



SULZER

Sulzer Chemtech

Технологические процессы и оборудование для химической промышленности

Ацетаты
Витамины
Душистые вещества
Жирные кислоты
Изоцианаты
Капролактамы
Ксилолы
Перекись водорода
Разделение воздуха
Растворители
Спирты
Стирол
Талловое масло
Терефталевая кислота
Уксусная кислота



Превосходство технологии

Химическая промышленность всегда была приоритетной сферой для инновационных разработок компании **Зульцер Хемтех**. В начале 1960-х годов строгие требования, предъявляемые процессом очистки термочувствительных компонентов парфюмерной промышленности, привели к разработке регулярной насадки компании **Зульцер Хемтех** типа ВХ, ставшей новым стандартом для вакуумной перегонки.

Достижения компании Зульцер Хемтех:

- 1964** Регулярная сетчатая насадка типа ВХ для ректификации термолабильных компонентов для парфюмерной промышленности
- 1977** Регулярная насадка Mellapak для колонн разделения стирола/этилбензола
- 1980** Тарелки типа Nutter SVG для выделения этанола
- 1986** Концепция безопасного ведения процесса очистки перекиси водорода
- 1988** Система тепловых насосов для колонн разделения стирола/этилбензола
- 1992** Установка фракционной кристаллизации акриловой кислоты
- 1998** Установка первапорации для экономичного разделения азеотропообразующих растворов
- 1999** Регулярная насадка Катарак для реакционно-ректификационной колонны в производстве метилала
- 1999** Регулярная насадка MellapakPlus для колонн в производстве стирола
- 2000** Тарелки типа Shell HiFi для разделения кислот

Как для традиционных процессов разделения, таких как ректификация, абсорбция и экстракция, так и для специфических, например, кристаллизации, мембранного разделения, реакционно-ректификационных процессов, мы непрерывно разрабатываем новое оборудование, отвечающее экономическим и техническим целям наших клиентов. Для разнообразных технологических процессов компания **Зульцер Хемтех** обеспечивает высочайшее качество оборудования, увеличение производительности, повышение чистоты продуктов и сокращение их потерь, снижение энергозатрат.

Конструктивные характеристики для всего ряда массообменных устройств, будь то тарелки, насыпная или регулярная насадка, оптимизируются для решения конкретной задачи на стадиях компьютерного моделирования процесса и проектирования оборудования.

Компания **Зульцер Хемтех** – мировой лидер в технологиях разделения, что подтверждается доверием, оказываемым нашими клиентами к нашему оборудованию и возможностям.

Начиная с самой первой и заканчивая самой последней из наших более чем 30 000 эксплуатируемых колонн, мы всегда внимательны к потребностям наших клиентов. Мы стремимся разрабатывать успешные технологии для Ваших нужд.

Области промышленного применения от А до Я

Ароматические соединения	4/5
Ацетаты	21
Витамины	16
Диизоцианаты	10/11
Душистые, ароматические вещества	16
Жирные кислоты	14/15
Капролактамы	12/13
Колонны с разделительной стенкой	22
Перекись водорода	18/19
Разделение воздуха	3
Растворители для фармацевтики	9
Спирты	8
Статическое перемешивание	23
Стирол	6/7
Талловое масло	17
Терефталевая кислота	20
Уксусная кислота	20

Цветовые обозначения на диаграммах

• Регулярная насадка	
• Тарелки	
• Нерегулярная насадка	
• Катализатор	
• Смесители	
• Мембраны	

Установки разделения воздуха

Разделение воздуха на отдельные компоненты (кислород, азот, аргон) методом криогенной ректификации характеризуется высокими энергетическими

затратами, определяющими нагрузку основного воздушного компрессора, которую можно снизить, уменьшив гидравлическое сопротивление процес-

са ректификации. Уменьшение энергетических затрат возможно только при использовании регулярной насадки.

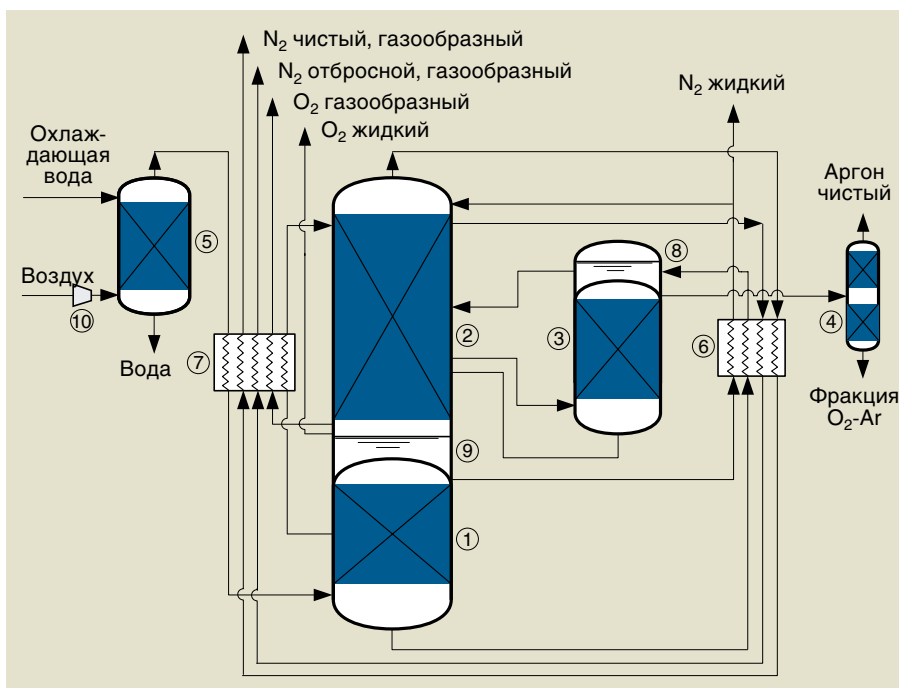
- 1 Колонна высокого давления
- 2 Колонна низкого давления
- 3 Колонна предварительной отгонки аргона
- 4 Колонна чистого аргона
- 5 Холодильник
- 6 Теплообменник
- 7 Основной теплообменник
- 8 Конденсатор аргона
- 9 Испаритель / конденсатор
- 10 Воздушный компрессор

Основные преимущества регулярной насадки

- Низкое гидравлическое сопротивление
- Экономия энергии, потребляемой воздушным компрессором
- Получение аргона методом ректификации с содержанием O_2 не более 1 ppm
- Высокий выход аргона и низкое время пребывания жидкости на насадке
- Режим работы колонны более гибкий, более быстрое время отклика
- Большой диапазон производительности

Преимущества насадок Mellapak / MellapakPlus и внутренних устройств

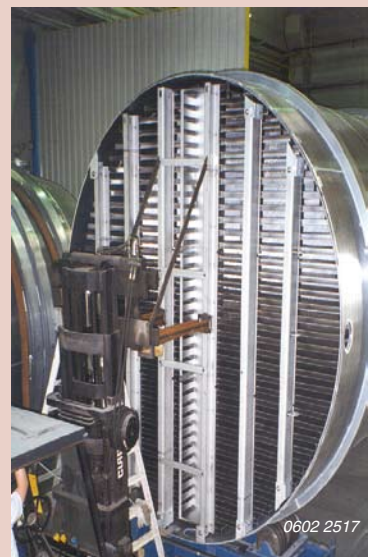
- Низкая высота, высококачественные внутренние устройства для разделения воздуха
- Насадка и внутренние устройства для установки как на заводе-изготовителе колонн, так и на месте монтажа колонны
- Специальные испытания на вибрационных стендах позволили разработать конструкцию, допускающую перевозку собранной колонны со всеми внутренними устройствами и насадкой в горизонтальном положении, в том числе и на морских судах
- Высокая точность характеристик распределителей жидкости (проверяемая на испытательном стенде)
- Обезжиривание по требованиям для кислородного оборудования



0602 2516

Виброиспытания для моделирования транспортировки собранных колонн / теплоизоляционных кожухов

Установка распределителя жидкости в горизонтальном положении колонны на месте изготовления корпуса колонны



0602 2517



0600 2566-1

Тестовые испытания распределителя жидкости

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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

Ароматические соединения

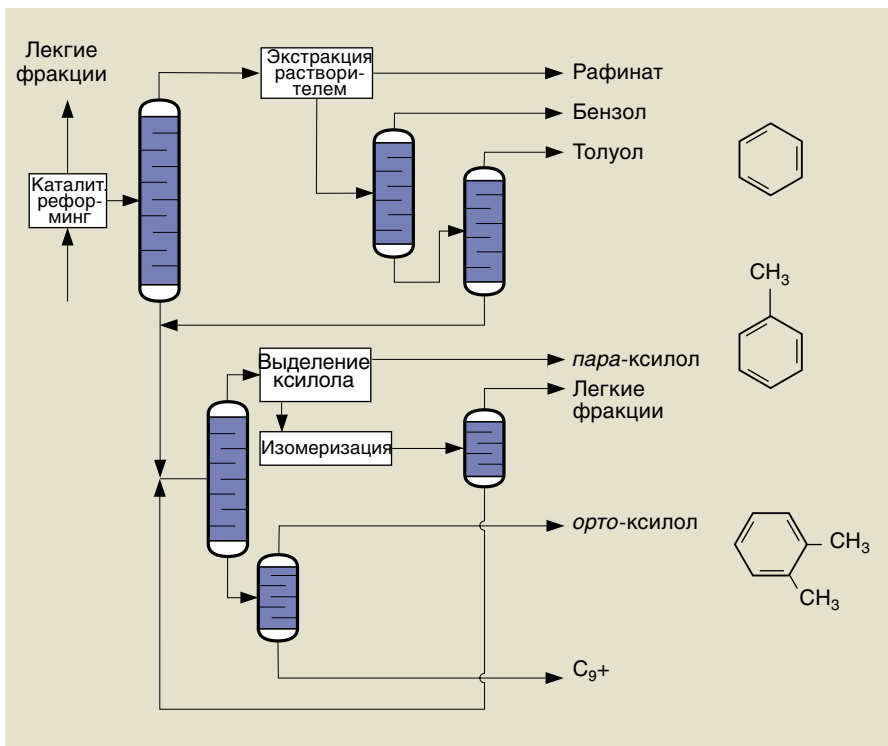
Бензол–толуол–ксилол (БТК)

Ароматические соединения в больших количествах получают в процессе каталитического реформинга. Для достижения максимального выхода желаемого продукта – бензола, толуола или ксилола – эти соединения могут быть подвергнуты конверсии и извлечены методами экстракции, кристаллизации и ректификации.

Установка получения ароматических соединений включает различные тарельчатые колонны. Компания Зульцер Хемтех имеет большой опыт в применении колонн с диаметром от 0.7 до 10 м в подобных производствах.

Также в установках получения ароматических соединений, в частности, в узлах выделения БТК широкое применение находят тарелки типа Shell Calming Section™ и Shell HiFi™.

Для экстракции фракции БТК наша компания предлагает высокоэффективные экстракторы типа ECR с роторными турбулизаторами оригинальной конструкции. Конструкция такого экстрактора достаточно проста и обладает отличными гидродинамическими показателями.



Разделение ксилолов

Пара-ксилол может быть отделен от мета-ксилола с минимальными затратами методом кристаллизации.

При помощи процесса кристаллизации компании Зульцер Хемтех могут быть получены пара-ксилол с чистотой 99.9% и мета-ксилол с чистотой 99.5%.

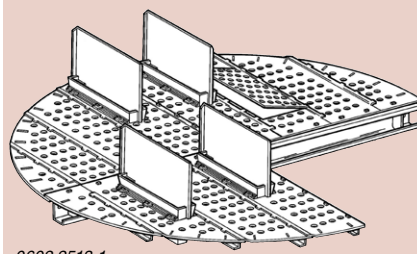
Динамический экстрактор типа ESR

Вращающиеся устройства турбинного типа обеспечивают диспергирование и радиальное перемешивание жидких фаз. Перфорированные тарелки образуют границы каждой зоны контакта и препятствуют обратному перемешиванию потоков двух фаз по высоте колонны.

Экстрактор ESR особенно эффективен для обработки потоков со значительно изменяющимися свойствами по высоте колонны, так как конструкция внутренних элементов может быть легко адаптирована под необходимые условия

Секционированные тарелки типа Shell Calming Section™

- Максимальная площадь барботажа
- Наивысшая производительность по парам
- Значительная длина хода жидкости вдоль тарелки
- Высокая эффективность
- Возможна конструкция без болтовых креплений
- Минимальное время монтажа
- Могут быть использованы различные типы барботирующих устройств (отверстия, неподвижные и подвижные клапаны и т. д.)
- Минимальное межтарельчатое расстояние позволяет обеспечить максимальное число ступеней массопереноса.
- Несколько сотен колонн, введенных в эксплуатацию



0602 2513-1

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

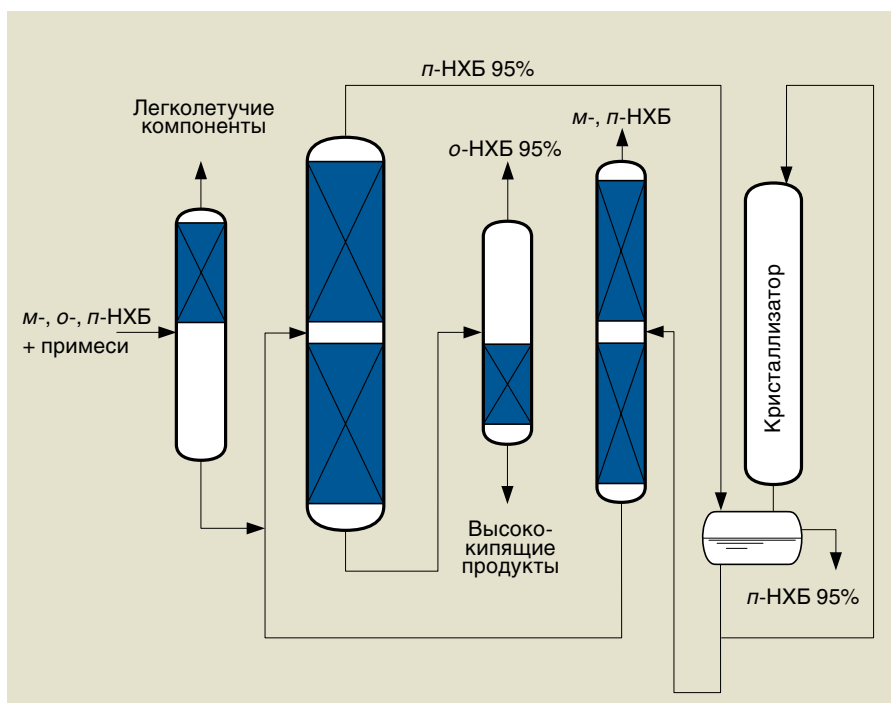
Изомеры нитрохлорбензола (НХБ)

Подобно другим процессам разделения изомеров, разделение изомеров нитрохлорбензола требует значительного числа теоретических ступеней.

Кроме того, термолабильность этих веществ также делает предпочтительным использование регулярной насадки типа ВХ и Mellapak.



Mellapak 250.Y



Низкое гидравлическое сопротивление наших регулярных насадок предоставляет неоспоримое преимущество, позволяющее не выйти за температурные пределы образования взрывоопасных смесей.

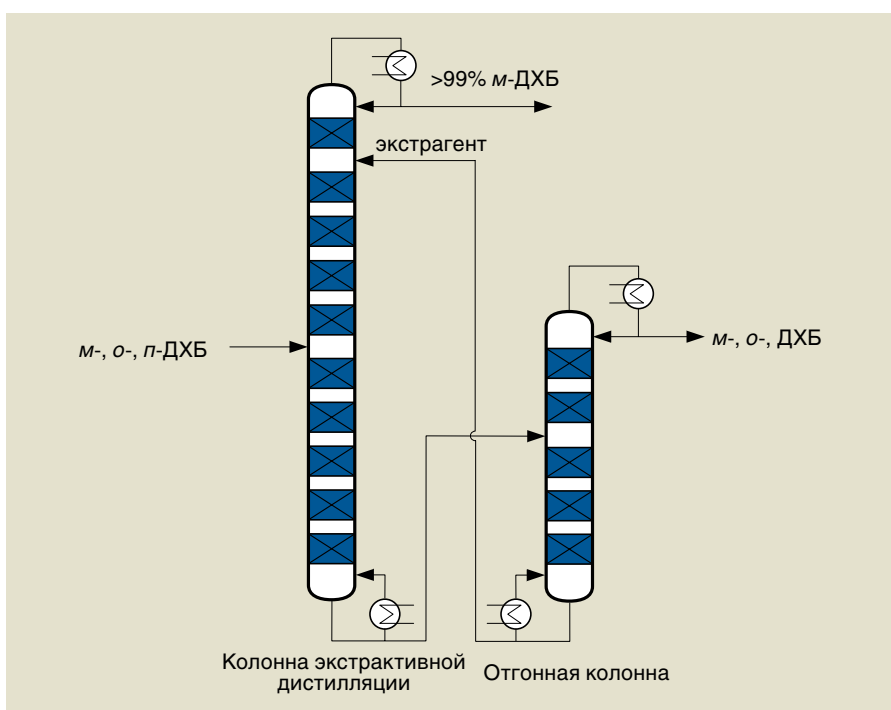
Комбинирование процессов ректификации и кристаллизации из расплава создает дополнительные возможности для достижения требуемой чистоты продуктов.

Изомеры дихлорбензола (ДХБ)

Максимальное разделение дихлорбензолов достигается при помощи экстрактивной ректификации.

Относительная летучесть (α) может быть увеличена подбором оптимального экстрактивного агента, что позволяет получать экономичные конструктивные решения.

Зульцер Хемтех имеет большой опыт в проектировании тарелок, насадок и внутренних устройств для колонн экстрактивной дистилляции в процессах получения дихлорбензола, дихлортолуола и для разделения смесей ароматических соединений с неароматическими.



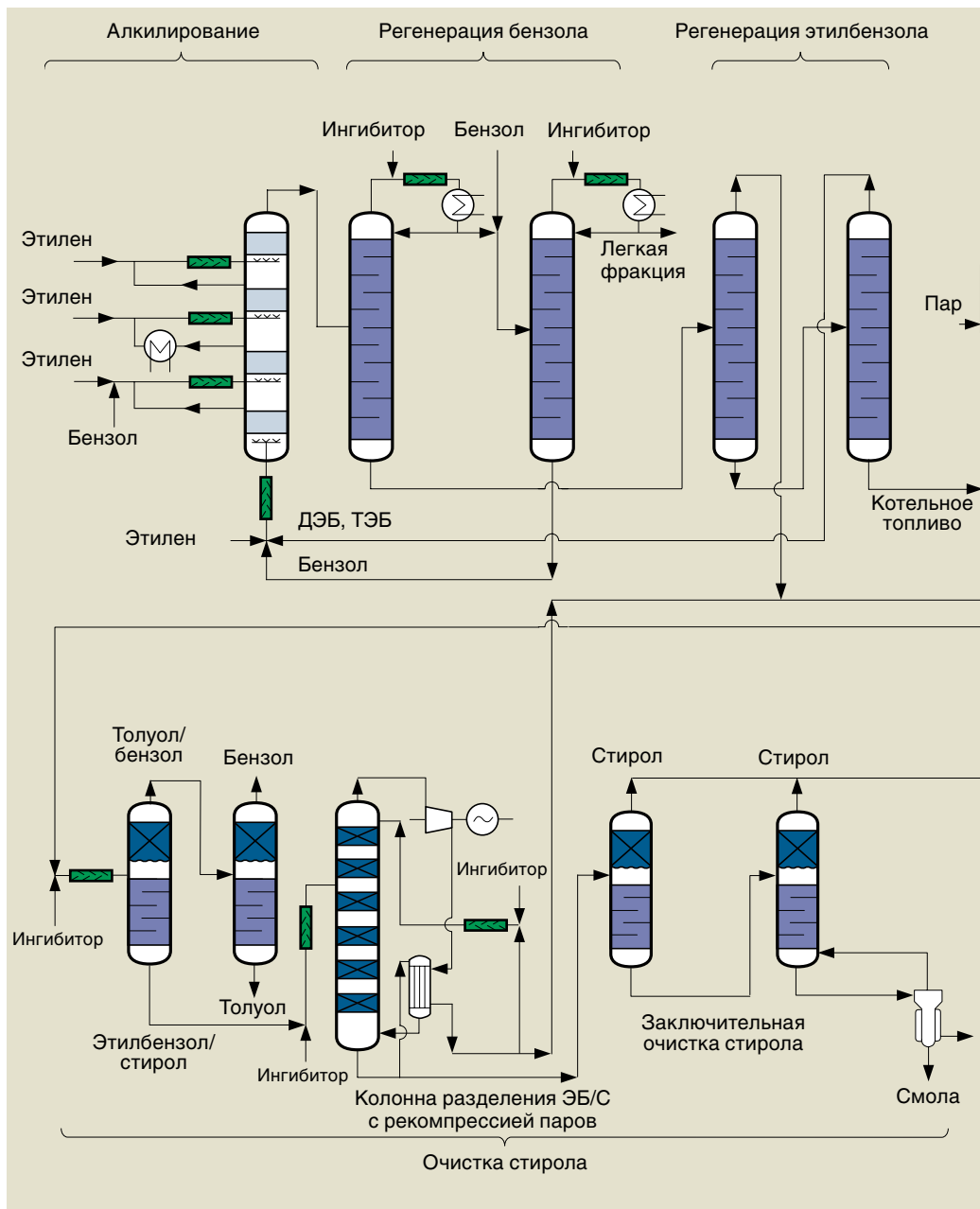
Стирол – преимущества процессов ректификации и статического перемешивания

Очистка стирола

Регулярная насадка из металлических листов используется в промышленности с середины 70-ых годов. С тех пор область применения насадки неуклонно расширяется благодаря ее высокой эффективности разделения и низкому гидравлическому сопротивлению. К настоящему времени более 100 колонн ректификации стирола оборудованы регулярной насадкой компании Зульцер Хемтех (что составляет около 70% мирового производства стирола).

Преимущества регулярной насадки в сравнении с массообменными тарелками

- Предотвращение формирования полимера благодаря низким температурам в кубе колонны вследствие уменьшенного гидравлического сопротивления
- Сокращение потребления ингибитора вследствие уменьшения среднего времени пребывания и более узкого распределения времени пребывания
- Увеличение производительности, выхода и чистоты продукта
- Экономия энергии за счет увеличения числа теоретических ступеней разделения и использования технологии тепловых насосов компании Зульцер Хемтех



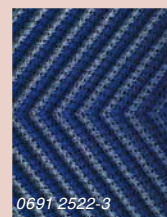
Mellapak Plus – новое поколение насадок

Mellapak Plus представляет самое современное поколение высокопроизводительных регулярных насадок. В дополнение к вышеупомянутым преимуществам регулярных насадок Mellapak Plus обеспечивает следующие выгоды для ректификации стирола:

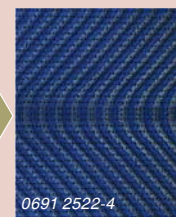
- Дополнительные 30–50 % производительности
- Значительно более низкое гидравлическое сопротивление по сравнению с обычной регулярной насадкой

- Более низкая склонность к образованию отложений на поверхности благодаря сглаженному и стационарному полю скоростей газового потока и уменьшению локальных накоплений жидкости в зоне сопряжения двух соседних слоев насадки

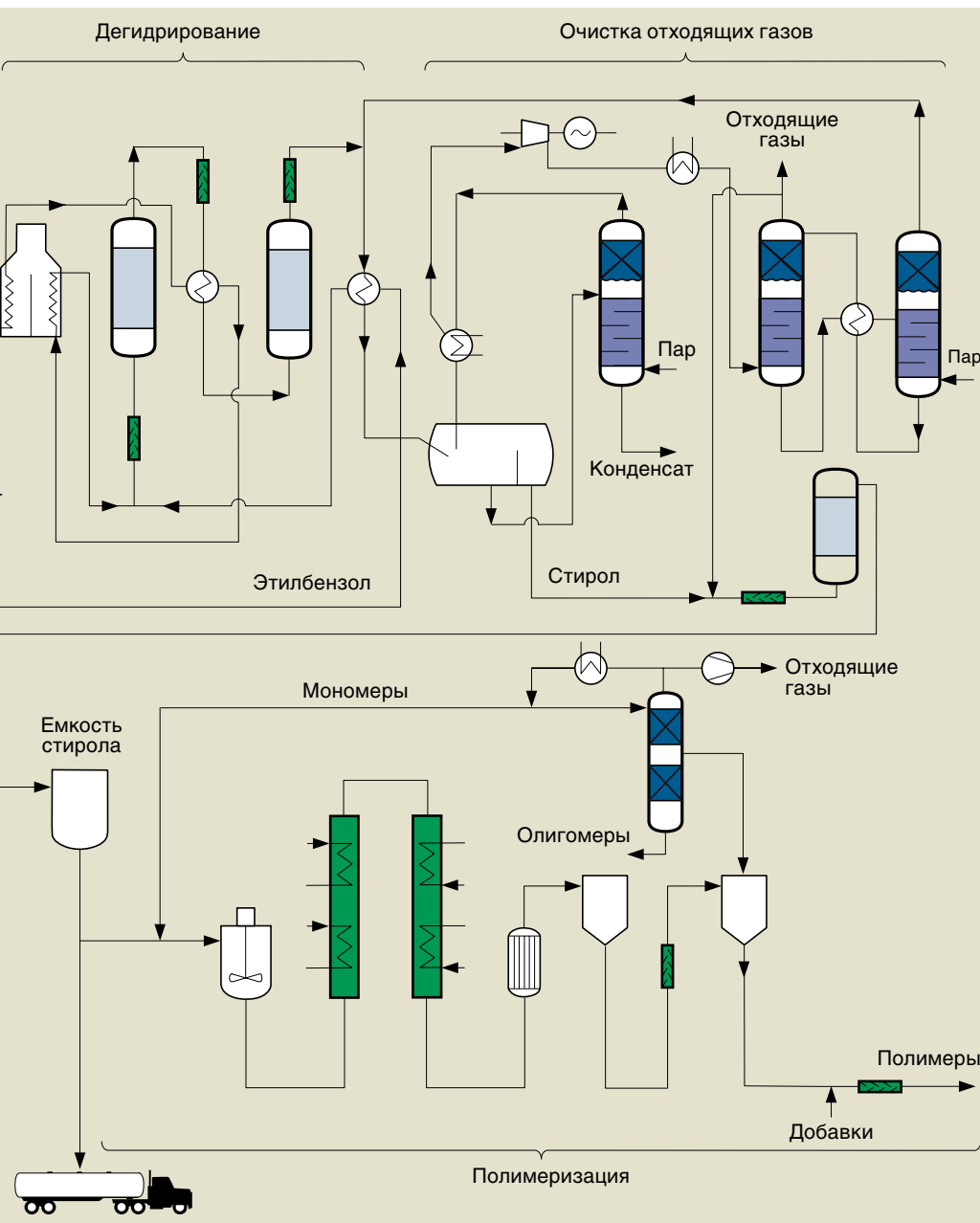
Характеристики насадки Mellapak Plus подтверждены независимой организацией Fractionation Research, Inc. К настоящему моменту более 15 работающих по всему миру колонн ректификации стирола оснащены насадкой Mellapak Plus.



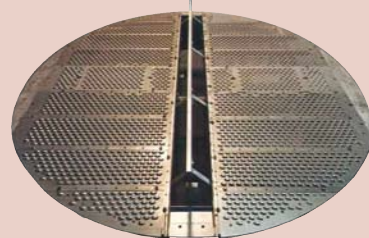
Mellapak



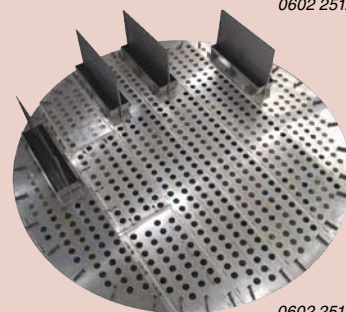
MellapakPlus



Технические решения с тарелками Зульцер / Шелл



0602 2512



0602 2513-2

Тарелки для выделения этилбензола (ЭБ)

Традиционные тарелки:

- Ситчатая тарелка
- Клапанная тарелка
- Тарелка типа SVG/MVG
- Колпачковая тарелка
- Двухпоточная тарелка
- Тарелка с отбойными перегородками

Высокопроизводительные тарелки для реконструкции:

- Тарелка типа MVGT
- Тарелки типа Calming Section / HiFi
- Тарелка типа Consep tray



0699 2706-3

Статические смесители типа SMR

Такие смесители установлены в более 15 установках полимеризации стирола, где обеспечивают:

- интенсивный теплообмен в малом объеме
- узкое распределение времени пребывания
- низкое гидравлическое сопротивление

Статические смесители типа SMV

установлены в реакторах дегидрирования этилбензола более чем на 50 установках. Они уменьшают разброс температур до $\pm 2^\circ\text{C}$ на входе парогазового потока в каталитическую зону реактора при минимальном гидравлическом сопротивлении.



0605 2700-8

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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

Спирты

Тарелки и насадки, производимые компанией Зульцер Хемтех, с успехом применяются в ректификационных процессах производств этанола. На сегодняшний день наше оборудование работает более чем в 300 колоннах производств этанола по всему миру.

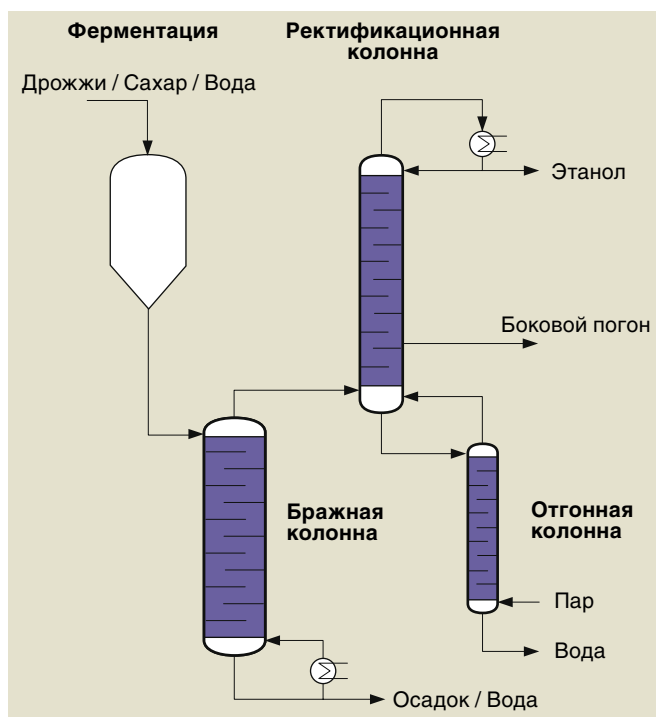
Биоэтанол

Этиловый спирт, производимый из растительного сырья, по-прежнему является востребованным продуктом для различных применений в пищевой и фармацевтической промышленности, в медицине, а в последнее время наиболее энергично развивается производство биоэтанола как добавки (до 10%) к традиционному бензину.

Биоэтанол получают в результате процесса брожения, выделяя его из реакционной массы ректификацией и последующей отгонкой воды.

Установка ректификации биоэтанола состоит из бражной, ректификационной и отпарной колонн.

Из-за присутствия твердых частиц в сырье бражной колонны процесс протекает в среде с наличием загрязнений. Зульцер Хемтех имеет большой опыт в использовании тарелок для подобного применения.



Пропанол, бутанол и другие спирты

Внутренними устройствами компании Зульцер Хемтех также оснащаются колонны в производствах и других спиртов – пропанола, бутанола и т.д.

Для выделения спиртов из смесей, где эти соединения образуют азеотропы, весьма эффективно сочетание процесса ректификации с мембранным разделением, позволяющее избежать или существенно сократить количество используемого азеотропобразователя со значительным снижением энергопотребления.



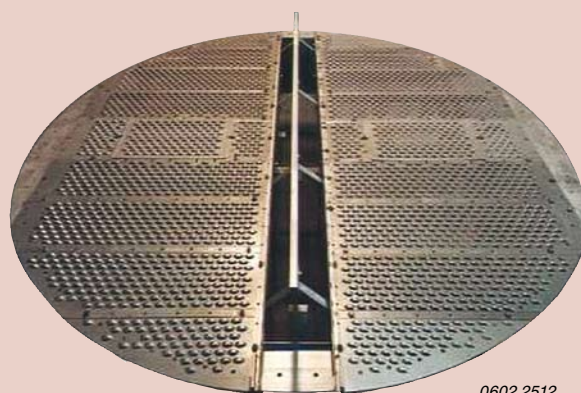
Кроме упомянутых колонн, насадки и тарелки, производимые компанией Зульцер Хемтех работают и в прочих колоннах спиртовых производств: эспираторных, сивушных, метанольных и т.д.

Пластинчатый мембранный модуль для разделения паров. Полимерные мембраны производства компании Зульцер Хемтех

Тарелки типа SVG™ для загрязненных сред

Неподвижный клапан типа SVG отлично зарекомендовал себя в загрязненных средах:

- Боковые струи пара, создаваемые клапанами SVG, способствуют самоочистке поверхности тарелки, что позволяет минимизировать отложение загрязнений.
- Тарелки с неподвижными клапанами очень устойчивы с механической точки зрения.
- Тарелки с подобными клапанами могут работать без сливных планок на входе жидкости на тарелку
- Положение клапана таково, что поток жидкости не тормозится струями пара при движении жидкости вдоль тарелки.



0602 2512

Растворители для фармацевтической промышленности

Обширный опыт разделения веществ компании Зульцер Хемтех позволяет предложить нашим Заказчикам процессы по регенерации практически всех растворителей, используемых как в фармацевтической, так и химической промышленности.

Нами разработаны стандартные процессы для множества традиционно применяемых растворителей, а также извлечения органических соединений из водных растворов:

водные системы

- неазеотропные системы (метанол, ацетон, аммиак, ДМФ и т.д.)
- системы с образованием гомогенных азеотропов (этанол, изопропанол, диоксан, ТГФ, пиридин и т.д.)
- системы с образованием гетерогенных азеотропов (изобутанол, этил/бутилацетат, дихлорметан, триэтиламин и т.д.)

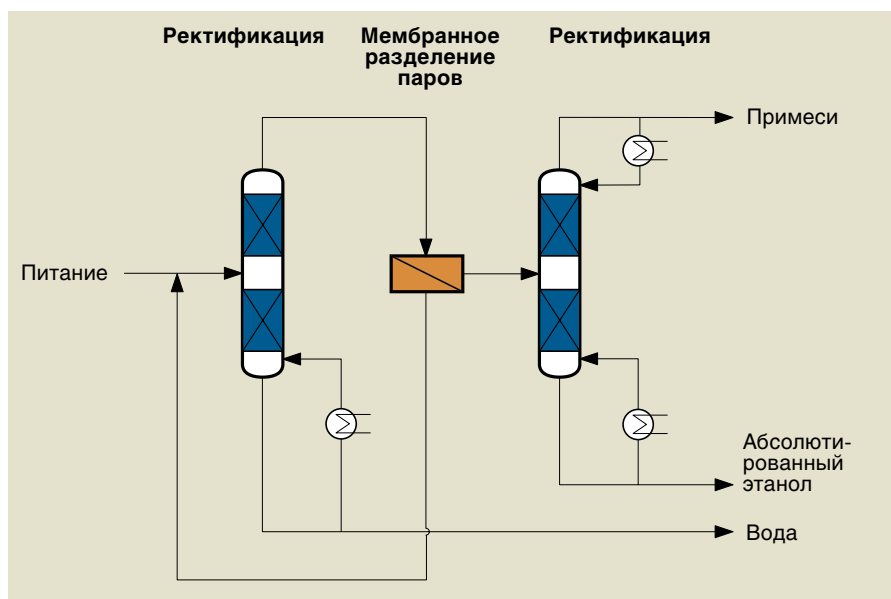
неводные системы

- различные смеси без азеотропов или с их образованием

Как правило, установка проектируется для обработки / регенерации растворителя одного типа. Однако при необходимости может быть разработана многоцелевая установка, предназначенная для регенерации потоков различного состава.

Зульцер Хемтех поможет:

- Расшить «узкие места» регенерации растворителя путем перехода от периодического к непрерывному процессу регенерации
- Избежать накопления примесей и/или добавок в процессе регенерации растворителя
- Избежать применения таких добавок как азеотропообразователи и антивспениватели
- Спроектировать установки, быстро реагирующие на изменение рабочих условий
- Привести технологии и качество получаемых продуктов к требованиям соответствующих международных стандартов и норм



Абсолютирование этилового спирта без разделяющего агента. Азеотроп «разрушается» посредством использования мембранного разделения паров, что позволяет исключить какие-либо проблемы, связанные с введением разделяющего агента или иных добавок.

Разделение смесей органических соединений часто ставит абсолютно новые задачи, для которых компания Зульцер Хемтех может разработать и предложить подходящие технологические решения.

Для таких решений могут быть использованы все доступные технологии разделения, включая:

- Пленочное испарение;
- Одно- или многостадийная ректификация с использованием тепловых насосов;
- Экстрактивная и азеотропная ректификация;
- Жидкостная экстракция в комбинации с дистилляцией;
- Мембранные процессы (первапарация, обратный осмос, нанофильтрация)

Методы регенерации включают простую ректификацию, азеотропную и экстрактивную ректификацию, ректификацию при переменном давлении, жидкостную экстракцию, первапарацию и паровую пермеацию, а также гибридные процессы, использующие комбинацию указанных выше методов.



Модульная установка регенерации растворителя, состоящая из 9 технологических стадий, включая жидкостную экстракцию и несколько стадий дистилляции, для извлечения различных растворителей из трех различных видов сточных вод. Установка состоит из 6 модулей, смонтированных на опорной конструкции. Фармацевтическая компания, Ирландия

Диизоцианаты – технология очистки, удовлетворяющая любым требованиям

Диизоцианаты МДИ и ТДИ

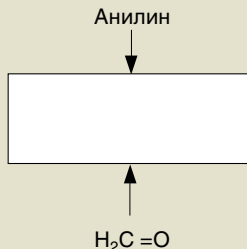
Толулендиизоцианат (ТДИ) и метилендифенилдиизоцианат (МДИ) – наиболее широко используемые продукты для производства полиуретанов (пенорезины для тепло и шумоизоляции, мебельной и автомобильной промышленности).

Толулендиизоцианат

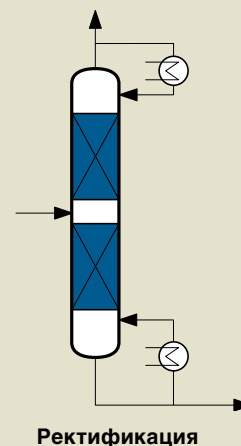
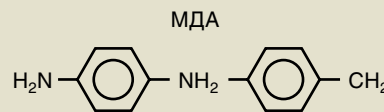
Все процессы производства ТДИ обычно включают стадии очистки полупродуктов – динитротолуола (ДНТ) и толуолдиамин (ТДА). Удаление примесей соляной кислоты, фосгена и растворителя аналогично процессу, протекающему в производстве МДИ. Для очистки ТДИ до товарного качества компания Зульцер Хемтех предлагает широкий диапазон технологических решений. В эксплуатации находятся более 25 ректификационных установок и две установки фракционной кристаллизации, использующих технологии компании Зульцер Хемтех.

Получение МДИ

Кислотная каталитическая конденсация



Очистка МДА



Метилендифенилдиизоцианат

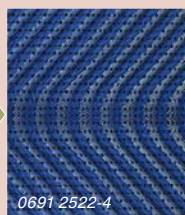
Кроме ректификации метилендиоксиамфетамина (МДА) и различных типов абсорберов и десорберов для фосгенирования, мы уделяем особое внимание очистке МДИ на заключительной стадии. В течение процесса очистки МДИ склонен к формированию димеров соответствующих полимеров при высоких температурах и длительном времени пребывания. Поэтому пониженное гидравлическое сопротивление и низкая задержка жидкости в насадке являются залогом качества конечного продукта.

Преимущества использования технологий Зульцер Хемтех:

- MellapakPlus – насадка с самым низким гидравлическим сопротивлением
- Обширный опыт создания распределителей жидкости
- Надежное определение рабочих параметров колонн основано на опытно-промышленных испытаниях
- Гарантия рабочих характеристик процесса
- Большой промышленный опыт (более 35 установок)
- Квалифицированное проектирование теплообменников в составе установок очистки



Mellapak



MellapakPlus

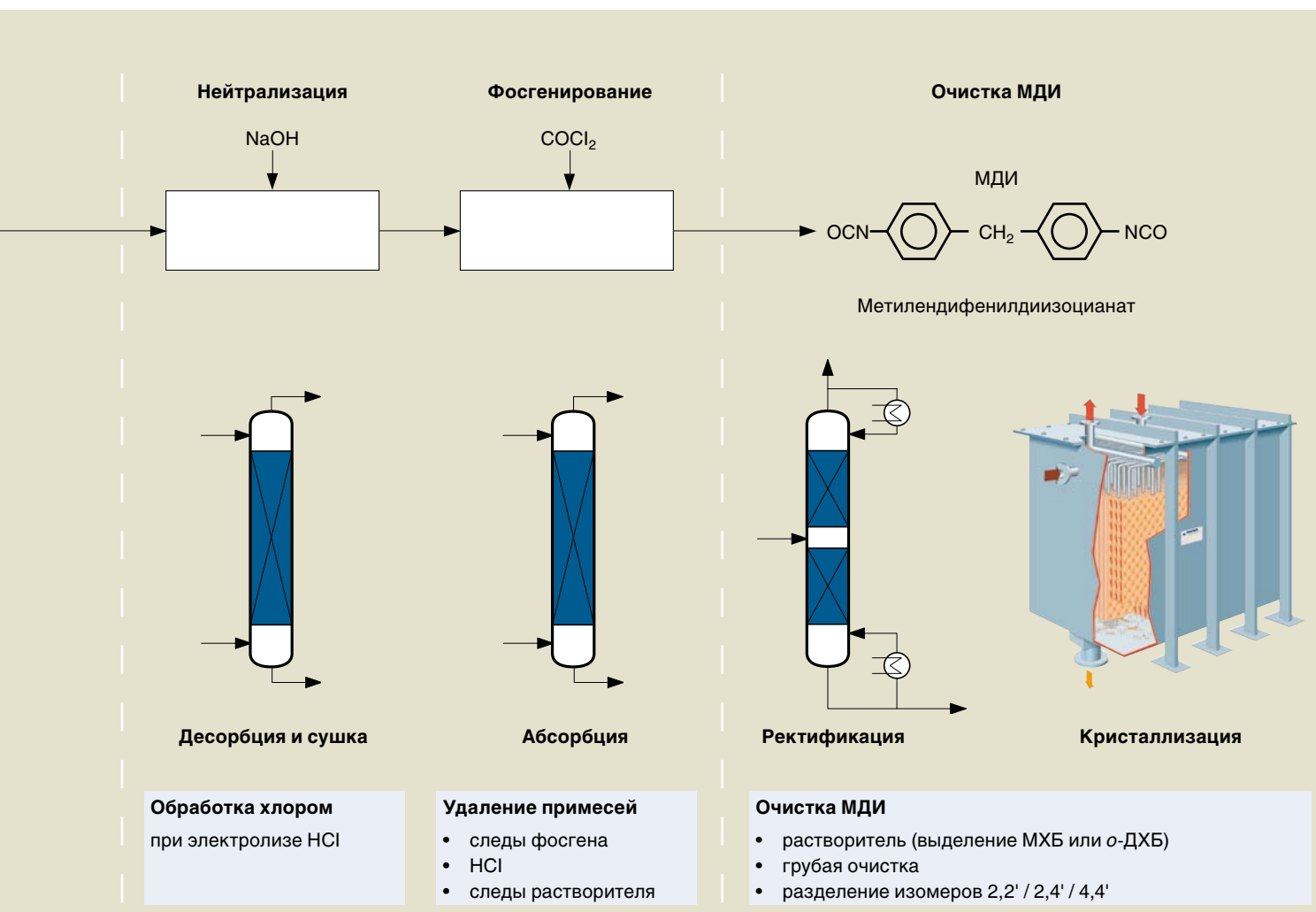


Пленочный распределитель



0600 2503-1

0600 2503-3



Абсорбция и десорбция

Компания Зульцер Хемтех имеет многолетний опыт эксплуатации колонн десорбции и осушки для обработки хлора и хлористого водорода, а также абсорбционных колонн для удаления следов фосгена и растворителя. В эксплуатации находятся более 100 абсорберов хлористого водорода, оснащенные насадкой Mellapak.



Полимерная насадка Mellapak

Ректификация МДИ

Эффективная конструкция колонны определяется вниманием к следующим основным характеристикам процесса:

- Гидравлическое сопротивление
- Температура куба колонны
- Локальная задержка (время пребывания) жидкости в зоне массообмена
- Риск забивки распределителя
- Образование димеров, полимеров
- Цвет продукта



Сетчатая насадка типа BX

Кристаллизация МДИ

Кристаллизация – наиболее мягкий способ очистки МДИ до требований рынка полиуретанов – процесс, характеризующийся высоким выходом при низких энергетических затратах. Максимальная необходимая температура – приблизительно 40°C. В зависимости от расхода и характеристик продукта кристаллизация может успешно конкурировать с ректификацией.

Компания Зульцер Хемтех предлагает комбинацию обоих процессов, что приводит к максимуму гибкости установки по производительности, выходу продукта и его качеству.

Капролактam – очистка по технологии Зульцер Хемтех

Услуги, предлагаемые компанией Зульцер Хемтех для установок производства капролактама

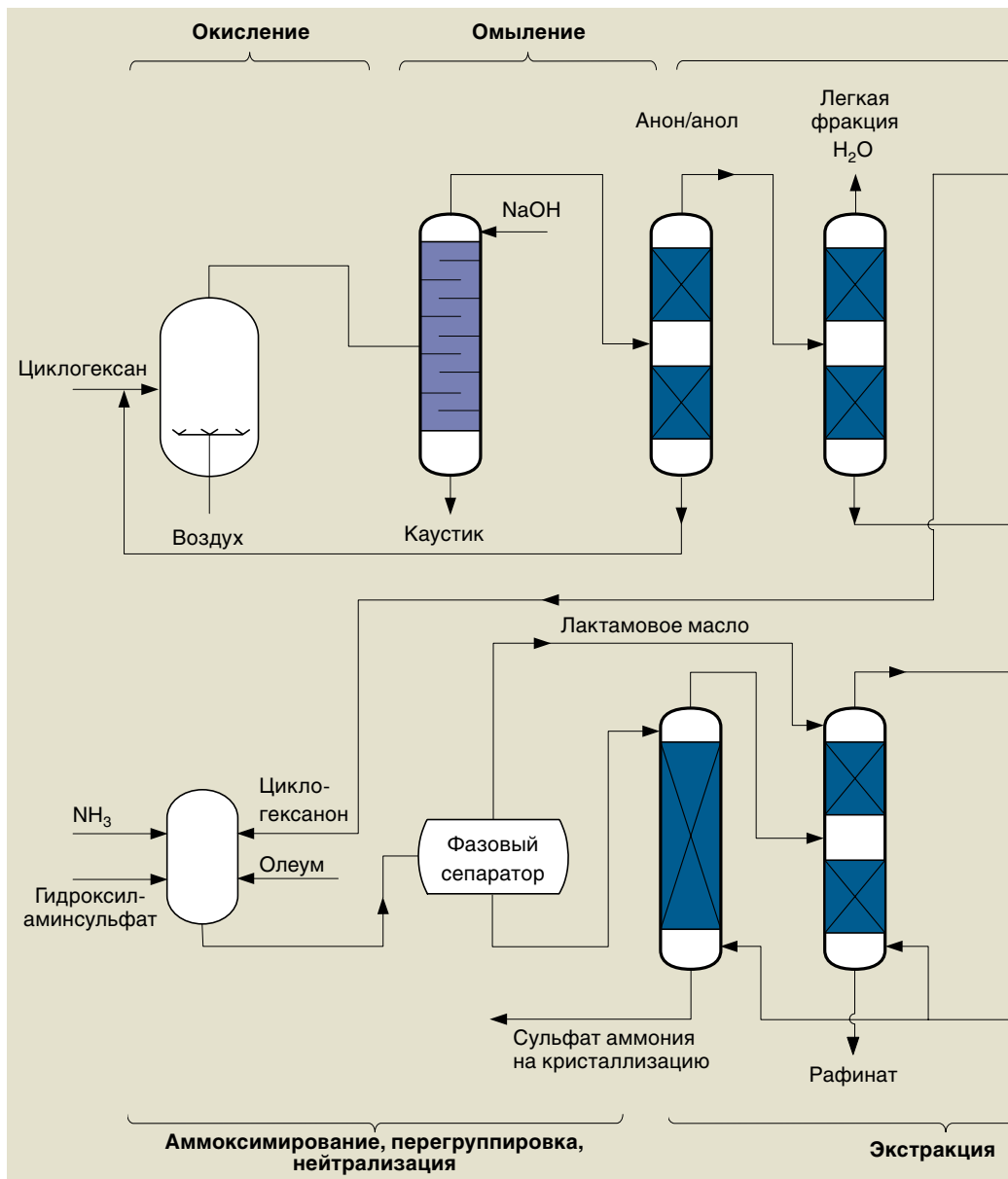
- Моделирование и проектирование колонн
- Разработка ТЭО для модернизации
- Гарантия улучшения характеристик процесса
- Поиск и устранение неисправностей и узких мест
- Инструментальная диагностика работы колонн
- Опытно-промышленные исследования на собственных стендах
- Инженерный сервис на площадке заказчика
- Монтаж

Очистка циклогексанона

Традиционный метод (85 % мирового производства) получения капролактама основан на процессе превращения фенола или циклогексана в циклогексанон, из которого через оксим циклогексанона получают капролактамы.

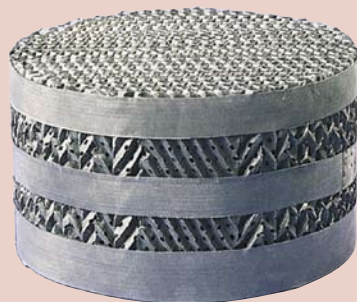
В настоящее время большинство ректификационных колонн для очистки циклогексанона оборудовано регулярной насадкой, что позволяет работать при температурах ниже 90°C.

Mellarak Plus – последняя, наиболее совершенная разработка компании Зульцер Хемтех, позволяющая получать циклогексанон с чистотой более 99.95 % масс.



Ректификация в производстве капролактама: наши достижения

- Зульцер Хемтех предлагает насадку MellarakPlus с самым низким гидравлическим сопротивлением на теоретическую ступень
- Многолетний опыт в проектировании оборудования (колонны, теплообменники, системы управления)
- Колонны с насадкой VX, Mellarak и MellarakPlus работают у всех ведущих мировых производителей капролактама
- В эксплуатации более 20 ректификационных установок с внутренними массообменными устройствами компании Зульцер Хемтех

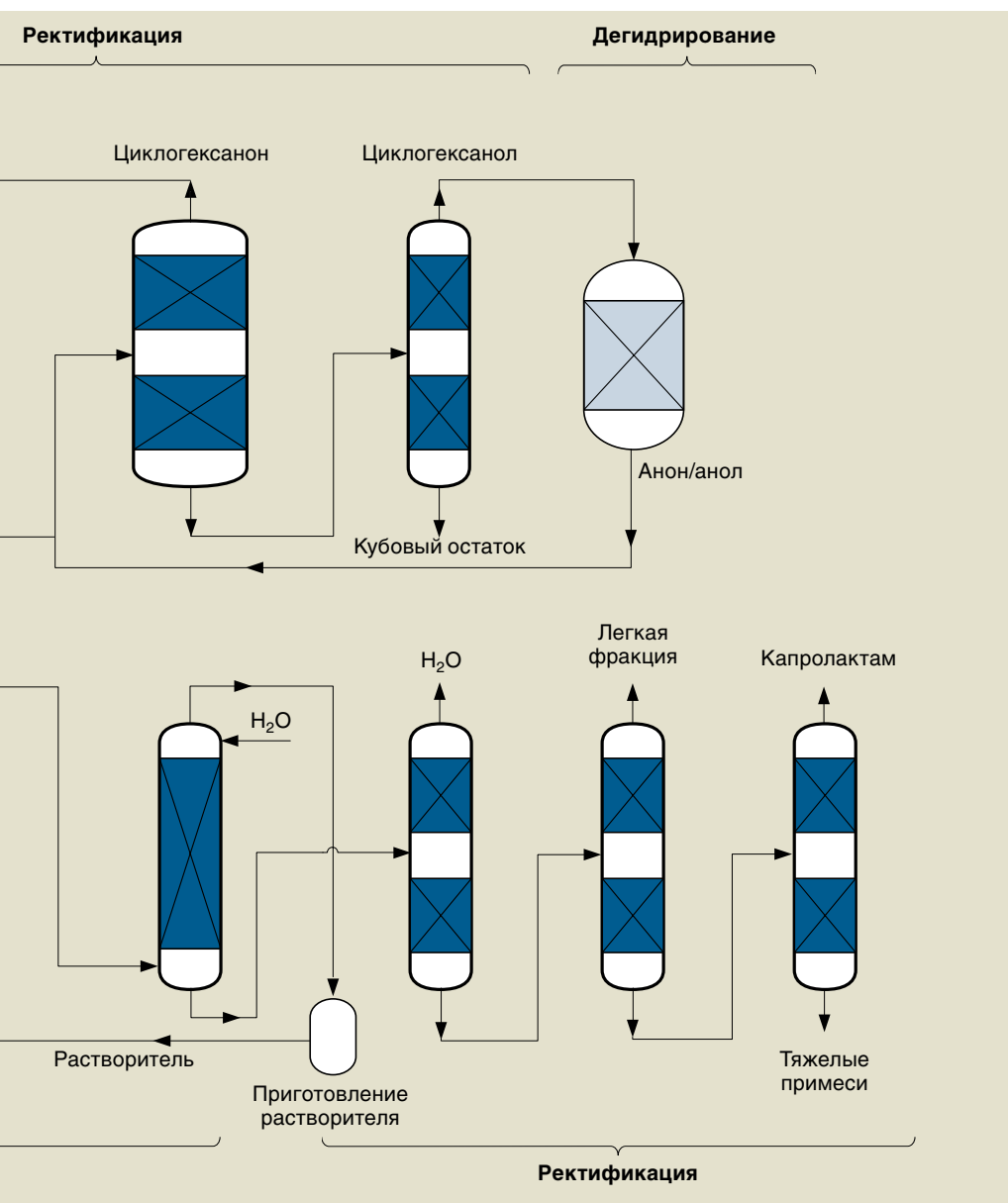


0682 2017

Преимущества регулярной насадки

- Высокая производительность (малые габариты колонн)
- Низкое гидравлическое сопротивление, позволяющее работать в выгодных термодинамических условиях
- Меньшие запасы жидкости в зоне массообмена
- Более высокая эффективность разделения, приводящая к низкому потреблению энергии
- Большая гибкость в отношении производительности

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Очистка капролактама

Капролактam очень чувствителен к тепловому режиму процесса. Для предотвращения разложения продукта дистилляционные колонны для отделения высоко- и низкокипящих примесей должны эксплуатироваться при температурах не более 140°C. Допустимое содержание примесей – несколько ppm. Цвет продукта также является важным показателем качества.

Эти показатели могут быть достигнуты при работе колонны под вакуумом 2–20 мбар в следующих условиях:

- Низкое гидравлическое сопротивление
- Низкая задержка жидкости в насадке
- Низкое среднее время пребывания жидкости в насадке
- Узкое распределение времени пребывания

Все это позволяет нашим Заказчикам достигать высочайшего качества продукта.



Фракционная кристаллизация – залог высшего качества

Кристаллизация используется на заключительной стадии очистки. Это эффективная и конкурентоспособная технология для производства продукции высшего качества, являющаяся экологически безопасной и обладающая значительной гибкостью при низком потреблении энергии и затратах на обслуживание.

Для очистки капролактама Зульцер Хемтех предлагает оригинальную технологию кристаллизации в падающей пленке.

*Пленочный кристаллизатор
компании Зульцер Хемтех*

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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

Жирные кислоты, основания и их производные – шаг в растущий рынок вместе с Зульцером

Зульцер Хемтех имеет десятилетний успешный опыт ректификации жирных кислот, спиртов жирного ряда, сложных эфиров жирных кислот. В настоящее время в эксплуатации находится более 500 промышленных колонн, использующих регулярную насадку и внутренние устройства компании Зульцер Хемтех для разделения подобных смесей.

Ректификация жирных кислот

Жирные кислоты – это насыщенные и ненасыщенные алифатические карбоновые кислоты с длиной углеродной цепи в диапазоне от C_6 до C_{24} .

Пример: пальмитиновая кислота, $CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$

Знание химических и физических свойств жирных кислот является одним из основных условий для промышленного производства и технологического применения. Для расчета теплообмена и теплового разделения также необходимы термодинамические данные. В г. Винтертуре (Швейцария) на пилотной ректификационной установке был проведен ряд экспериментов, что позволило получить собственные данные по равновесию «жидкость – пар».

Компания Зульцер Хемтех обладает всеми необходимыми знаниями, обширным опытом и эффективным технологическим оборудованием для того, чтобы обеспечить наиболее мягкую перегонку жирных кислот.

Наши специальные возможности в этой области:

- Установки комплексной ректификации жирных кислот
- Разделение соединений C_{18} с разной степенью насыщения углеродной цепочки
- Боковые отборы жидкого / газообразного продукта
- Конденсаторы циркуляционного орошения
- Производство пара (использование тепла конденсации)

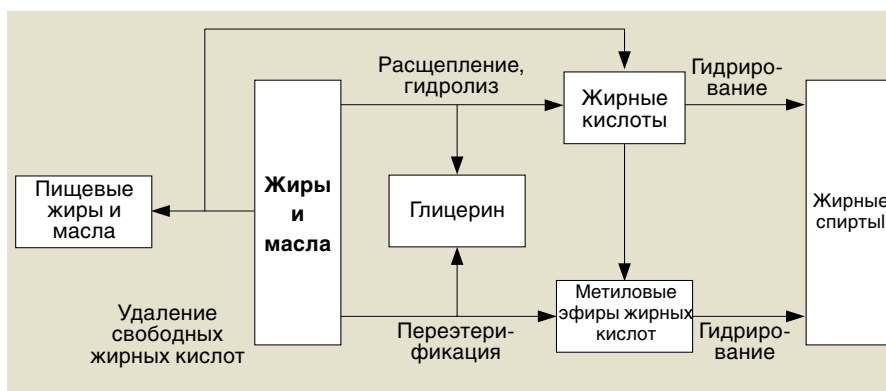
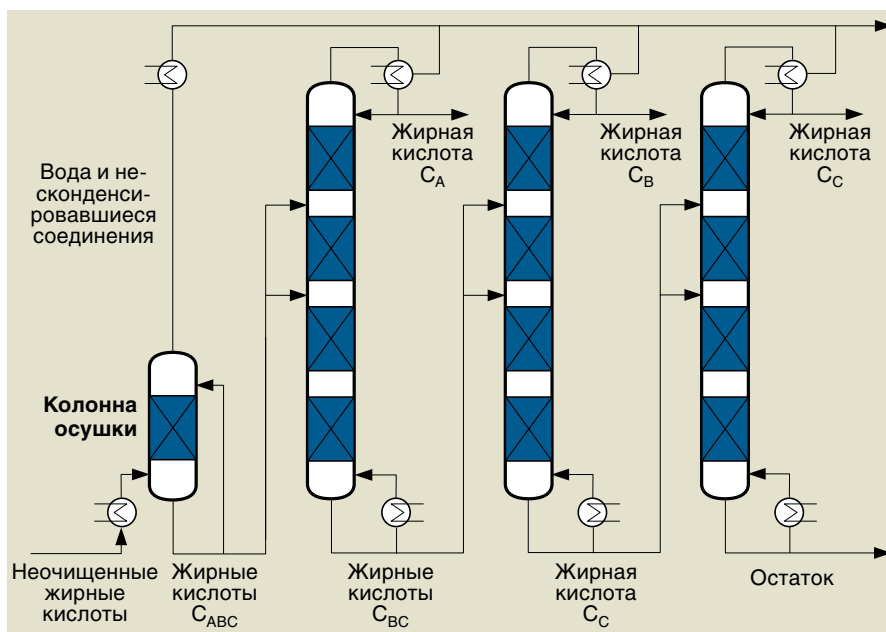


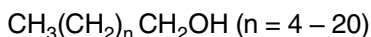
Схема переработки жиров и масел



Установка комплексной ректификации жирных кислот

Ректификация жирных спиртов

Жирные спирты – это алифатические спирты с длинами углеродной цепи от C_6 до C_{22} :



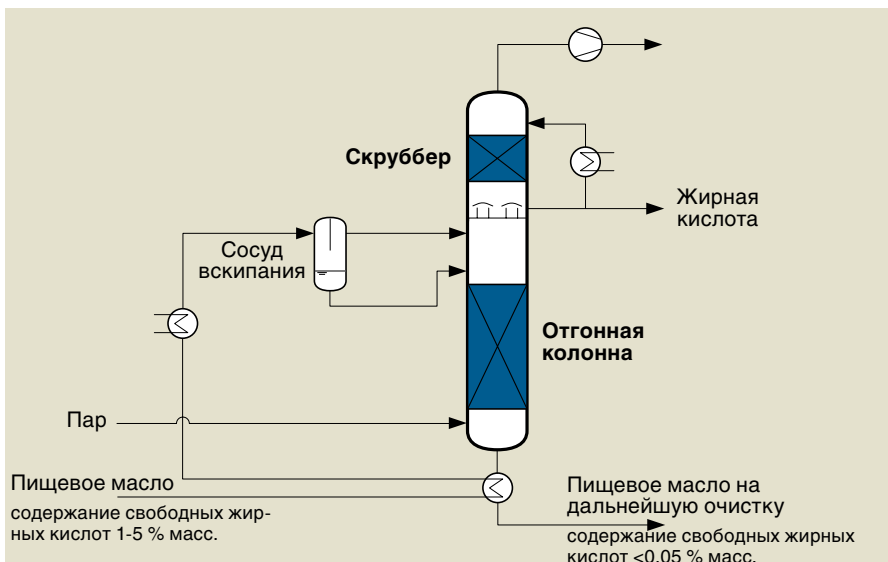
При производстве жирных спиртов образующиеся молекулы никогда не имеют одинаковой длины углеродной цепи. Для очистки и улучшения качества смесь жирных спиртов подвергают ректификации. К этому процессу разделения и очистки предъявляются такие же высокие технические требования, что и для ректификации жирных кислот.

Глицерин

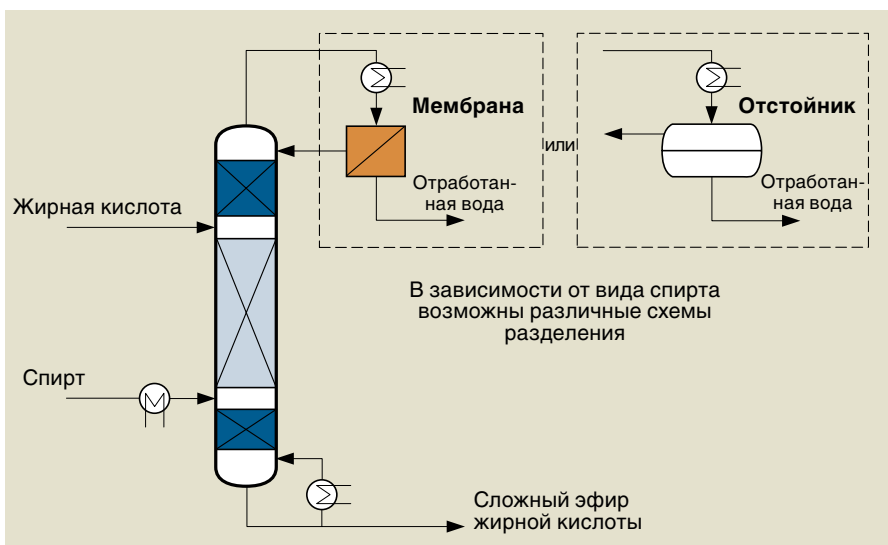
Глицерин ($C_3H_8O_3$), или 1,2,3-пропантриол, является самым простым триолом. Его получают как побочный продукт при конверсии жиров и масел в производстве жирных кислот и метиловых эфиров жирных кислот.

В зависимости от требований заказчика, глицерин может быть очищен до:

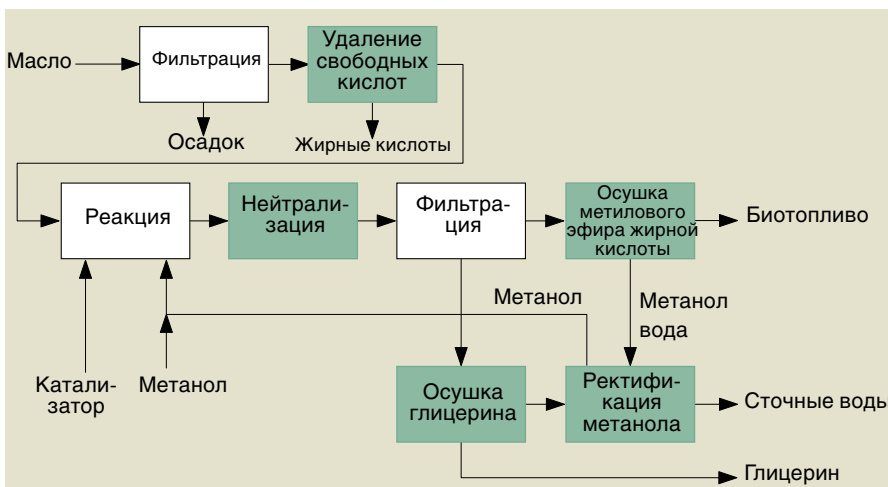
- технического качества путем атмосферной осушки
- фармацевтического качества при перегонке под вакуумом



Очистка пищевых масел от свободных жирных кислот



Установка этерификации жирной кислоты, оснащенная насадкой Katarak и MellapakPlus



Получение биотоплива

При перегонке рассматриваемых продуктов особое внимание должно быть уделено следующим технологическим параметрам:

- Глубокий вакуум
- Низкое гидравлическое сопротивление
- Низкая температура куба колонны
- Минимальная задержка жидкости на насадке
- Малое время пребывания продукта в зоне массообмена

Дезодорирование пищевых жиров и масел

Свободные жирные кислоты, присутствующие в растительных маслах, должны быть удалены с особой тщательностью, что может быть достигнуто при помощи регулярной насадки. Колонны работают под очень глубоким вакуумом, поэтому очень важно, чтобы гидравлическое сопротивление отгонной колонны также было низко. По сравнению с традиционной колонной, потребление пара сокращается на 70 %.

Этерификация жирных кислот при помощи совмещенного реакционно-ректификационных процессов (РРП)

- Увеличение степени превращения за счет одновременного выделения продуктов реакции
- Подавление побочных реакций
- Снижение энергозатрат
- Непрерывный процесс с однородными рабочими условиями, приводящими к постоянному качеству продукта
- Малое время пребывания при умеренных температурах позволяет избежать разложения продукта
- Не требуется никакого разделения, нейтрализации или утилизации катализатора
- Использование (рециклирование) избыточного спирта
- Сниженные на 45 % затраты энергии по сравнению с традиционным периодическим процессом

Биотопливо

Получение энергии из возобновляемых источников топлива перестает быть мечтой. На принципиальной схеме процесса получения биотоплива зелеными прямоугольниками отмечены области использования технологий компании Зульцер.

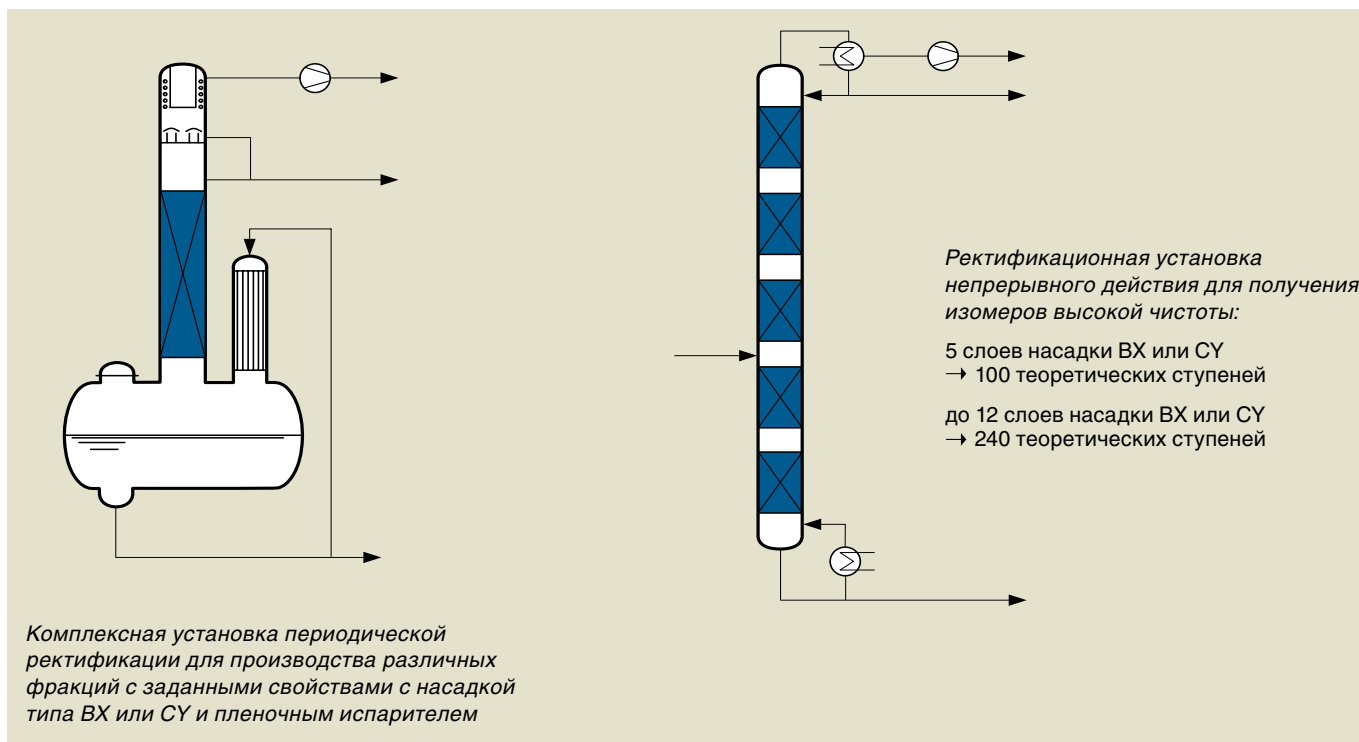
Душистые, ароматические вещества и витамины – усовершенствованная технология ректификации

Душистые, ароматические вещества и витамины представляют собой как очень сложные смеси, так и чистые химические соединения. Большинство этих продуктов – термочувствительные с близкими температурами кипения. Таким образом, для достижения эффективной сепарации необходимо большое число

ступеней разделения в сочетании с низким гидравлическим сопротивлением. В течение приблизительно 40 лет для ректификации высокочувствительных продуктов типа душистых, ароматических веществ и витаминов компания Зульцер Хемтех использовала сетчатую насадку типа VX и CY. К настоящему времени

в эксплуатации находится более 300 промышленных колонн для производства следующих продуктов:

- Цитраль
- Цитронеллол
- Эвгенол
- Лимонен
- Ментол
- Пинен
- Токоферол
- ... и многие другие



Преимущества сетчатой насадки типа VX и CY компании Зульцер Хемтех

- Низкое гидравлическое сопротивление на теоретическую ступень разделения
- Малое время пребывания жидкости на теоретическую ступень разделения
- Низкая высота насадки на теоретическую ступень разделения
- Небольшой объем промежуточных фракций вследствие очень низкого накопления жидкости в насадочном слое



0682 2017

Mellacarbon™

Сочетает все достоинства сетчатой насадки с коррозионной устойчивостью чистого углерода



0697 2522

Талловое масло: опыт и знания Зульцер Хемтех – выигрышное сочетание

Талловое масло представляет собой побочный продукт переработки древесины сосны, ели и березы, получаемый в процессе производства целлюлозы и бумаги. Компания Зульцер Хемтех стала первой компанией, осуществившей процесс сухой вакуумной перегонки таллового масла на регулярной насадке с самым низким гидравлическим сопротивлением.

Основные преимущества технологии Зульцер Хемтех:

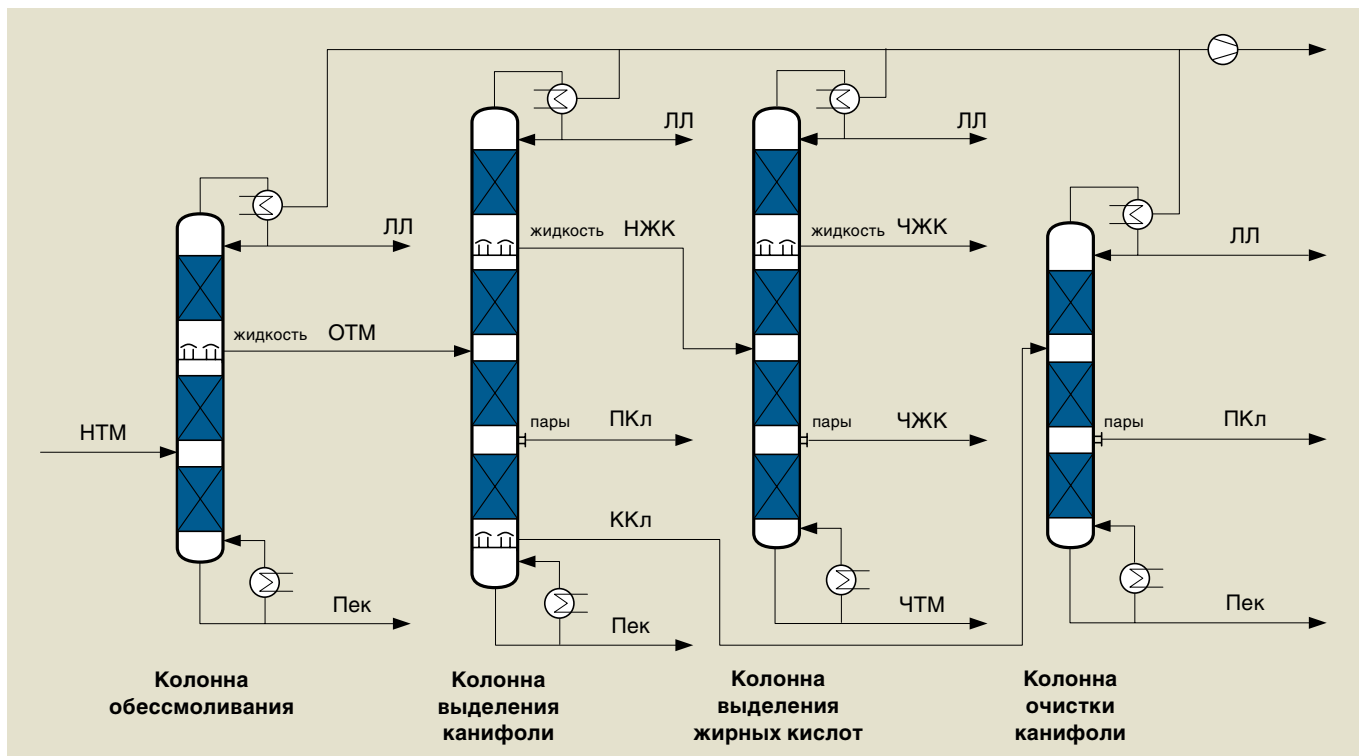
- Десятилетия опыта промышленного использования и значительный объем пилотных исследований в собственных лабораториях
- Низкое гидравлическое сопротивление (температура в кубе колонны < 250–270°C)
- Малое время пребывания жидкости на насадке и высокая степень разделения
- Не требуется подачи острого пара для отпарки
- Более 60 работающих промышленных колонн

Ваши преимущества при сотрудничестве с компанией Зульцер Хемтех:

- Конкурентоспособное качество продукта (высокие кислотные числа, превосходный цвет продукта, высокая точка размягчения)
- Увеличение выхода продукта вследствие снижения его разложения
- Низкое потребление энергии
- Увеличение производительности при реконструкции с использованием насадки MellapakPlus



Пленочный испаритель роторного типа для вязких сред



НТМ	Неочищенное талловое масло	ПКл	Пары канифоли	НЖК	Неочищенные жирные кислоты
ОТМ	Талловое масло, очищенное от смолы	ККл	Канифольная кислота	ЧЖК	Чистые жирные кислоты
ЧТМ	Чистое талловое масло	ЛЛ	Легколетучие соединения	Пек	Высококипящие соединения

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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

Перекись водорода / Перуксусная кислота

Для решения проблем Вашего производства перекиси водорода компания Зульцер Хемтех готова предложить:

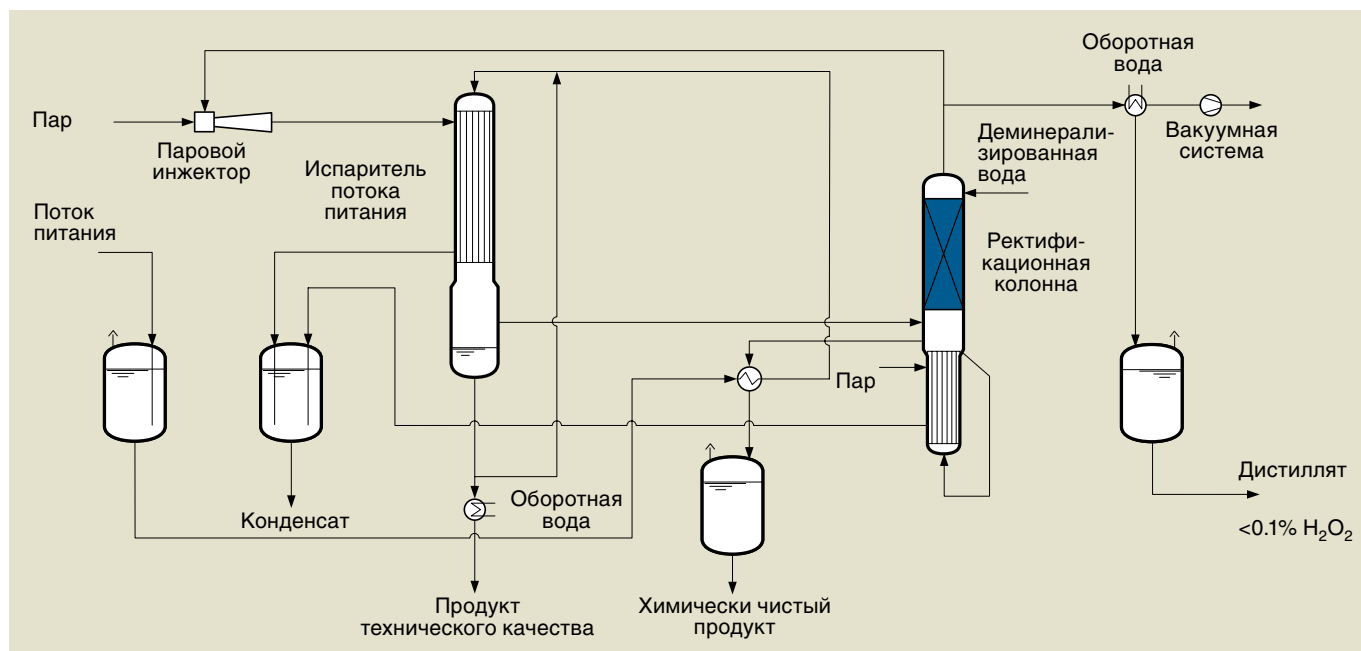
- Консультации
- Разработку ТЭО модернизации
- Концепцию безопасного ведения процесса
- Разработку технологического процесса
- Базовое проектирование
- Поставку основных компонентов оборудования
- Реконструкцию существующих установок

Добавив испаритель питания, наши заказчики получают возможность одновременного производства перекиси водорода различного качества. Мы разрабатываем установки для производства всего диапазона сортов перекиси водорода коммерческого назначения, что позволяет нашим заказчикам точно адаптировать свои производства к потребностям рынка.

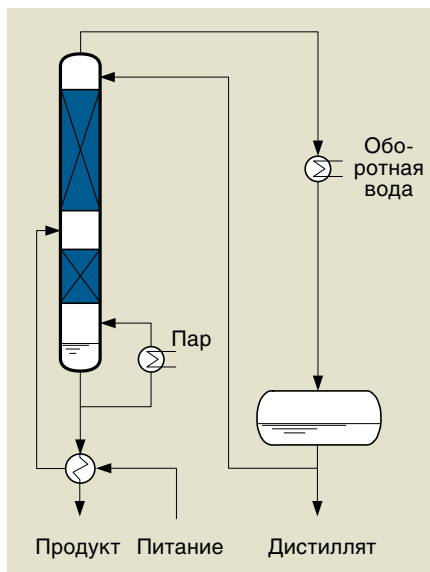
H_2O_2 – безопасность превыше всего!

Принципы и традиции химической промышленности предполагают максимальное внимание к вопросам безопасности, когда производятся или перерабатываются очень активные соединения типа перекиси водорода. Уникальный подход компании Зульцер Хемтех к требованиям безопасности производств перекиси водорода получил широкое признание во всем мире. Доверие, оказываемое нам нашими заказчиками, сделало компанию Зульцер Хемтех признанным лидером на рынке перекиси водорода с более 40 ректификационными установками, введенными в эксплуатацию по всему миру.

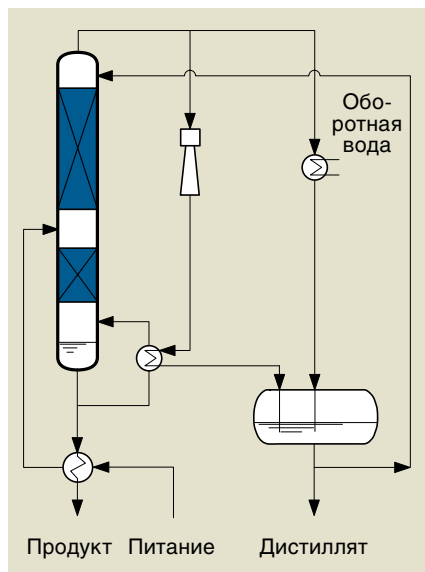
Компания Зульцер Хемтех осуществила ряд испытаний материалов, выполнила компьютерное моделирование реакционно-ректификационных процессов и провела серию совместных научно-исследовательских работ с партнерами для исследования процесса производства перуксусной кислоты из перекиси водорода.



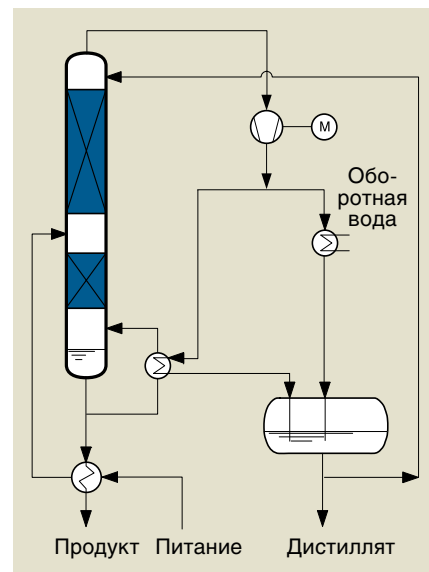
Ректификация перекиси водорода с предварительным испарением потока питания



Традиционная схема ректификации



Установка парового эжектора, снижение затрат энергии на 25–30%



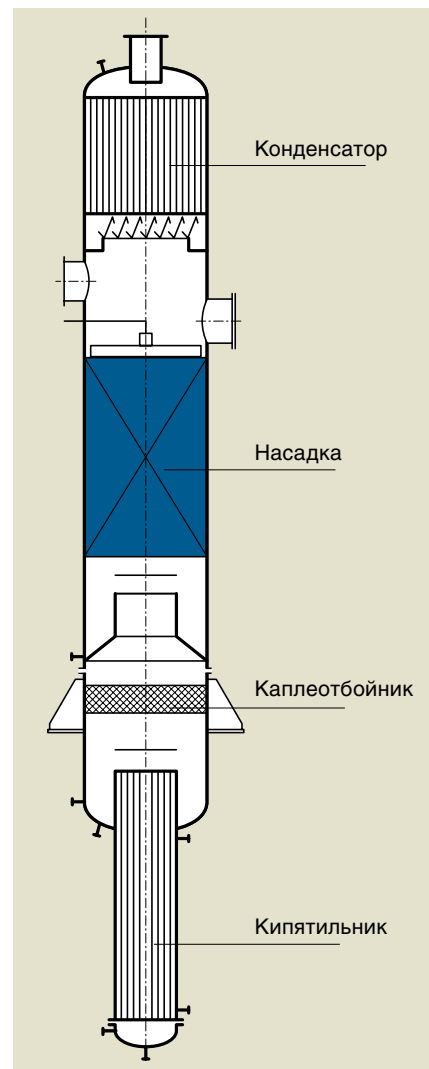
Механическая рекомпрессия пара, снижение затрат энергии на 80–85%

Паровой эжектор и механическая рекомпрессия пара – это энергосберегающие технологии, которые быстро окупаются и, кроме того, одобрены и финансируются правительствами многих стран. Эти технологии признаны наиболее современными в процессах очистки перекиси водорода и могут быть использованы и в других самых разнообразных ректификационных процессах.

Установка «все в одном» включает кипятильник, каплеотбойник, ректификационную секцию и конденсатор паров в одной общей обечайке, что позволяет сократить капитальные затраты, время монтажа и требуемое пространство. Такая конструкция может быть также использована в сочетании с традиционным паровым эжектором и рекомпрессией пара при окупаемости меньше чем через год в зависимости от региональной стоимости энергоносителей.

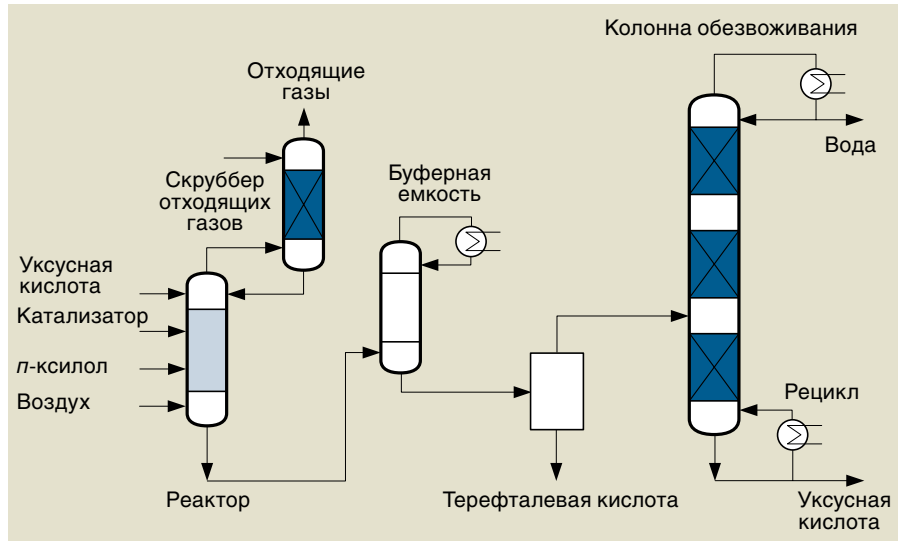


Ректификационная установка «все в одном»



Очищенная терефталевая кислота / Уксусная кислота

Очищенная терефталевая кислота (ТФК) используется главным образом для производства полиэфирных волокон (75 %) и полиэтилентерефталата (ПЭТФ). Процесс основан на каталитическом жидкофазном окислении пара-ксилола в уксусной кислоте в присутствии воздуха. Этот экзотермический процесс проходит с получением воды, которая может быть удалена в системе регенерации растворителя. Главный узел системы регенерации растворителя – колонна обезвоживания, в которой отделяются уксусная кислота и вода.



Компания Зульцер Хемтех на протяжении многих лет оснащает новые колонны и реконструирует существующие колонны. Для этого мы используем как традиционные материалы, так и специальные материалы, такие как титан или цирконий.



Неподвижные клапаны типа MVG для полотен массообменных тарелок



Сварочная установка для специальных материалов



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ацетаты

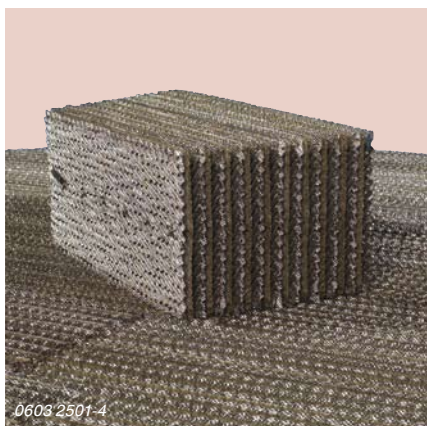
Обратимые химические реакции, например, реакции этерификации, являются идеальным объектом для реакционно-ректификационных процессов. Уникальные возможности семейства регулярных каталитических насадок Katarak® обеспечиваются эффективным распределением катализатора, высокой разделительной способностью и высокой производительностью.

Получение ацетатов. Гидролиз метилацетата

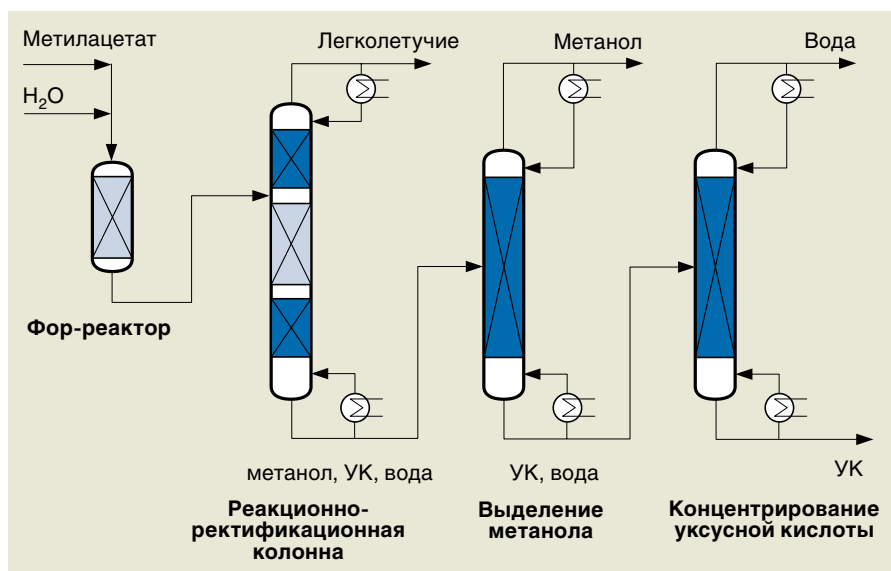
Компания Зульцер Хемтех предлагает технологическую лицензию и инжиниринг для всего оборудования процессов этерификации спиртов с уксусной кислотой для получения ацетатов и гидролиза метилацетата для получения метанола и уксусной кислоты.

Особенности процесса

- Высокая конверсия
- Высокая скорость реакции
- Меньшее количество ректификационных колонн по сравнению с традиционными процессами
- Нет рецикловых потоков
- Низкие энергозатраты
- Использование гетерогенного катализатора и, как результат, низкая скорость коррозии
- Эффективное использование катализатора с помощью каталитической насадки Katarak-SP
- Конкурентоспособные цены



0603 2501-4



Получение уксусной кислоты (УК) гидролизом метилацетата

Преимущества реакционно-ректификационных процессов

Реакционно-ректификационные процессы основаны на принципе совмещения химической реакции и разделительного процесса в одной колонне.

Использование принципа совмещения позволяет

- существенно увеличить конверсию (до 100 %) за один пропуск реагентов за счёт избирательного отвода из зоны реакции целевых продуктов;
- повысить селективность процесса, подавив побочные реакции;
- сократить энергетические затраты.

При этом эффективно используется тепло реакций в целях разделения, сокращаются внешние рециклы.

По сравнению с традиционными процессами эти синергетические эффекты могут привести к значительным экономическим преимуществам, например, меньшим капитальным затратам, меньшим эксплуатационным затратам и высоким выходам продуктов.

Каталитические реакции в колонне обычно осуществляются в гомогенной фазе (используя жидкий катализатор, например серную кислоту). Предпочтительнее использовать гетерогенные (твёрдые) катализаторы, чтобы избежать стадии выделения и рециклирования катализатора, которые приводят к потерям продукта или катализатора. Более того, за счёт локализации реакционной зоны в колонне возможно препятствовать образованию побочных продуктов. Поскольку при использовании каталитической насадки Katarak-SP в колонне не содержится свободная кислота, скорость коррозии может быть значительно сокращена, что даёт возможность использовать менее коррозионно-стойкие материалы и, тем самым, снизить капитальные затраты.

Каталитическая насадка Katarak-SP

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

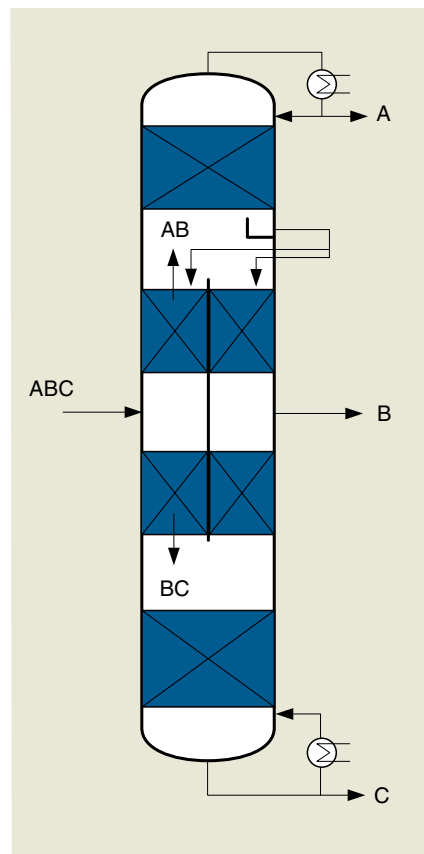
Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

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

Колонны с вертикальным секционированием

Компания Зульцер Хемтех обладает опытом создания колонн с вертикальным секционированием диаметром от 50 до 4500 мм с использованием различных видов массообменных устройств.

- Колонны с вертикальным секционированием компании Зульцер Хемтех позволяют снизить капитальные и эксплуатационные затраты
- Две колонны объединены в одной обечайке
- В одной колонне могут быть разделены три продукта, согласно требуемой спецификации
- Разделительная стенка создаёт предварительную фракционирующую секцию со стороны ввода питания, которая снижает возможность загрязнения выделяемого из средней секции продукта



Используйте наши возможности для решения Ваших проблем!

Руководство проектом

Поставка основного оборудования
Экспедирование

Базовое проектирование

Разработка технологии процесса
Монтажно-технологические схемы
Системы управления процессом
Спецификации оборудования
Компоновка оборудования
Инструкции по эксплуатации

Расчетные исследования

Разработка ТЭО
Компьютерное моделирование процессов разделения
Анализ узких мест производства
Исследование возможности энергосбережения

Рабочее проектирование основного оборудования

Колонны
Внутренние устройства колонн
Теплообменники
Емкости
Блочные единицы

Поставка оборудования

Внутренние устройства колонн
Технологические аппараты (экстракторы, пленочные испарители, кристаллизаторы и т.д.)
Модульные установки

Участие в монтаже и пусконаладке

Обучение персонала

Анализ действующих производств

Проверка достоверности данных
Поиск и устранение неполадок

Экспериментальные исследования

Гидравлические испытания деталей колонн
Опытно-промышленные испытания в лаборатории компании Зульцер Хемтех для процессов абсорбции, ректификации, экстракции, кристаллизации, пленочного испарения и мембранного разделения
Модульная передвижная установка на площадке заказчика

Дополнительные услуги и возможности

Компьютерное моделирование трехмерной гидродинамики химических аппаратов
Гамма-сканирование работающих колонн с целью их диагностики
Поставка запасных частей для тарелок и других внутренних устройств в колоннах

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Статические смесители для химической промышленности

Компания **Зульцер Хемтех** является крупнейшим мировым производителем статических смесителей (перемешивающих устройств без движущихся частей) для различных технологических приложений.

SMV™ – смеситель для низковязких газовых и жидкостных потоков. Находит применение в процессах перемешивания, диспергирования (для получения эмульсий несмешивающихся жидкостей), реакционных процессов очистки химических продуктов (например, щелочной промывки или экстракции), создании трубчатых газо- и жидкофазных реакторов идеального вытеснения, абсорбционных устройств с эффективностью в пределах одной теоретической тарелки



0696 2702

SMI – смеситель для низковязких газовых и жидкостных потоков с малыми затратами энергии на перемешивание



0696 2704-1



0603 2702-1

Смеситель **CompaX™** – одна из оригинальных разработок компании Зульцер Хемтех – позволяет достигать высочайшего качества смешения на самой короткой длине наиболее технически простым способом при минимальном гидравлическом сопротивлении.

SMF™ – смеситель для обработки загрязненных жидкостей или суспензий с широким диапазоном возможных свойств, форм и концентраций включений твердой фазы и иных загрязнений



0692 2735

SMR™ – смеситель с встроенными теплообменными элементами, предназначенный для проведения неадиабатических реакционных процессов с поглощением или выделением тепла (например, реакции полимеризации), когда желателен контроль температуры по длине химического реактора

SMX™ – смеситель для перемешивания или эмульгирования в потоках вязких жидкостей. Отличается узким распределением времени пребывания перемешиваемой среды в смесителе. Широко применяется в процессах производства и переработки полимеров

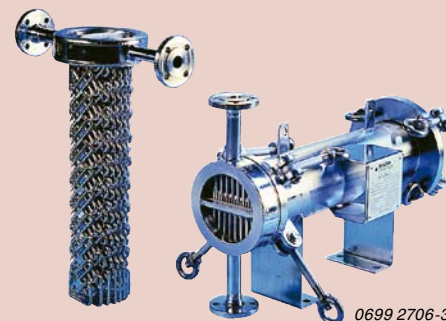


0681 2040



0605 2706-6

SMXL™ – смесительные стержни-вставки для существенной интенсификации теплопередачи в трубах кожухотрубчатых теплообменников. Находят применение в случаях тепловой обработки вязких и термолабильных жидкостей, когда локальные перегревы жидкости на теплообменной поверхности ведут к термической деградации и потере продукта



0699 2706-3



Представительство в Москве:

Зульцер Москва

Россия 119034

Москва

ул. Остоженка, д. 6/3, этаж 5

Телефон +7 (499) 271 3546

Телефакс +7 (499) 271 3547

E-mail Leonid.Shenderov@sulzer.com

Internet www.sulzerchemtech.com

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

Зульцер Хемтех представлен во всех развитых промышленных странах. Предлагая технически проверенные и экономически обоснованные решения, **Зульцер Хемтех** устанавливает международный стандарт в массообменных процессах химической технологии.

Сфера деятельности компании включает:

- Технологическое оборудование, такое как регулярные и насыпные насадки, фракционирующие тарелки, распределители жидкости и газа, газо-жидкостные сепараторы, а также внутренние устройства для колонных аппаратов в технологиях разделения и реакционных технологиях
- Инженерные услуги в области реакционных технологий и технологий разделения – ректификации, абсорбции, десорбции, экстракции, кристаллизации, пленочного испарения, мембранных процессов, – разработка концепции технологического процесса, оптимизация стадий существующего технологического процесса и его энергопотребления, базовое проектирование, проверка предлагаемых технологий на лабораторных установках в собственном испытательном центре. Производство и поставка соответствующих комплектных технологических установок в модульном исполнении
- Услуги по шеф-монтажу, ремонту соответствующего оборудования и поставке запасных частей
- Решения для сложных задач разделения смесей, в частности, регенерации растворителей различной природы, используемых в фармацевтической и химической промышленности, требующих сочетания различных методов разделения (гибридные процессы)
- Технологическое смешение и реакционные технологии с использованием статических смесителей
- Системы дозирования, перемешивания и диспергирования на основе картриджных устройств, а также сменные смесители для многокомпонентных реакционных материалов

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

22.57.06.40 - У 10 - 500

Напечатано в России

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