися многопоточными тарелками.

Тарелки с вихревыми элементами

Тарелки Shell ConSep

Производительность тарелок Shell ConSep может быть на 80% выше по сравнению с традиционными тарелками и на 50% больше, чем у других высокопроизводительных тарелок, при сохранении высокой массообменной эффективности.

Сепарация газа и жидкости на тарелке происходит за счет применения вихревых элементов. Благодаря центробежному эффекту разделения удается заметно превысить ограничения, характерные для устройств с гравитационным разделением фаз. Полотно тарелки может быть выполнено как у ситчатой или клапанной тарелки с различными видами клапанов.

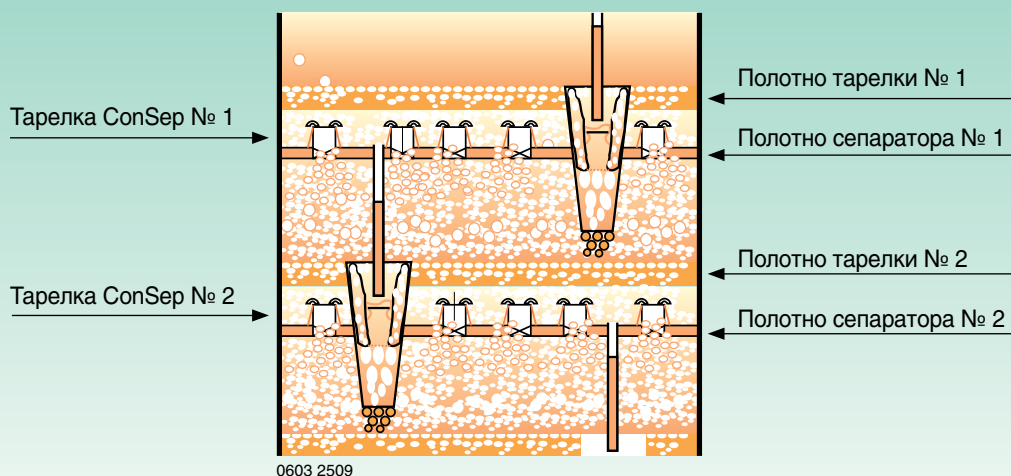


Принципиальная схема действия

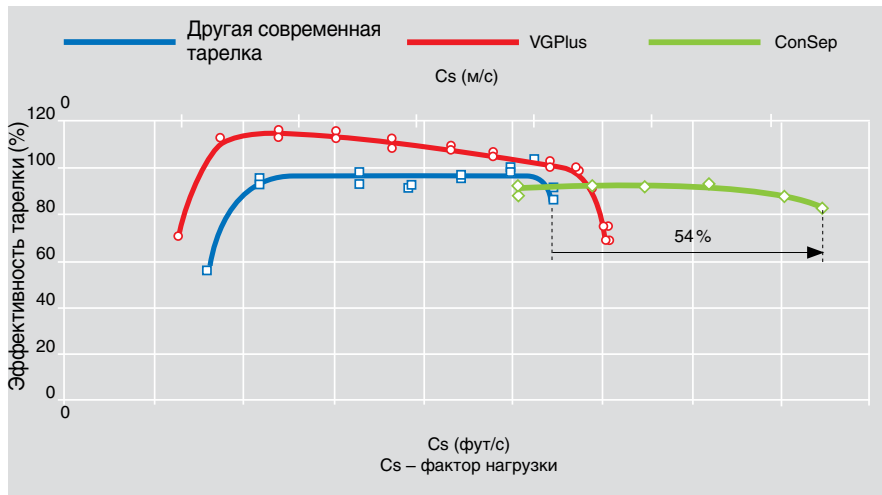
Жидкость уносится с полотна тарелки потоком пара и в режиме прямотока попадает на центробежные элементы, находящиеся под полотном вышерасположенной тарелки. В центробежном элементе происходит сепарация жидкости и пара, после чего отсепарированная жидкость по трубе стекает в переливную камеру и через нее – на полотно тарелки, расположенной ниже той, с которой эта жидкость была ранее унесена. Отсепарированный газ устремляется под вышележащую

тарелку, проходит через ее полотно, взаимодействуя с находящейся там жидкостью, и затем уносит эту жидкость в вихревые элементы вышележащей тарелки. Такая организация потоков на тарелке позволяет достигать очень больших скоростей пара в колонне.

Тарелка ConSep сочетает большую поверхность барботажу и высокую пропускную способность по жидкости, присущие тарелке HiFi, с центробежным сепаратором.



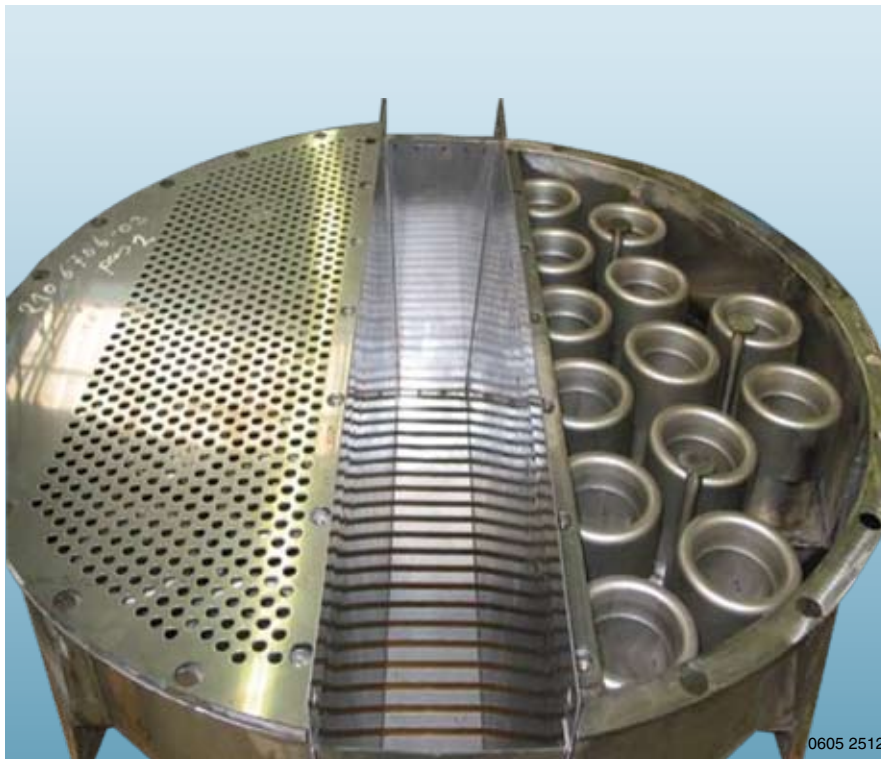
Тарелки с вихревыми элементами



Тесты института FRI по применению тарелки ConSep в колоннах высокого давления

Испытания тарелок ConSep проводились в колонне диаметром 1,22 метра на системе *изо-бутан/н-бутан* при давлении 11 бар. Была использована конструкция двухпоточной тарелки ConSep с ситчатым полотном.

По результатам испытаний оказалось, что производительность тарелки ConSep более чем на 50% превышает другие испытанные высокопроизводительные тарелки, а эффективность тарелки достигает 90%.



Двухпоточная ситчатая тарелка ConSep, протестированная в FRI

Области применения

Тарелки Shell ConSep могут надежно использоваться в нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности и на морских платформах.

Типичными областями применения этих тарелок являются колонны деэтанализации, депропанализации, дебутанизации, основные фракционирующие колонны, секции циркуляционного орошения, колонны разделения этан-этиленовой и пропан-пропиленовой фракций, а также задачи, в которых необходимо заметно повысить производительность колонны.

Тарелка ConSep успешно применяется для систем с соотношением нагрузок по паровой и жидкой фазам, близким к единице, и в частности в таких колоннах, как дебутанизаторы и основные фракционирующие колонны.

Специальные тарелки Shell

Тарелки Shell Swirl Tube

Тарелки Swirl Tube обеспечивают чрезвычайно большую производительность при высоких нагрузках по парам и низких нагрузках по жидкости. Тарелки Swirl Tube используются при параметре потока ниже 0.05, и их применение становится особенно выгодным при параметре потока ниже 0.02. Тарелки Swirl Tube идеально подходят для процессов с низким расходом жидкости при высоком давлении, например, осушка природного газа гликолями.



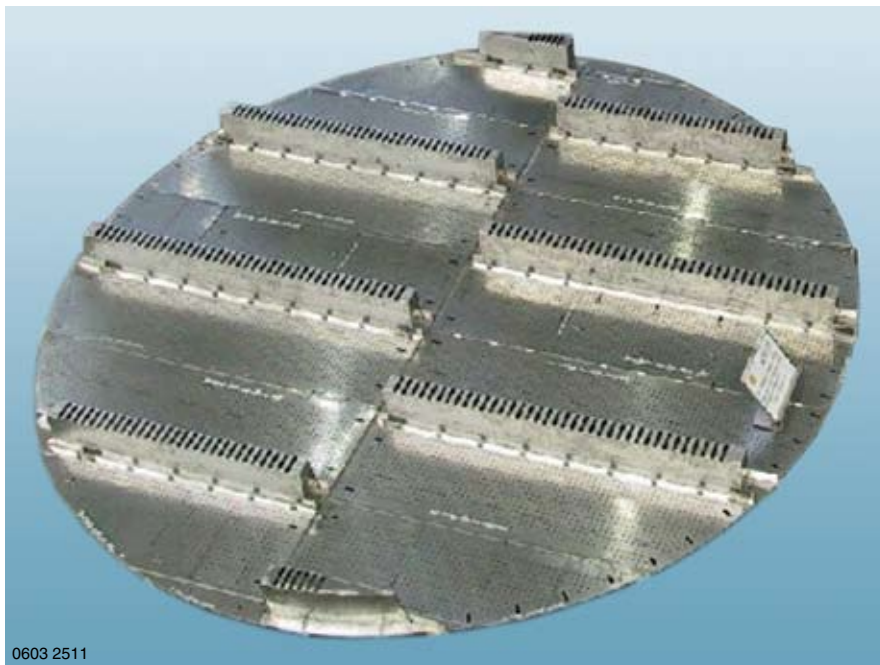
Тарелки HiFi для экстракции

Тарелки для экстракции Shell HiFi лучше всего подходят для работы в системах с межфазным натяжением менее 25 дин/см и с высоким отношением нагрузок по легкой и тяжелой фазам экстракционной системы.

Эти тарелки могут использоваться для увеличения производительности действующих экстракторов в процессах экстракции ароматических соединений, щелочной очистке и в технологиях получения смазочных масел.

Использование тарелок для экстракции Shell HiFi в сравнении с обычными ситчатыми тарелками:

- позволяет увеличить производительность более чем на 15 % при одинаковой эффективности
- позволяет уменьшить межтарельчатое расстояние без потери производительности

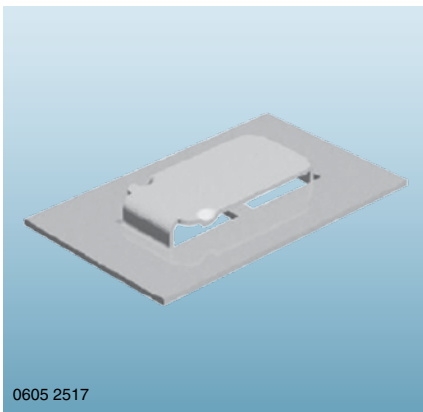
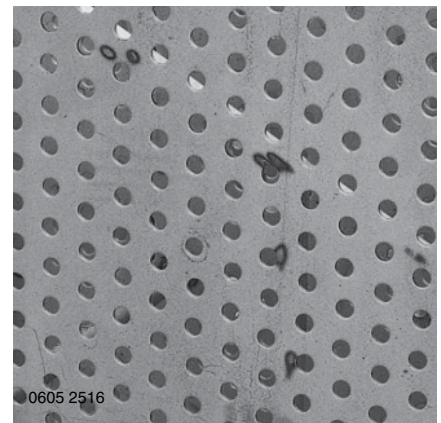


Ситчатые тарелки

Ситчатые тарелки находят широкое применение в промышленности как недорогие массообменные устройства в случаях, когда не требуется большой диапазон рабочих нагрузок. Фирма «Зульцер Хемтех» предлагает весь спектр конструкций ситчатых тарелок, включая маленькие отверстия для повышенной производительности по парам и отверстия Вентури для обеспечения низкого гидравлического сопротивления.

Тарелки с подвижными клапанами

Клапанные тарелки обычно используются там, где требуются большие диапазоны изменения нагрузок. В дополнение к своим запатентованным тарелкам с подвижными клапанами фирма «Зульцер Хемтех» предлагает традиционные тарелки с дисковыми клапанами различных типов.

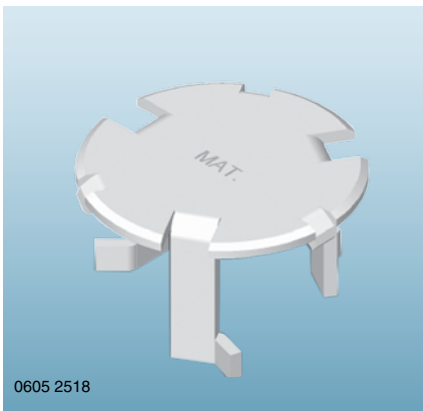


Клапаны BDH

Клапаны BDH прямоугольной формы ориентированы параллельно потоку жидкости, обеспечивая, тем самым, боковой выход пара и закрытый со стороны набегающего потока жидкости край клапана для уменьшения провала. Это способствует повышенной эффективности и производительности по сравнению с традиционными тарелками с дисковыми клапанами. Другие преимущества:

- Облегчение течения жидкости благодаря боковому выходу паров
- Большой диапазон изменения нагрузок по сравнению с дисковыми клапанами
- Широкие ножки и отсутствие возможности вращения клапана снижают вероятность повреждения и износа клапана
- Возможный набор амплитуд подъема и весов клапана позволяет оптимизировать тарелку для различных условий работы
- Конструкция предусматривает возможность замены клапана с верхней стороны полотна тарелки

Дисковый клапан



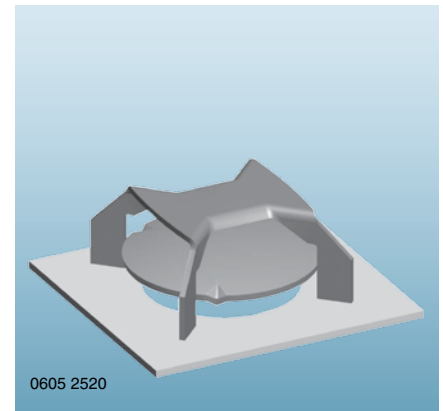
Тарелки с дисковыми клапанами могут поставляться для замены аналогичных существующих или по специальному требованию заказчика. Имеется два варианта исполнения полотна тарелки: RV1 с плоским полотном и RV4 с отверстиями Вентури для снижения гидравлического сопротивления.

Защелкивающийся клапан



Такой клапан отличается легкостью при монтаже. Клапаны устанавливаются в последний момент, на уже смонтированное полотно тарелки, что позволяет избежать повреждений при транспортировке тарелок и облегчает замену дефектных клапанов в ходе ремонтов.

Клапан в каркасе

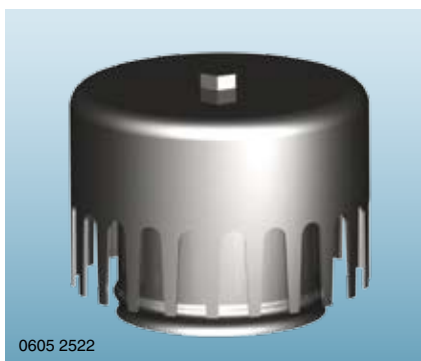


Такие клапаны применяются при низких нагрузках по жидкости и/или когда требуется очень большой диапазон изменения рабочих нагрузок. Тарелки с клапанами в каркасе поставляются для замены по требованию заказчика.

Другие тарелки



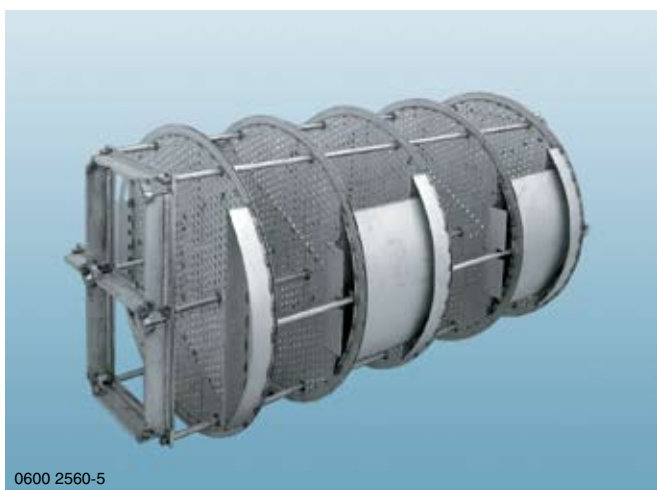
0605 2521



0605 2522

Колпачковые тарелки

Колпачковые тарелки используют при низких нагрузках по жидкости и при необходимости в очень большом диапазоне изменений нагрузок по паровой фазе в колонне. Фирма «Зульцер Хемтех» предлагает стандартные колпачки диаметром 3 и 4 дюйма, а также колпачки с прорезями диаметром 6 дюймов.



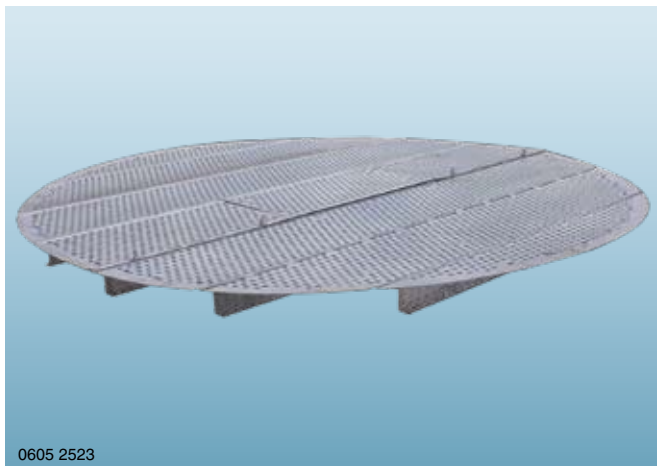
0600 2560-5

Кассетные тарелки

Кассетные тарелки обычно используются в царговых колоннах, когда царги изготовлены из труб и диаметр не позволяет монтажнику работать внутри колонны. Диаметр такой колонны обычно варьируется от 300 до 800 мм. Кассетные тарелки соединяются и собираются в «этажерку» (кассету) для удобной установки. В кассете возможно использование всех типов полотен тарелок и различных конструкций переливных устройств.

Провальные тарелки

Провальные тарелки представляют собой перфорированные полотна без переливов. Отсутствие переливов и большая свободная поверхность перфорации делает эти тарелки подходящими для работы в условиях сильно загрязненных сред, например, при переработке суспензий или в случаях, когда возможна интенсивная коррозия.



0605 2523

Тарелки с перегородками, противоточные тарелки и тарелки типа «диск-кольцо»

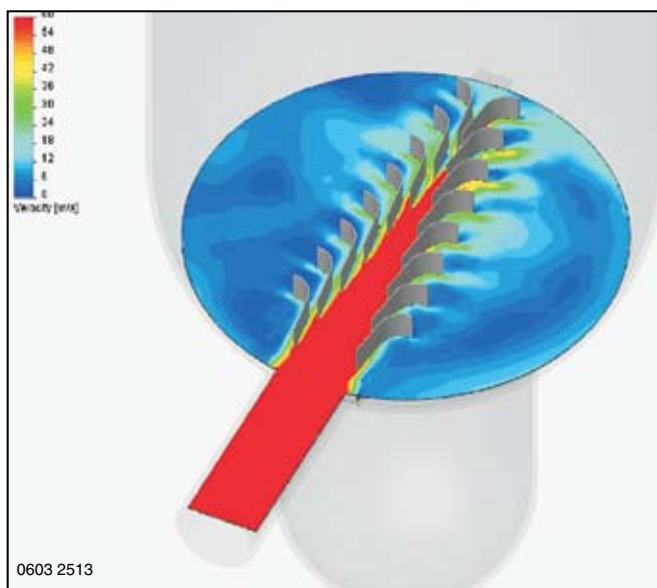
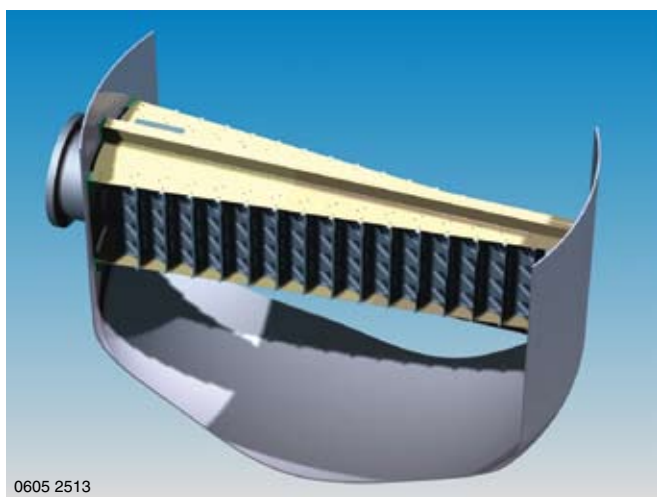
Тарелки данного типа расположены в колонне таким образом, что поток жидкости стекает вниз, сливаясь с одной перегородки на другую, расположенную ниже, а восходящий поток паров проходит сквозь вертикальные потоки сливающейся жидкости. Данные тарелки используются в промывочных секциях, где сопротивление загрязнению важнее показателей эффективности.

Кроме того, фирма «Зульцер Хемтех» предлагает множество тарелок специального назначения, которые могут потребоваться заказчиком.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

16 Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by



Компьютерное моделирование гидродинамики позволяет разработать оптимальную конструкцию устройства

Устройство паро-жидкостного ввода

Лопастное устройство ввода Shell Schoepentooter (Шелл Скупентутер) обеспечивает наименьшее гидравлическое сопротивление среди существующих устройств ввода паро-жидкостных потоков. Оно может быть использовано в сочетании со всеми массообменными устройствами: тарелками, регулярными и нерегулярными насадками.

Данное устройство наилучшим образом подходит для ввода паро-жидкостного питания из печи, или, например, для возврата нагретой кубовой жидкости в смеси с паром из кипятильника колонны. Требуемый для подсоединения такого устройства диаметр штуцера колонны получается значительно меньше, чем для традиционных устройств ввода. В случае, когда диаметр штуцера ввода питания является «узким местом» процесса, применение данного устройства часто позволяет обойтись без изменения входного штуцера.

Конструкция Schoepentooter приспособлена к удобному техническому обслуживанию и требованиям осмотра и инспекции внутреннего пространства колонны. Методы вычислительной гидродинамики позволяют оптимизировать конструкцию устройства, обеспечивая устойчивые гидродинамические режимы работы в области критических условий истечения двухфазной смеси.



Размер имеет значение!



Мега Скупентутер

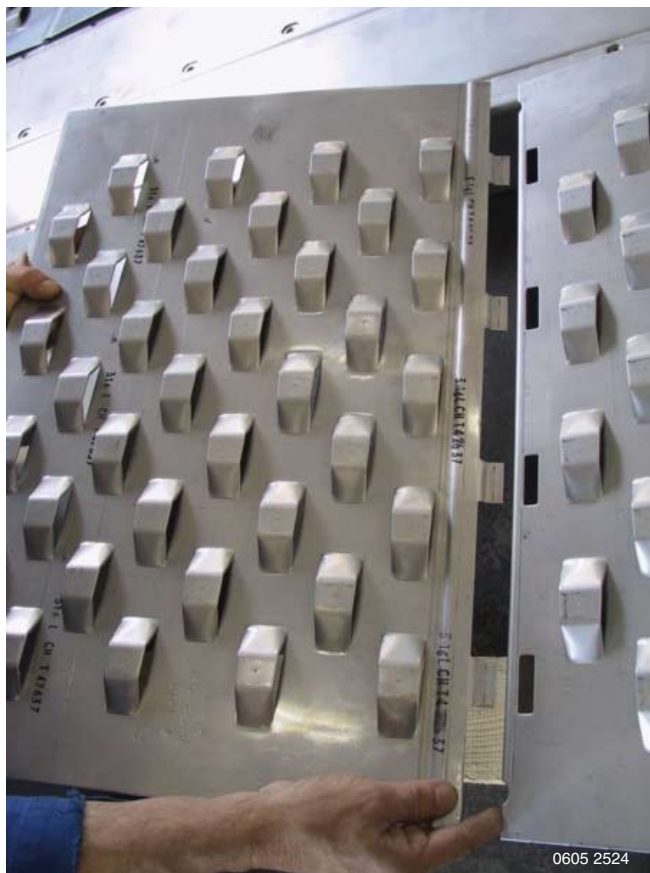
Соединение панелей тарелок Lip-Slot™

Соединение Lip-Slot исключает болтовое крепление вдоль всей балки при сопряжении панелей тарелки и обладает следующими преимуществами:

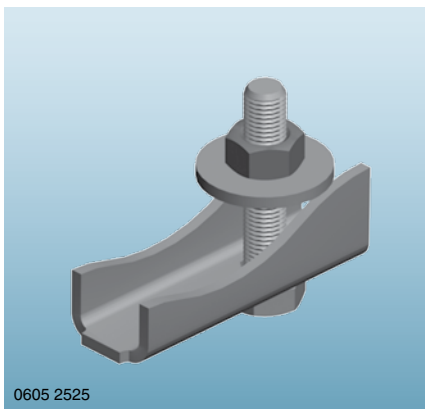
- Точное позиционирование панелей полотна
- Быстрая и легкая установка обеспечивает сокращение сроков монтажа
- Простой демонтаж
- Не требуются запасные детали

Данный способ крепления дополняется болтовыми соединениями и универсальными зажимами для крепления той же панели полотна в других зонах.

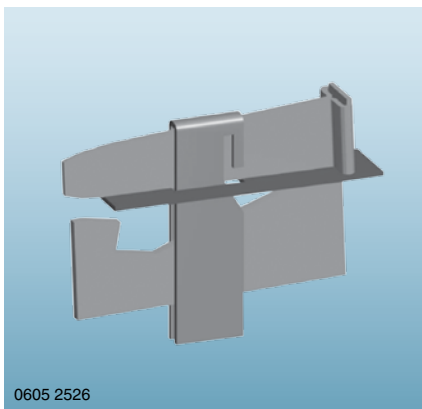
Соединение Lip-Slot успешно используется в промышленности. Это наиболее удобный тип соединения тарелок для фирмы Зульцер, и может использоваться для полотен толщиной до 3,5 мм.



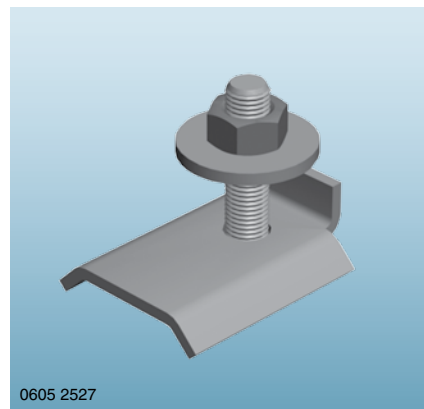
Соединение с опорным кольцом



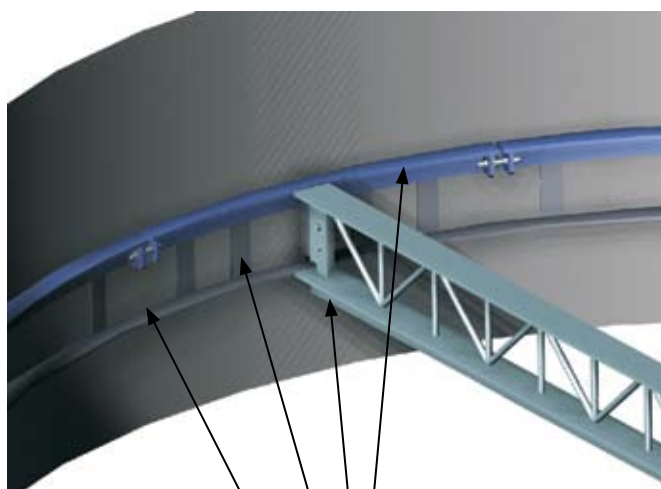
Универсальный зажим является стандартным способом для соединения с опорными элементами тарелки, используемым фирмой Зульцер.



Клиновая струбцина Split-Wedge является надежным соединением, применяемым фирмой Зульцер для обеспечения быстрого монтажа и демонтажа.



Болтовой зажим тарелки для соединений с большой толщиной.



0603 2505

Новое разжимное кольцо

Решетчатая балка

Новая вертикальная планка

Существующее опорное кольцо

Монтаж оборудования

Все тарелки фирмы Зульцер оснащаются конструктивными элементами, позволяющими значительно сократить время монтажа и демонтажа оборудования. Тарелки с коробчатыми сливными камерами кладутся на полное опорное кольцо.

В колоннах с большим диаметром необходимо устанавливать опорные балки. Использование решетчатых балок позволяет снизить стоимость и уменьшить пространство, занимаемое самими балками. Такая система крепления позволяет использовать одну балку в качестве опоры для двух тарелок и часто применяется при реконструкциях, где проводится увеличение общего числа тарелок с заменой двух существующих тарелок на три новые или трёх на четыре. При этом нет необходимости в проведении сварочных работ на стенке колонны.



Услуги

Мировые производственные возможности фирмы «Зульцер Хемтех» гарантируют быструю доставку любого вспомогательного оборудования и запасных частей для тарелок, первоначально спроектированных и изготовленных любым производителем. Такие запасные части могут быть изготовлены по существующим чертежам или по поврежденным деталям и быстро доставлены на место с соответствии с Вашим графиком проведения ремонта.



Зульцер Хемтех – производственное подразделение международной корпорации Зульцер со штаб-квартирой в Винтертуре, Швейцария, осуществляющее деятельность в области химической технологии, насчитывающее около 2500 сотрудников по всему миру.

Сфера деятельности компании включает:

- Технологическое оборудование, такое как насадки, тарелки и внутренние устройства для колонных аппаратов в технологиях разделения и реакционных технологиях
- Промышленные агрегаты и установки ректификации, абсорбции, десорбции и экстракции
- Инженерные услуги в области реакционных технологий и технологий разделения, такие как оптимизация энергопотребления, оптимизация стадий технологического процесса, предварительная проработка проектов для ТЭО, базовое проектирование
- Процессы и установки для выделения химических соединений методами фракционной кристаллизации
- Технологическое перемешивание и реакционные технологии с использованием статических смесителей
- Установки мембранного разделения жидкостей