



**SULZER**



**Sulzer Chemtech**



# **Технологические процессы и оборудование для нефтепереработки**

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)  
Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007155, 54 Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)



# Достижения в технологиях нефтепереработки

Зульцер Хемтех – инженерно-технологическое подразделение международной корпорации Зульцер со штаб-квартирой в Винтертуре, Швейцария. В сферу деятельности компании входят разработка и изготовление оборудования, создание «ноу-хау» в процессах разделения и смешения. Фирма предлагает регулярную насадку и тарелки для колонн разделения, системы фракционной кристаллизации, оборудование для смешения и химических реакторов, подложки для регулярных каталитических структур, установки мембранного разделения жидкостей.



## Опытные установки

На наших опытных установках могут быть испытаны различные процессы, интересные заказчикам. Полученные данные могут быть использованы для надежного проектирования промышленной установки.

Для достижения проектных параметров процессов ректификации на передвижных платформах и судах пилотные испытания лабораторной подвижной колонны проводятся в условиях качки, максимально приближенных к реальной работе промышленных колонн.

## Передовые позиции в исследовании и разработке технологий

Опираясь на проверенные практикой методики проектирования и передовые инженерные решения, Зульцер Хемтех предлагает технологии, удовлетворяющие всем требованиям нефтеперерабатывающих предприятий.

Зульцер Хемтех имеет квалифицированных сотрудников, опыт и технические возможности для моделирования задач массо- и теплопереноса в процессах ректификации, абсорбции, экстракции, смешения, фракционной кристаллизации, а также реакционно-ректификационных процессах. Наряду с пилотными испытаниями, для разработки новых процессов с целью оптимизации конструкции и максимально точного определения геометрических размеров оборудования широко используются методы компьютерного моделирования гидродинамических режимов.

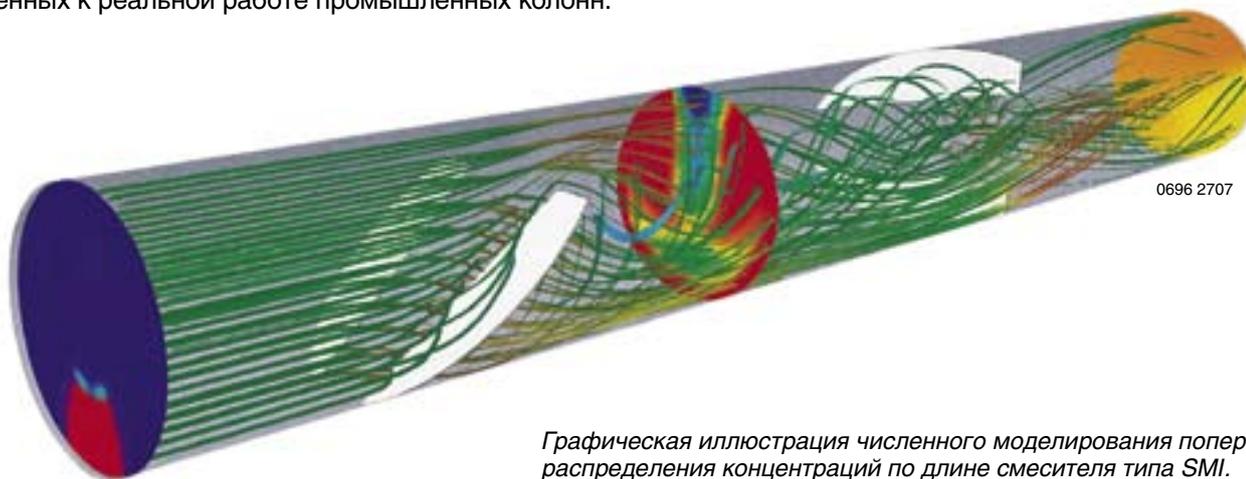
## Компоненты оборудования, инжиниринг и комплектные установки

Более 40 лет Зульцер Хемтех предлагает инновационные технологии для нефте-, газоперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Широкий спектр процессов разделения и смешения, а также технологического оборудования позволяет нам проектировать оптимальные установки.

Моделирование процессов  
Технико-экономическое обоснование проекта  
Базовое проектирование  
Рабочее проектирование  
Аппаратурное обеспечение  
Установка и монтаж  
Ввод в промышленную эксплуатацию  
Помощь в пусконаладке

*для процессов:*

Перегонка сырой нефти  
Вакуумные колонны установок каталитического крекинга  
Газопереработка  
Получение масляных дистиллятов  
Жидкостная экстракция  
Коксование и висбрекинг  
Установки выделения 1-бутена  
Фракционная кристаллизация  
*и другие процессы.*

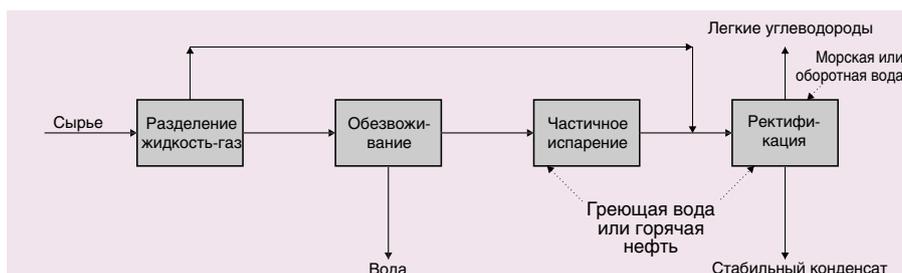


Графическая иллюстрация численного моделирования поперечного распределения концентраций по длине смесителя типа SMI.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ti-sistems.pc](http://www.ti-sistems.pc)

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



Основные стадии процесса стабилизации фирмы Зульцер Хемтех

Зульцер Хемтех обладает опытом проектирования внутренних устройств колонн для нефтяных платформ.

Предлагаемые конструкции основываются на успешном сочетании лабораторных испытаний на подвижных колоннах, а также опыте промышленного применения в таких областях, как:

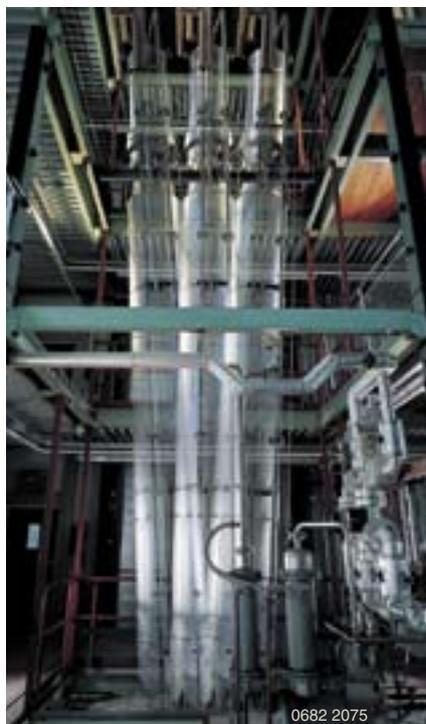
- Разделение (нефть, газ, вода)
- Осушка газа
- Очистка газа от кислых примесей
- Мультициклонные сепараторы
- Стабилизаторы сырой нефти
- Деаэрация морской воды

Зульцер Хемтех предлагает следующие услуги:

- Технико-экономическое обоснование проекта
- Расчет технологического процесса и базовое проектирование
- Поставка оборудования – насадки и внутренних устройств



Специальный распределитель жидкости для подвижных колонн



Пилотная установка подвижной колонны



# Установка первичной перегонки нефти

## Атмосферная колонна

### Улучшение качества продукции

Лучшее разделение легкого и тяжелого газойлей увеличивает выход легкого газойля (топлива для автомобилей) и улучшает его качество.

### Увеличение выхода тяжелого газойля

Лучшее разделение тяжелого газойля и мазута при использовании в промывной секции насадки Mellarak увеличивает выход тяжелого газойля. Это также уменьшает нагрузку на вакуумную колонну.

### Увеличение производительности

Переоборудование секций циркуляционного орошения насадкой Mellarak приводит к 20%-ному и более росту производительности колонны. Регулярная насадка, как правило, не требует дополнительного пространства колонны для обеспечения необходимого теплосъема.

### Пример

Реконструкция промывной секции при вложенных в оборудование и монтажные работы инвестициях около 0.5 млн.\$ в результате окупилась приблизительно за 4 месяца.

## Статические смесители

### Резервуарный парк

Гомогенизатор для отбора представительных проб  
Смеситель сырой нефти

### Обессоливание нефти

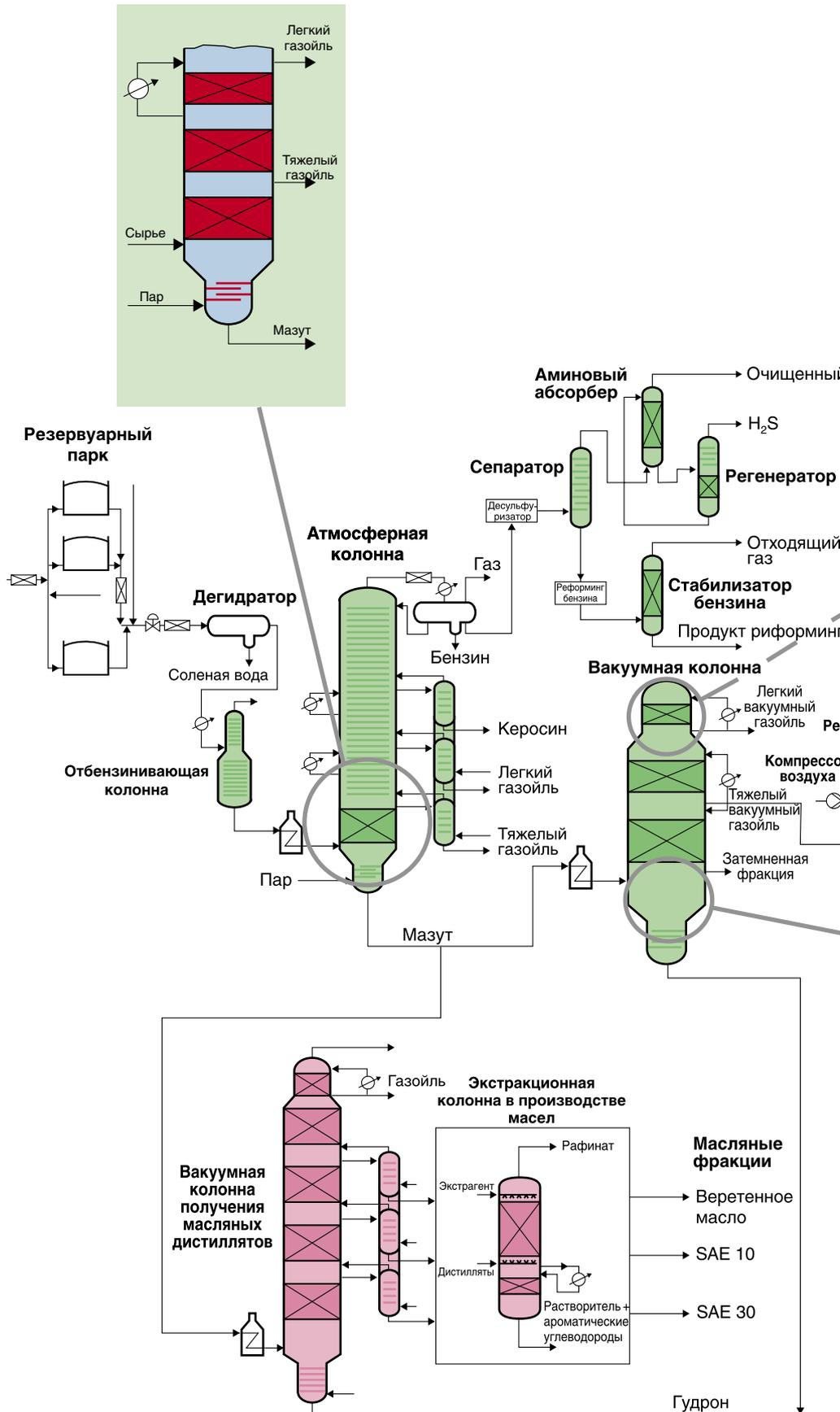
Диспергирование воды для процесса обессоливания нефти

- Отсутствие движущихся частей
- Исключены опасность протечек и необходимость технического обслуживания

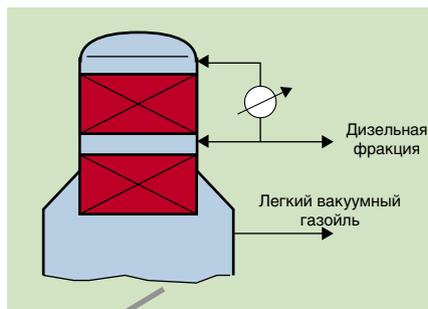
### Верхние погоны колонны

Удаление солей из верхних погонов

- Предотвращение отложения солей в трубопроводах, холодильниках или верхних секциях колонн



# Установка первичной перегонки нефти



## Вакуумная колонна для производства сырья каталитического крекинга

### Дополнительный боковой отбор дизельной фракции

Дополнительная массообменная секция между отборами легкого и тяжелого вакуумных газойлей позволяет из легкого газойля выделять дизельную фракцию.

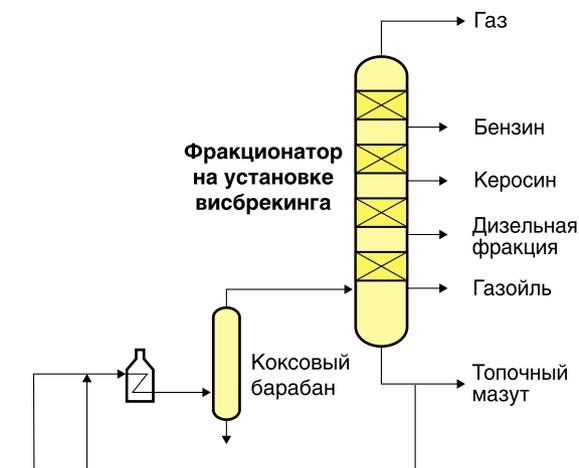
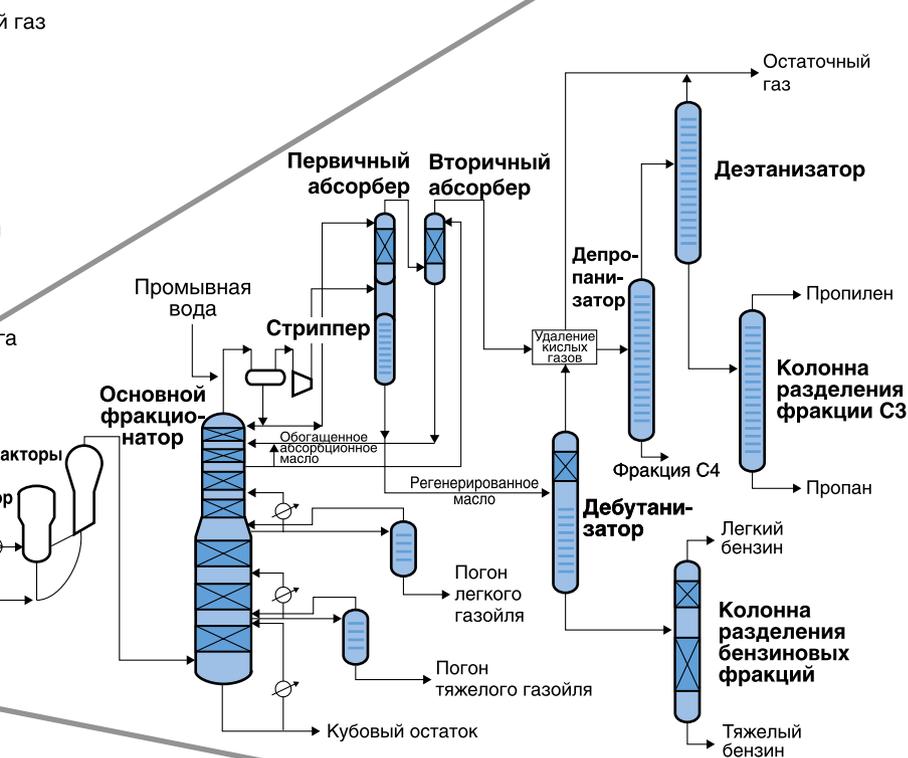
### Промывная секция

В рабочей зоне глубокого разделения необходимы температуры более 400°C. Наиболее предпочтительным решением для этого температурного режима является комбинация слоев насадок Mellapak в верхней зоне и Mellagrid в нижней зоне.

В комплекте с запатентованным фирмой Зульцер гравитационным распределителем VEP таким образом было модернизировано более 30 промывных секций.

### Зона испарения

Лопастной распределитель сырья специальной конструкции улучшает отделение жидкой фазы от газовой. Это приводит к уменьшению уноса жидкости в промывную секцию.



Лопастной распределитель сырья

# Производство масел

Сегодня рынок масел формируется новыми требованиями к продукции. Нефтеперерабатывающим предприятиям приходится адаптироваться к складывающейся ситуации. В первую очередь, это относится к колонне получения масляных дистиллятов и ароматической экстракции масляных погонов. Зульцер Хемтех имеет огромный опыт по оснащению более 300 соответствующих колонн по всему миру.

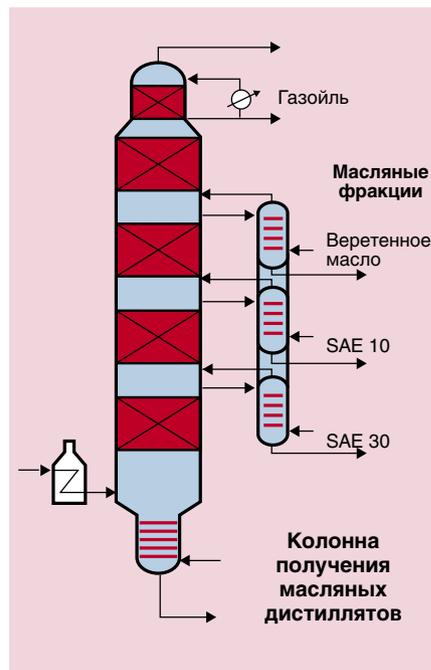
## Колонна получения масляных дистиллятов

### Преимущества насадки Mellapak

- Низкое гидравлическое сопротивление
- Высокая эффективность разделения
- Высокая гибкость процесса
- Оптимальный выбор насадок
- Компактные внутренние устройства

### Суммарные выгоды для заказчика

- Увеличение производительности
- Высокий отбор дистиллята
- Повышение качества дистиллята
- Дополнительные новые масляные фракции (погоны)



## Экстракция БТК из бензиновых фракций

Фирма Зульцер Хемтех предлагает технологию по модернизации установок экстракции смеси бензола, толуола и ксилолов из катализаторов риформинга бензиновых фракций.

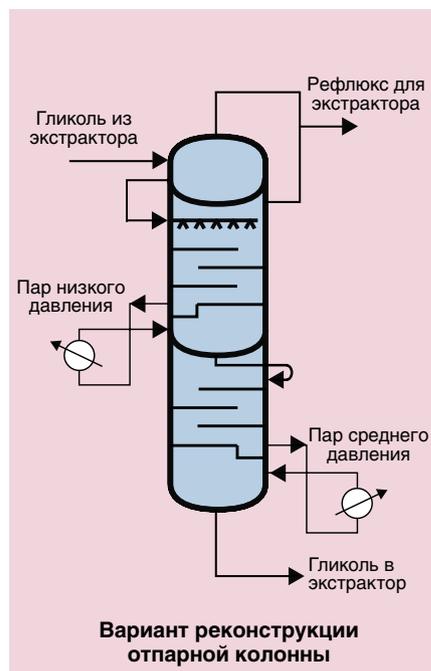
### Основные преимущества

Модернизация существующих установок экстракции ароматических соединений позволяет достичь следующих результатов:

- Увеличение производительности установки на 20–30%
- Уменьшение потребления энергии на 10–50%
- Повышение степени извлечения ароматических соединений

### Технические решения

- Применение нового абсорбента
- Использование усовершенствованных тарелок в экстракторе и других колоннах установки
- Оптимизация системы теплообмена с использованием низкотемпературного тепла



# Процессы коксования и термического крекинга



Кубовый остаток перегонки нефти приобретает все большее значение для перерабатывающих предприятий, так как процент тяжелых нефтей в переработке все время возрастает, а значит, и рынок вакуумных остатков постоянно растет.

Зульцер Хемтех предлагает решения, позволяющие увеличить производительность установки, снизить загрязнение и увеличить продолжительность рабочего цикла установки.

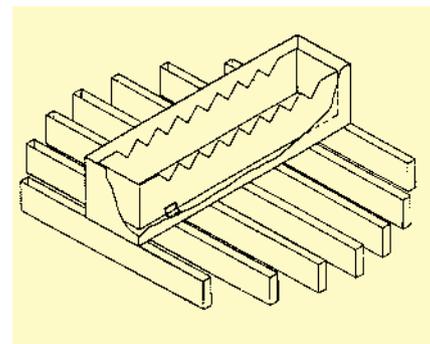
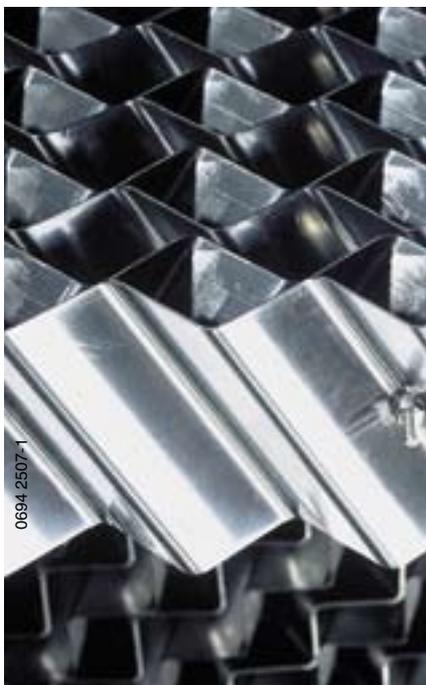
Наша продукция успешно эксплуатируется в таких аппаратах, как:

- Колонны замедленного коксования
- Фракционаторы «мягкого» коксования
- Фракционаторы висбрекинга (легкого крекинга)
- Узлы закалки технологических газов путем испарения впрыскиваемой воды в статических смесителях

## Насадка Mellagrid

Насадка Mellagrid была специально разработана для сочетания эффективности насадки Mellapak с механической прочностью решетки. Ее основные преимущества:

- Устойчивость к коксованию и загрязнениям, достигаемая за счет геометрической структуры и полированной поверхности.
- Намного более высокая сепарационная эффективность, чем у традиционных решеток.
- Структура и высота элементов позволяют производить легкую очистку. Они могут быть извлечены из аппарата, разъединены и очищены струей воды.
- Высокая механическая прочность.



## Специальный распределитель жидкости

Специальная конструкция обеспечивает сочетание устойчивости к забивке и широкий диапазон нагрузок по жидкости.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

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

# Установка каталитического крекинга

## Ректификационная колонна на установке FCC (каталитический крекинг)

Основные преимущества использования регулярной насадки в ректификационной колонне установки каталитического крекинга:

- Уменьшение гидравлического сопротивления (как правило, с величины приблизительно 350 мбар до ~60 мбар).
- Увеличение производительности.
- Улучшение разделения боковых продуктов.

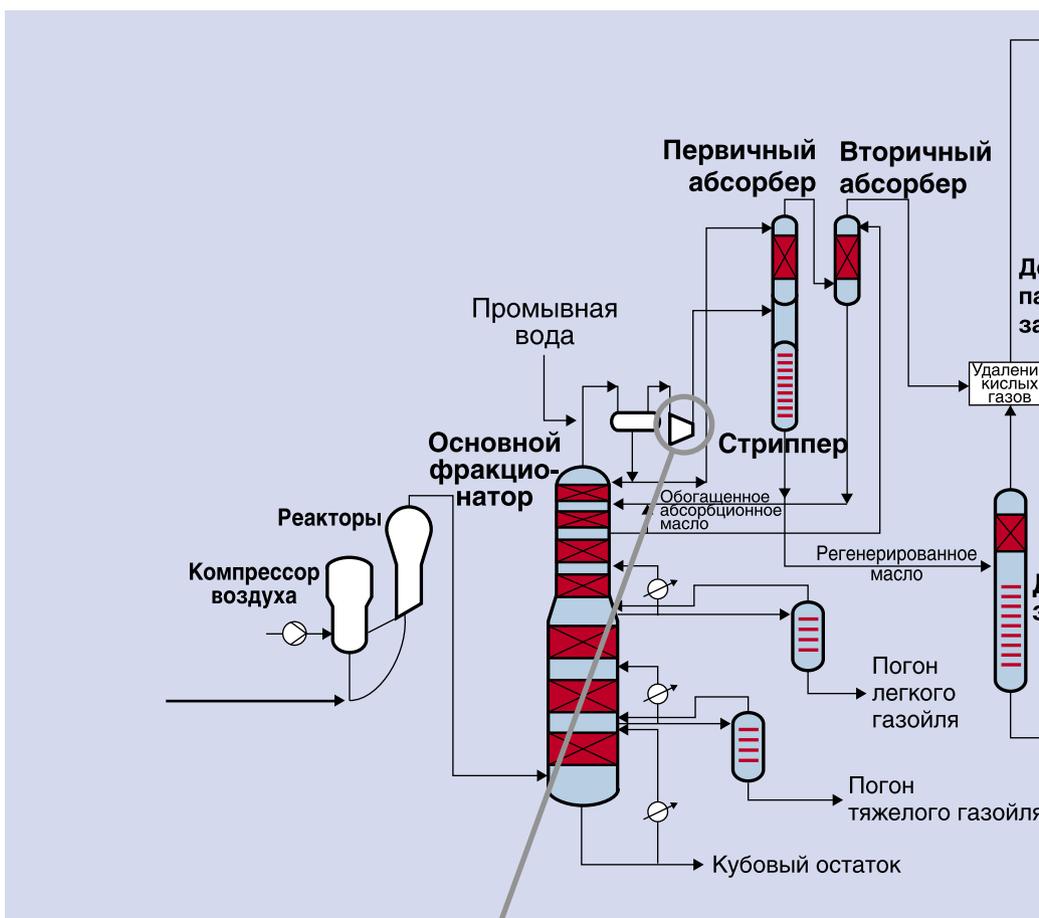
## Промывная секция

Использование насадки Mellagrid в сочетании со специальным распределителем увеличивает пропускную способность колонны и эффективность теплосъема, а также снижает отложения и загрязнения.

Благодаря геометрической структуре насадки Mellagrid уменьшается унос частиц катализатора.

## Компрессор установки FCC

Компания Зульцер Турбо поставила на завод в Нидерландах компрессорное оборудование (на фото: на тестовом стенде) с номинальной производительностью 5.3 МВт для компримирования 58200  $\text{нм}^3/\text{ч}$  газа на установку каталитического крекинга.



# Установка каталитического крекинга



## Установки «под ключ»

### Производство пропилена

Зульцер Хемтех предлагает процесс и установку получения пропилена. Объем поставки оборудования и услуг включает базовый проект, ключевые компоненты массообменного оборудования (внутренние устройства колонн и специальные испарители), а также систему теплового насоса на основе рекомпрессии вторичного пара с помощью турбокомпрессора.

- Установка производства высококачественного пропилена мощностью 125000 т/год
- Использование технологии паровой рекомпрессии фирмы Зульцер
- Использование высокоэффективной регулярной насадки Mellapak для уменьшения габаритов колонн и мощности компрессоров

### Получение 1-бутилена

Компания Зульцер Хемтех предлагает технологию и оборудование для процесса выделения 1-бутилена. Способ выделения зависит от требований заказчика. Опыт, накопленный за годы эксплуатации установок, и непрерывное совершенствование процесса гарантируют поставку максимально адаптированного к требованиям заказчика оборудования, обеспечивающего наиболее экономичное производство 1-бутилена. Регулярная насадка фирмы Зульцер Хемтех, системы тепловых насосов и теплообмена выдержали проверку в условиях промышленной эксплуатации.

## Фракционирующие тарелки

Опыт Зульцер Хемтех в области тарелок основан на технологиях компаний Nutter и Metawa. В течение последних 40 лет развитие знаний в этой области привело компанию Зульцер Хемтех к лидирующему положению в области технологий массопереноса в широкой области применений.

В нашем распоряжении теперь также и опыт компании Shell в области создания тарелок для особо сложных задач разделения в нефтепереработке и нефтехимии.

### Примеры использования

- Дезтанизаторы
- Депропансаторы
- Колонны выделения фракций C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>
- Дебутанизаторы
- Деизобутанизаторы
- Дегексансаторы
- Колонны разделения ксилолов



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ti-sistems.pc](http://www.ti-sistems.pc)

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

# Десульфуризация

## Очистка жидких углеводородов аминными сорбентами

Зульцер Хемтех обладает опытом в процессах удаления кислых примесей растворами аминов как для систем «жидкость-жидкость», так и для систем «жидкость-газ».

## Жидкостная экстракция

Преимущества экстракционной насадки SMVP в аминовой очистке жидких углеводородов:

- Повышение производительности существующих колонн
- Гибкость процесса
- Снижение потерь амина
- Низкие текущие затраты
- Небольшие инвестиционные затраты на реконструкцию существующих колонн

## Аппараты аминовых процессов

Зульцер Хемтех имеет богатый опыт работы в области абсорбции  $H_2S$  и  $CO_2$  различными аминами. Более 100 колонн по всему миру находятся сегодня в эксплуатации.

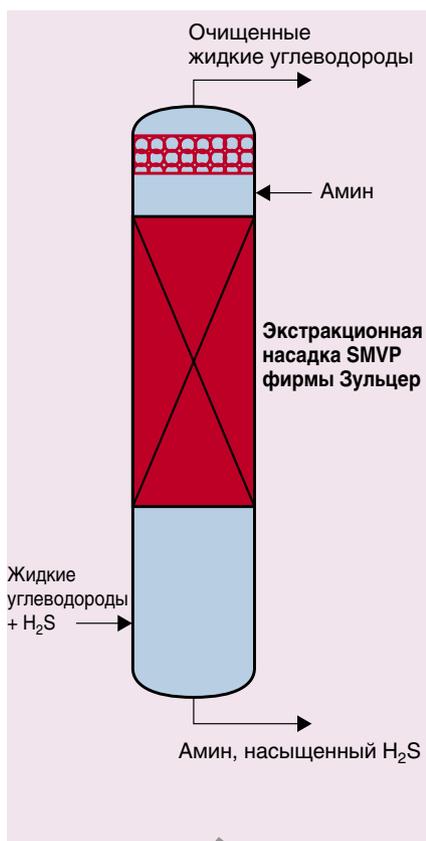
Кроме того, для систем очистки кислых газов, содержащих  $CO_2$ , может быть предложена селективная абсорбция.

Основные преимущества применения внутренних устройств фирмы Зульцер Хемтех:

- Высокая селективность вследствие короткого времени пребывания
- Малые расходы абсорбента
- Низкие затраты на регенерацию
- Малое гидравлическое сопротивление
- Небольшие инвестиционные затраты

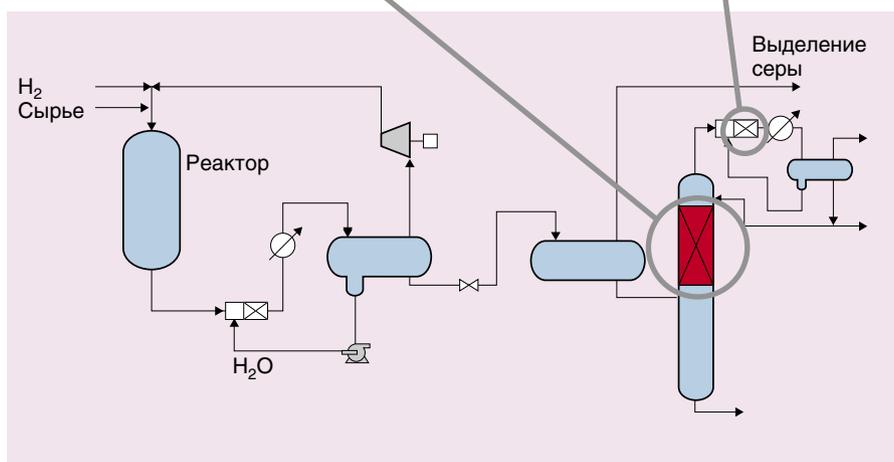
## Очистка хвостовых газов

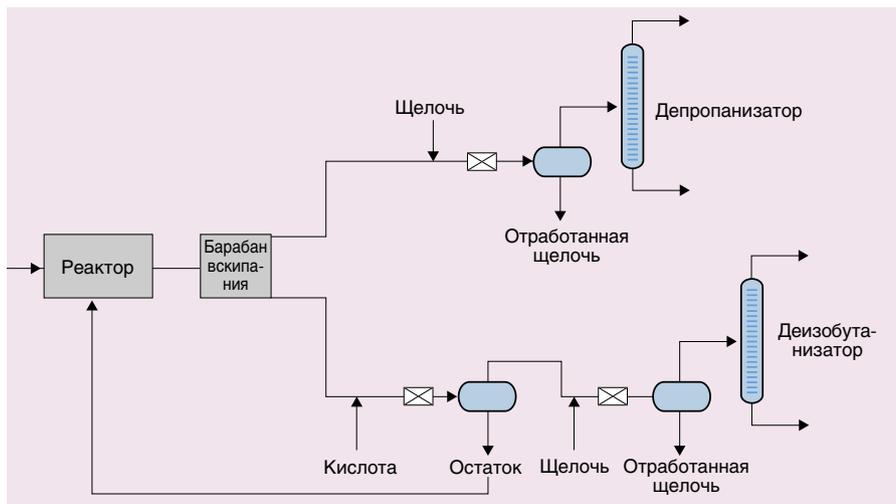
Использование насадки Mellapak в сатурационных колоннах и абсорберах  $H_2S$  способствует уменьшению сопротивления аппаратов и, таким образом, экономии энергозатрат.



## Гидродесульфуризация

Статические смесители компании Зульцер Хемтех используются для удаления солей из отходящих парогазовых потоков в верхних частях реакторов и фракционаторов для предотвращения забивки холодильников. Подобный скруббер на основе статического смесителя также используется для очистки циркулирующего водорода в процессах гидрирования.





## Смеситель кислотной промывки

Удаление алкилсульфатов из реакционного (продуктового) потока для последующего возврата его в реактор.

## Смеситель щелочной промывки

Удаление следов кислот из продуктового потока для предохранения колонн и другого оборудования по ходу потока от коррозии.



0646 2523

# Эффективные компоненты оборудования

Только передовые технологические решения в сочетании с высококачественным оборудованием могут обеспечить преимущества предприятиям в современных условиях жесткой конкуренции.

## Mellapak

Колонны с регулярной насадкой Mellapak, разработанные компанией Зульцер, обладают рядом преимуществ:

- Высокая гибкость
- Низкое гидравлическое сопротивление
- Высокая производительность
- Высокая эффективность



## MellapakPlus

Разработка сетчатой насадки Зульцера привела к решительному прорыву в области оборудования для массопереноса. Следующей вехой была разработка насадки Зульцер Mellapak. Mellapak открыл новые и невиданные перспективы во всех областях теплообмена.

Насадка MellapakPlus является новейшей разработкой фирмы Зульцер Хемтех, способной обеспечить наименьшее гидравлическое сопротивление из всех представленных на рынке насадок.



0699 2522-4

## Mellagrid

Насадка Mellagrid может быть использована в любой области, где механической прочности насадки Mellapak оказывается недостаточно или же существует вероятность забивки насадки отложениями или ее закоксовывание.



0694 2505

## Внутренние устройства колонн

Большой успех нашего оборудования стал возможен в сочетании с непрекращающимся совершенствованием распределителей и других внутренних устройств.



0690 2532-1

## Массообменные тарелки

Освоение наиболее передового и широко апробированного опыта в области конструкций массообменных тарелок позволяет успешно решать любые задачи, требующие применения тарельчатых колонн.

Конструкция тарелок позволяет проводить быстрый монтаж и легкое техническое обслуживание.



## Статические смесители

Передовые технологии статического перемешивания находят применение во многих технологических процессах в нефтепереработке.

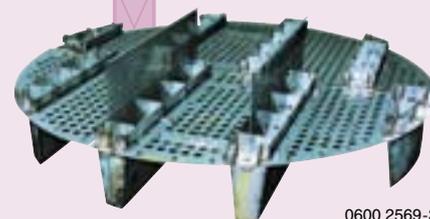
- Смешение жидкостей и газов
- Диспергирование жидкостей или взаимодействующих газов до равновесного состояния
- Промывка или абсорбция углеводородов
- Выпаривание жидкостей или конденсация газов



## Массообменные технологии Shell

Пакет технологий включает высокопроизводительные тарелки, внутренние устройства колонн и сепараторы для разделения фаз. Эти технологии являлись образцовыми в течение многих лет и подкреплены огромным производственным и инженерным опытом. Теперь и Зульцер предлагает эти высокопроизводительные тарелки и сепараторы своим клиентам.

Полный пакет массообменных технологий Shell является прекрасным дополнением к модельному ряду регулярных и нерегулярных насадок и тарелок Зульцера.



Оборудование компании Зульцер Хемтех находит самое широкое применение в нефтепереработке.

Наше колонное оборудование успешно работает практически во всех известных типах процессов ректификации, абсорбции и десорбции, экстракции, используемых на нефтеперерабатывающих заводах. Общее количество таких колонн к 2005 году превысило 900.

Наши статические смесители также все шире используются нефтепереработчиками. Наиболее интересные сферы их применения – компаундирование нефтей и нефтепродуктов, введение малых добавок в нефтепродукты, защелачивание нефтей, создание однородных водо-нефтяных эмульсий в установках электрообессоливания нефтей, некоторые процессы щелочной и аминовой промывки парогазовых смесей, отбор представительных проб нефти из трубопроводов и другие.



### Сервис на заводских площадках

Зульцер Хемтех имеет необходимую структуру и квалифицированный персонал для обеспечения успешного монтажа оборудования как в новых, так и модернизированных колоннах на газо- и нефтеперерабатывающих, а также нефтехимических предприятиях.

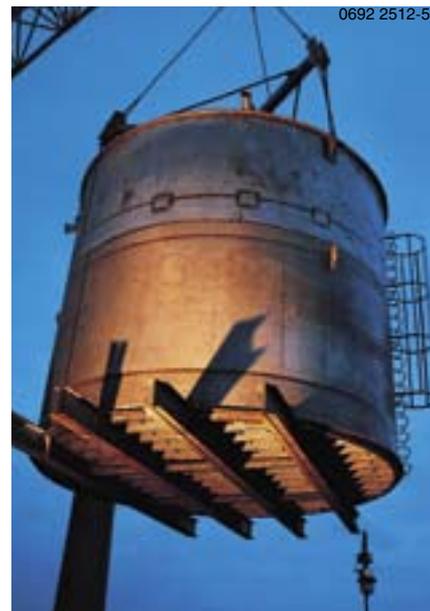
Диапазон оказываемых услуг – от надзора за монтажными работами до монтажа установок «под ключ».

В случае выхода из строя или других отказов установки Зульцер Хемтех в кратчайшие сроки осуществляет поставку насадки, а также внутренних устройств и тарелок.

### Производство и продажи по всему миру

Зульцер Хемтех, наряду с другими подразделениями корпорации Зульцер, имеет широкую сеть представительств во многих странах мира.

Кроме того, Зульцер Хемтех имеет свои собственные производственные мощности в Швейцарии, Польше, Индии, Сингапуре, Китае, США и Мексике.



0692 2512-5



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

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



**Зульцер Хемтех** – производственное подразделение международной корпорации Зульцер со штаб-квартирой в Винтертуре, Швейцария, осуществляющее деятельность в области химической технологии, насчитывающее около 1200 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 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 для 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 и диффузионного испарения
- Технологическое смешение и реакционные технологии с использованием статических смесителей
- Каталитические носители и системы для разнообразных процессов
- Установки мембранного разделения жидкостей