

The image shows a collection of industrial components from Sulzer Chemtech. On the left, there is a large, blue, multi-faceted structure. In the center and right, there are several cylindrical components, some with mesh screens inside, and some with flanges. The background is a gradient of green and blue.

**SULZER**

**Sulzer Chemtech**

## **Статические смесители**

**Технологическое смешение  
и реакционные технологии**

Нефтехимия

Газопереработка

Нефтепереработка

Химическая промышленность

Производство и переработка полимеров

Производство синтетических волокон

Пищевая промышленность

Медицина и фармацевтика

Строительные технологии

Клеи, смолы, герметики


Очистка воды и стоков

Энергетика

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)

A close-up photograph of a metallic industrial component, showing a complex, multi-faceted structure with sharp edges and a polished surface.

# Всегда на шаг впереди

С начала 70-х годов фирма Зульцер Хемтех разрабатывает прямоточные статические смесители для процессов гомогенизации и диспергирования газов и жидкостей, а также проводит исследования в области оптимизации тепло- и массопереноса в однофазных (гомогенных) или многофазных (гетерогенных) ламинарных и турбулентных потоках.

Сегодня мы используем многолетний опыт в области смешения и реакционных технологий, подкрепленный последними достижениями в проектировании и изготовлении.

*Инновационные решения  
Ваших уникальных задач*

## Мы предлагаем:

- индивидуальное решение проблемы на основе инновационных технических достижений
- быстрые поставки стандартизованных конструкций, полностью удовлетворяющих всем Вашим требованиям
- конкурентоспособные цены



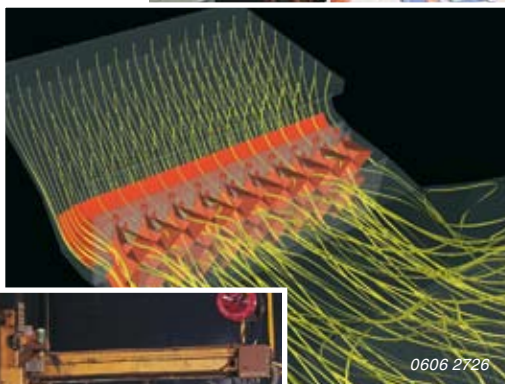
## Статические смесители на страницах каталога:

Назначение, принцип действия	3-4
Обзор конструкций	5
Исследования и разработка технологий	15

## Области промышленного применения:

Химическая промышленность	6-7
Нефтехимия	10
Энергетика	8
Производство полимеров	11
Производство искусственных волокон	12
Экструзия и литье под давлением	13
Клеи, смолы, герметики	14
Пищевая промышленность	9
Очистка воды и стоков	8

*Компьютерное моделирование процесса перемешивания*



0606 2726



0604 2708-1

*Производство на наших собственных предприятиях по всему миру*

**Зульцер Хемтех –**

**Ваш партнер мирового класса в области статического смешения и различных технологий, основанных на этом процессе!**

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2

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)

# Статическое перемешивание – решение Ваших задач

8840 5801

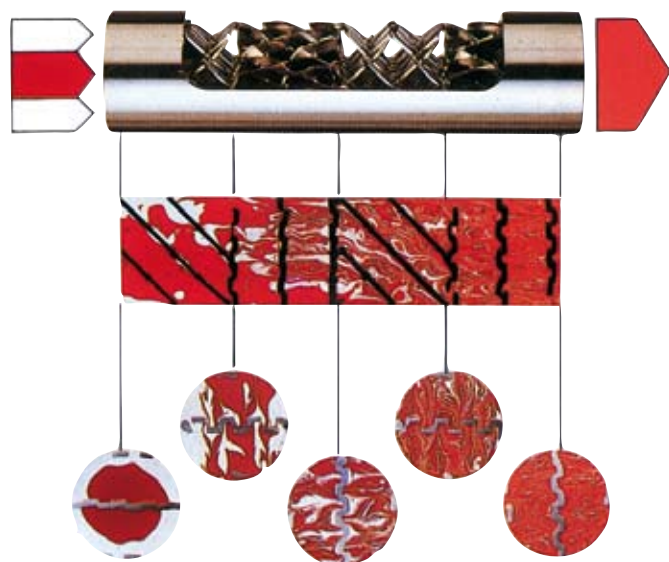
**Статическое перемешивание** обозначает перемешивание без участия подвижных механических устройств.

Продукты перемешиваются лишь за счет энергии потока при участии неподвижно закрепленных смешивающих элементов, способствующих непрерывному разделению и перераспределению общего потока по сечению смесительного канала. Необходимая для перемешивания сред энергия подводится в поток при помощи насосов.

На практике статические смесители характеризуются небольшими габаритами, низкими затратами на техническое обслуживание, простой монтажа и исключительной надежностью.

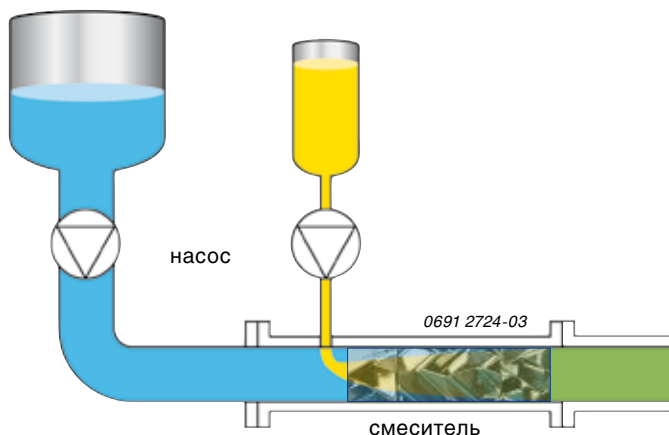
Статические смесители используются как для простого перемешивания, так и в процессах с тепло- и массообменом, а также в качестве химических реакторов. Они обеспечивают высокую интенсивность процессов тепло- и массообмена, а также «узкое» распределение времени пребывания элементов потока в аппарате (течение потока в режиме «идеального вытеснения»). Такие устройства могут быть применены и в гетерогенных системах (например, несмешивающиеся жидкости) для их диспергирования и создания контролируемой межфазной поверхности с однородными (и управляемыми) размерами частиц дисперсной фазы.

Различные конструкции статических смесителей позволяют удовлетворить требованиям разнообразных технологических процессов. Имеющийся набор конструкций дает возможность оптимально решить любую поставленную задачу при помощи соответствующего типа смесителей.



4588 4056/57

Перемешивание двух эпоксидных смол (красной и белой) в смесителе типа SMX



Непрерывное перемешивание жидкостей и газов статическими смесителями компании Зульцер Хемтех

Процесс перемешивания в смесителях компании Зульцер Хемтех носит упорядоченный характер и определяется геометрической структурой периодически повторяющихся открытых пересекающихся каналов. Геометрия смесителей оптимизирована для снижения гидравлического сопротивления. Это положительно влияет на эксплуатационные затраты. Кроме того, результаты пилотных испытаний позволяют с высокой степенью надежности производить масштабный переход к промышленным размерам.

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)

# Перемешивание и реакционные технологии для Ваших установок

0698 2734

Смешение и реакции используются в непрерывных процессах практически всех химических и смежных технологий. Компания Зульцер Хем-тех – признанный лидер в технологии статического перемешивания. Мы предлагаем Вам целый ряд технических и коммерческих преимуществ.

Что это реально может означать для Ваших производств?

## Перемешивание



0691 2726-4

Перемешивание взаимно смешиваемых компонентов независимо от их объема (расхода), плотности, вязкости и других свойств веществ с целью получения смесей с высокой (или заданной) степенью однородности.



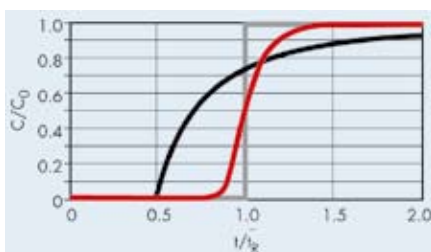
## Массообмен и реакции



0685 2019-1

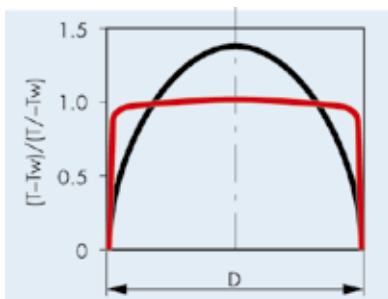
Прямоточное взаимодействие жидкостей с газами для создания большой площади поверхности массообмена и высоких скоростей абсорбции, реакции, испарения и конденсации.

## Реакционные процессы



Непрерывные реакционные процессы в газах и жидкостях, требующие узкого распределения времени пребывания компонентов в зоне протекания реакции.

## Перемешивание с теплообменом



Процессы, требующие температурного контроля (подвод или отвод тепла по объему перемешиваемого потока), например процессы полимеризации или плавное регулирование температуры при перемешивании вязких сред.

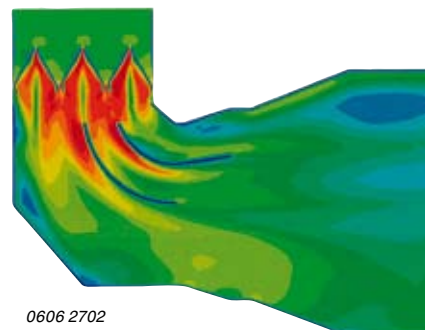
## Диспергирование

Диспергирование, эмульгирование или коалесцирование двух и более продуктов для процессов очистки, реакционных и массообменных процессов в несмешивающихся жидкостях.



0691 2722-5

## Гомогенизация потока



0606 2702

Создание условий для оптимального протекания процесса в устройствах ниже по течению потока (по отношению к смесителю) в целях увеличения эффективности этих устройств (обычно каталитических реакторов и теплообменников).

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4

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)

# Многообразие конструкций смесителей

0604 2709

## Тип SMX™

Смеситель для перемешивания или эмульгирования в потоках вязких жидкостей и для обработки термолабильных жидкостей.



0691 2724-5

Смесительные элементы SMX представляют собой решетчатую конструкцию из пересекающихся полос. Смеситель этого типа применяется в производстве и переработке полимеров (экструдеры, литьевые машины и др.), а также в задачах смешения жидкостей с существенно различной вязкостью.

## Тип SMF™

Смеситель для обработки загрязненных жидкостей или суспензий с включениями твердой фазы.



0691 2724-2

Смеситель SMF состоит из наклонных не касающихся друг друга лопастей, установленных в пересекающихся плоскостях. Такая конструкция наилучшим образом подходит для перемешивания сред, склонных к образованию налипаний или забивке аппарата, например, содержащих много твердых частиц или волокон. Смеситель SMF используется для добавки флокулянтов в сточные воды, химикатов в суспензии в целлюлозно-бумажной промышленности, или кусочков фруктов в вязкие пищевые продукты.

## Тип SMXL™

Смеситель для интенсификации теплопередачи в трубках кожухотрубчатых теплообменников в случае тепловой обработки вязких и термолабильных жидкостей.



0691 2724-1

Смесительные элементы типа SMXL размещаются в трубках кожухотрубчатого теплообменника. Такой смеситель-теплообменник используется для одновременного теплообмена, перемешивания и/или проведения реакции в ламинарных режимах течения, а также для управления температурой реакций, требующих узкого распределения времени пребывания и перемешивания на значительных длинах трубок и/или низкого гидравлического сопротивления.

## Тип SMI

Смеситель для низковязких газовых и жидкостных потоков с малыми затратами энергии на перемешивание. Смеситель SMI используется для перемешивания в турбулентном режиме растворимых друг в друге жидкостей, а также газов.



0697 2708-1

Две пары наклонных лопастей, установленных параллельно, создают два крупных вихря встречного вращения.

## Тип SMV™

Смеситель для низковязких газовых и жидкостных потоков, массообменных и реакционных газожидкостных процессов, получения дисперсий несмешивающихся жидкостей.



0691 2724-3

Смесительный элемент SMV сделан из гофрированных листов, формирующих открытые, расположенные под углом друг к другу каналы.

## Тип SMR™



0691 2724-4

Смеситель для процессов с экзотермическими или эндотермическими реакциями в жидкой среде, требующих узкого распределения времени пребывания продуктов в зоне теплоотвода/теплоподвода при одновременном теплообмене.

Геометрическая конструкция смесителя-реактора SMR соответствует конструкции смесителя SMX, но смесительные элементы типа SMR образованы полыми трубками, через которые прокачивается теплоноситель. Наряду с перемешиванием такая конструкция обеспечивает высокие коэффициенты теплопередачи. Смеситель SMR может быть использован для нагрева/охлаждения высоковязких продуктов.

## Картриджные смесители типа Quadro® и Statomix®

Для перемешивания и диспергирования связующих соединений и герметиков. Используется как одноразовый смеситель с малым внутренним объемом (малыми потерями продуктов) и низким гидравлическим сопротивлением.



0608 4454-26

0698 2727

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)

# Химическая промышленность

...более 15,000 применений!

4588 4059

Статические смесители компании Зульцер Хемтех используются для непрерывного перемешивания как высоковязких жидкостей, так и жидкостей с низкой вязкостью в широком диапазоне концентраций. Для агрессивных сред используются смесители, выполненные из коррозионно-стойких материалов.

Однородность качества продукта, низкие затраты энергии, исключительная эксплуатационная надежность – отличительные преимущества нашего оборудования.

## Области применения

- Разбавление кислот и щелочей
- Испарение жидкостей в газовый поток
- Абсорбция газов жидкостями
- Введение добавок и ингибиторов
- Смешивание жидкостных потоков до достижения однородности распределения концентраций и температур для выполнения представительных измерений технологических параметров
- Диспергирование несмешивающихся жидкостей, а также газов в жидкостях



0603 2702-1

Статический смеситель CompaX™ со встроенным узлом ввода добавки



0680 2046-1

Смеситель из специальных материалов для коррозионных сред

## Короче не бывает!

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.

Смеситель устанавливается между фланцами трубопровода. Исполнение – нержавеющая сталь или полипропилен.

## Перемешивание маловязких жидкостей

Маловязкие жидкости (водные растворы, органические растворители, газы) перемешиваются при помощи смесителя SMV на очень коротком расстоянии. Корпуса и смесительные элементы изготавливаются из нержавеющей стали, а также из полипропилена или тефлона. Возможно исполнение и из других материалов.

Необходимое количество смесительных элементов зависит от требуемой гомогенности смеси и отношения объемных расходов исходных потоков, а также плотностей и вязкостей смешиваемых потоков. Требуемая степень гомогенности смеси может быть определена в ходе обсуждений с заказчиком.

## Испарение жидкостей

Распылительный испаритель используется для полного испарения жидкости в перегретых газовых потоках и однородного распределения концентраций и температур в потоке газа.

Используя распылительный испаритель, Вы достигаете больших степеней конверсии при реакции и более высокой селективности процесса.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

6

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)



0694 2720

Смеситель-испаритель SMV™ с узлом впрыска жидкости

# Химическая промышленность

...более 15,000 применений!

0606 2729

Для достижения высоких селективности и степени конверсии в каталитических реакциях в газовой фазе необходимы однородные распределения концентрации реагирующих компонентов и температуры во входящем в реактор потоке, а также плоский профиль скорости потока на входе в каталитический слой. Смесители компании Зульцер Хемтех устанавливаются на входе в реакторы для обеспечения указанных выше условий эффективного проведения реакций. В результате на установках, оборудованных такими смесителями, срок службы катализатора значительно продлевается.

## Области применения

- Производство мономеров (стирол, изопрен, изоамилен)
- Производство органических кислот, ангидридов, формальдегида, винилхлорида, серной кислоты

## Двухфазные газожидкостные реакторы

Смеситель типа SMV в качестве трубного двухфазного реактора непрерывного действия позволяет достичь высоких степени конверсии и селективности процесса при низких затратах энергии в аппарате минимального объема.

## Перемешивание газов

Смеситель газа SMV отличается очень короткой длиной перемешивания, что особенно важно в случаях труб больших размеров, поскольку доступное пространство часто ограничено. Длина смесителя, необходимая для определенной области применения, определяется не только в соответствии с необходимой гомогенностью, но также в соответствии с характеристиками исходных потоков, отношением объемных расходов и различием плотностей.

Смеситель газа SMV позволяет получить однородную смесь в широком диапазоне плотностей даже при низких скоростях потоков.



0606 2718

Смеситель-реактор SMV™ прямого хлорирования этилена в жидкой фазе



0679 2009

Смеситель типа SMV в качестве жидкофазного смесителя-реактора позволяет достичь высоких скоростей массообмена при узком распределении времени пребывания среды в аппарате

## Области применения смесителей-реакторов

- Окисление органических соединений в каскадной барботажной колонне при высоких температуре и давлении
- Хлорирование органических соединений в реакторе с внешним рециркуляционным контуром
- Гидрирование ароматических соединений в реакторе с внешним рециркуляционным контуром
- Абсорбция газов и проведение быстрых реакций в прямоточном реакторе
- Фосгенирование ароматических соединений

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.pf](http://www.ti-sistems.pf)

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)

# Энергетика, очистка воды и стоков

...более 4,500 применений!

0691 2724 02 / -3

Смесители компании Зульцер Хемтех широко используются в энергетике, а также технологиях очистки питьевых и сточных вод. Поскольку такие технологические процессы непрерывны, часто требуется добавлять малые количества реагентов к потокам с высоким объемным расходом и равномерно их распределять на кратчайшем расстоянии по поперечному сечению канала.

В других случаях необходимо выровнять концентрационные и температурные профили потока питания перед его вводом в зону катализатора, или растворить газы в жидкости, или получить мелкие однородные капли в несмешиваемых жидкостях. Для этих задач компания Зульцер Хемтех разработала специальные технологии и аппаратурное оформление.

## Области применения

- Впрыск аммиака в дымовые газы на входе в установку для нейтрализации окислов азота
- Впрыск воды в топливный газ перед подачей в горелки
- Разбавление концентратов добавок перед их вводом в технологические потоки
- Ввод флокулянтов в суспензии
- Ввод кислот в жидкости для нейтрализации
- Озонирование, раскисление и обогащение кислородом воды
- Минерализация питьевой воды
- Очистка воды активированным углем

## Очистка воды

Типичной задачей перемешивания в области водоподготовки является нейтрализация воды или регулирование величины pH. В зависимости от источника воды и дальнейшего ее использования, необходимо добавлять в нее некоторое количество кислоты или щелочи. В таких процессах соотношение смешиваемых потоков, как правило, очень велико, что требует эффективного смесителя. В этих случаях применяются смесители, изготовленные из полимерных материалов (полипропилен, фторопласты).

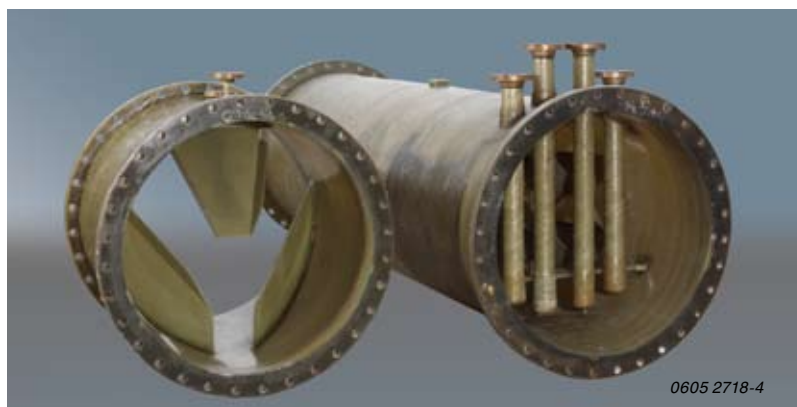
## Обработка сточных вод

Добавление флокулянтов к осадку перед обезвоживанием является важным этапом технологического процесса. Минимальное количество флокулянта должно быть быстро, равномерно и тщательно распределено в осадке с тем, чтобы образующаяся структура осадка соответствовала оптимальным условиям обезвоживания. Целью является получение такого осадка, который после обработки имел бы наивысшее содержание сухого вещества. При этом смеситель не должен засоряться. Эта задача успешно решена в сочетаниях со всеми классическими методами обезвоживания при использовании SMF-смесителя. Например, на установке очистки сточных вод, где обезвоживание производится при помощи центрифуги, потребление полимера уменьшилось на одну треть, с 12 кг на тонну сухого вещества до 8 кг на тонну сухого вещества, без какого-либо ухудшения качества.



0687 4031-1

Смеситель типа SMV для обработки дымовых газов ТЭЦ: минимальные размеры и энергозатраты



0605 2718-4

Смесители ContraX™ и SMV™ из волокно-армированного пластика (FRP) для установок обессоливания воды

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8

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)



# Производство пищевых продуктов

...более 4,000 применений!

Смеситель компании Зульцер Хемтех выполняет важные задачи при производстве пищевых продуктов. Он особенно подходит для введения добавок, таких как вкусовые и ароматирующие вещества, минералы, микроэлементы, витамины, эмульгаторы и консерванты. Другие области применения – пастеризация, стерилизация и термообработка термолабильных продуктов.



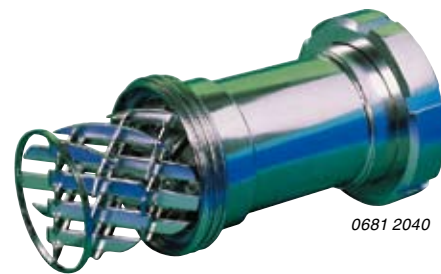
0698 2704

## Турбулентное перемешивание

Для смешивания маловязких сред (например, фруктовые соки с ароматизаторами), диспергирования несмешивающихся жидкостей (например, рафинированные растительные масла с фосфорной кислотой) и организации массообмена жидкостей с газами (например, насыщение воды углекислотой) используется смеситель типа SMV.

## Перемешивание жидкостей, содержащих твердые частицы

Для перемешивания продуктов, которые содержат твердые частицы (например, кусочки фруктов в йогурте) используется смеситель типа SMF. Направляющие перегородки этого смесителя не касаются друг друга и со всех сторон открыты потоку. Большое проходное сечение и открытая конструкция смесительного пространства гарантируют надежную работу без повреждения кусочков добавок и забивки аппарата – все это благодаря наклонным направляющим элементам, которые, в дополнение к эффекту перемешивания, способствуют непрерывному продвижению кусочков по направлению течения потока.



0681 2040

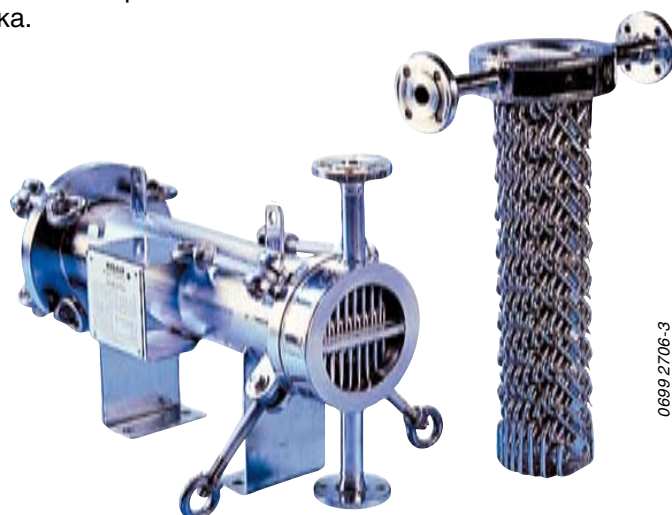
Смеситель типа SMX для высоковязких сред

## Ламинарное перемешивание

Для гомогенизации высоковязких жидкостей (например, сладкие массы), введения маловязких добавок в высоковязкую среду (например, ароматизаторов в шоколад), создания мраморного эффекта в мороженом, а также окраски пасты перед экструзией наиболее подходящим является статический смеситель типа SMX.

## Области применения

- Ввод вкусовых добавок и консервантов в плодовые соки и другие продукты
- Удаление осадка из растительных масел при помощи фосфорной кислоты
- насыщение воды и пива углекислотой
- Ввод кусочков плодов и ягод в йогурты
- Гомогенизация мороженого
- Ввод вкусовых добавок в шоколад
- Ввод лимонной и яблочной кислот в сахарные растворы
- Охлаждение и нагрев шоколада, кремов, кондитерской и других пастообразных масс
- Мягкая пастеризация вязких масс



0699 2706-3

Смеситель SMR™ для мягкого нагрева и охлаждения термолабильных продуктов

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)

# Переработка углеводородов

... более 3,000 применений!

0606 2715

Переработка нефти и газа – важная область применения статических смесителей компании Зульцер Хемтех. Идет ли речь о нефтяных платформах, нефтепроводах, измерении содержания воды в сырой нефти, установке обессоливания, атмосферной или вакуумной ректификации нефти, алкилировании или каталитическом процессе – в каждом случае наши специалисты готовы предложить необходимое решение. Наши статические смесители не только снижают эксплуатационные расходы, но также увеличивают длительность безостановочной эксплуатации установок.



0696 2702

## Обессоливание сырой нефти

Статический смеситель может быть эффективно использован для создания однородных водо-нефтяных эмульсий в установках электрообессоливания сырой нефти. При этом удается увеличить эффективность процесса в сравнении с традиционными смесительными клапанами, сократить количество промывной воды и потери нефти в процессе обессоливания.

◁ Смесители и смесительные стержни типа SMV из нержавеющей стали

Смеситель-скруббер типа SMV



0605 2715-1

## Области применения

- Представительное измерение содержания воды в сырой нефти в трубопроводах
- Обессоливание сырой нефти
- Нейтрализация продуктов алкилирования
- Абсорберы для выделения примесей из газов
- Десульфуризация керосина и бензина
- Регулирование свойств топлив, масел и других углеводородов путем смешения их различных сортов и введения добавок

Смеситель Ру 400 для выравнивания температурного профиля потока на входе в реактор гидрирования

▽



0698 2712

## Абсорбция газов в установках атмосферной ректификации нефти

Смеситель-скруббер типа SMV хорошо подходит для диспергирования аммиачной воды в шлемовых газлах колонн первичной переработки нефти, что необходимо для нейтрализации кислых примесей в целях снижения коррозии и растворения аммонийных солей, отложения которых могут забивать конденсаторы колонн.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

# Производство полимеров

... более 300 применений!

0698 2719

Компания Зульцер Хемтех имеет опыт применения смесителей в производстве различных марок полистирола, полиэтилена и полипропилена, пластиков типа САН, АБС и других.

Статические смесители находят широкое применение также в производстве концентратов (маточных смесей).

## Выделение остаточного мономера

Совместно с компанией BASF компания Зульцер Хемтех разработала процесс выделения остаточного мономера после стадии полимеризации (SB-процесс). При использовании в промышленном масштабе содержание остаточ-

ного мономера в полистироле может быть уменьшено до величины менее чем 100 ppm. Гранулят, полученный из такого полимера, в зависимости от типа полистирола будет содержать от 50 до 100 ppm мономера без деградации продукта. Подвергшийся очистке полимер прокачивается через SMX-смеситель для примешивания различных добавок. Расплав затем направляется в гранулятор, после чего следуют сушка, разделение на фракции (рассеивание) и упаковка.

SB-процесс основывается, по существу, на принципе вакуумного дегазирования в аппаратах статического перемешивания. Это, в частности, означает, что дополнительного отдувочного агента более не требуется и никакие загрязняющие воздух отходящие газы не образуются. SB-процесс был успешно реализован в широком промышленном масштабе.



SMR-реактор для производства полистирола

## Области применения

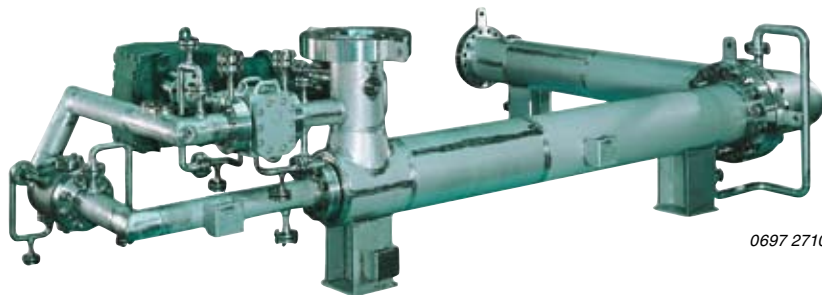
- Реактор с внешним рециркуляционным контуром для экзотермических реакций
- Реакторы, работающие в режиме, близком к идеальному вытеснению
- Выделение летучих компонентов из расплавов полимера
- Введение присадок и наполнителей



Блок полимеризации с оборудованием компании Зульцер Хемтех на установке производства полистирола



Трубный пучок смесителя SMR™



Установка для введения присадок в расплав сополимера стирола и акронитрила (SAN)

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)

# Производство искусственных волокон

... более 2,200 применений!

## Перемешивание

Для производства высококачественных волокон необходима однородность расплава. Использование статических смесителей предотвращает разложение (деградацию) расплавов и значительно снижает сегрегацию в суспензиях. Ваши нити будут производиться с постоянным качеством и будут иметь минимальное число порванных волокон.

## Нагрев / охлаждение

Несмотря на небольшой объем, смеситель-теплообменник типа SMR может мягко нагреть и охладить термолабильные полимерные массы.

## Полимеризация

Благодаря узкому распределению времени пребывания в трубчатом реакторе типа SMX полимер для формования нити производится с узким распределением молекулярной массы и низким содержанием побочных продуктов.

## Области применения

- Поточная гомогенизация расплавов, растворов полимера и суспензий
- Введение различных добавок перед входом расплава в фильеру и, таким образом, минимизация времени переналадки установки
- Охлаждение плава полиэфира на установках получения искусственных волокон для достижения оптимальных температур переработки
- Мягкий нагрев полимерных растворов для удаления летучих (растворителей)
- Непрерывная полимеризация в трубчатом реакторе с узким распределением времени пребывания



Модуль температурной гомогенизации

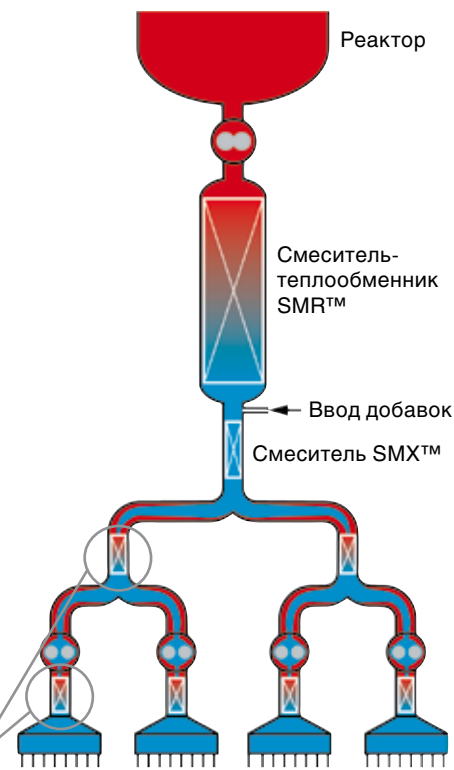


Схема установки получения искусственных волокон

Уникальные особенности смесителя SMR для обеспечения наилучшего качества волокон:

- Выровненное температурное поле по полному поперечному сечению смесителя
- Узкое распределение времени пребывания благодаря течению потока в режиме идеального вытеснения и конструкции без застойных зон
- Низкое гидравлическое сопротивление при высокой интенсивности теплообмена

**Надежность и эффективность работы более чем в 170 установках производства искусственных волокон во всем мире!**



Теплообменник SMR™ компании Зульцер Хемтех

0690 2750

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)

# Экструзия и литье под давлением

... более 15,000 применений!

0698274102

Полная гомогенизация расплава – одно из наиболее важных условий для достижения высокого и однородного качества в производстве изделий из полимеров. Дефекты в литевых изделиях типа цветных полос, пятен, неоднородной толщины стенки или деформации появляются обычно вследствие недостаточной температурной и концентрационной однородности расплавов полимеров, смешанных с добавками и красителями, перед заполнением литевых форм.

Устанавливая смесительную головку компании Зульцер Хемтех в литевой машине или смеситель расплава компании Зульцер Хемтех в экструдере, Вы получаете постоянную высокую гомогенность расплава.



0601 2702-2

Смесительная головка типа SIB со смесительным стержнем SMK-R

## Применение смесителей в технологии литья под давлением

- Улучшенное качество продукта при переработке вторичного сырья
- Снижение количества отходов
- Расширенная область использования: в случае сложных полимеров продукты высокого качества также могут быть произведены с использованием универсальных шнеков
- Снижение стоимости окраски: требуемая степень окрашивания может быть достигнута при уменьшении расхода суперконцентратов красителя (на 30% и более)

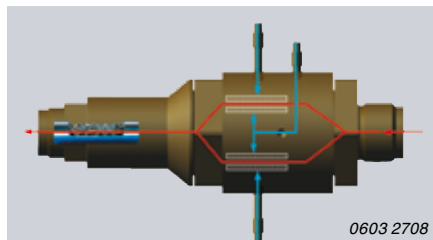
## Смесительная головка типа SIB для литья под давлением

Любая литевая машина может быть оснащена новым продуктом компании Зульцер Хемтех. Данное устройство производится в соответствии с характеристиками присоединения, заданными заказчиком, поэтому смесительная головка может быть установлена на литевую машину без какой-либо доработки.

## Смеситель расплава типа SMB-R для экструдеров

Будучи установленным непосредственно перед экструзионной головкой, смеситель расплава типа SMB-R компании Зульцер Хемтех гомогенизирует неоднородности ламинарного потока полимерного расплава перед его подачей в фильеру, что позволяет оптимизировать процесс экструзии и получить продукцию высшего качества.

## Дополнительные типы смесителей



0603 2708

### Optifoam™

Статический смеситель для производства вспененных полимеров



0698 2732-1

Смеситель расплава типа SMB-R в корпусе

## Преимущества смесителей в процессе экструзии

- Однородность толщины стенки в случае полых форм
- Однородность ячеистой структуры в случае вспененных продуктов
- Улучшенная плотность окрашивания даже с более низкой концентрацией красителя в расплаве
- Надежный контроль температуры полимера по всему сечению потока перед фильерой

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)

## Клеи, смолы, герметики

Компания Зульцер Хемтех предлагает широкий спектр устройств, разработанных для перемешивания клеев, смол и герметиков:

### Смеситель полиолов (высокомолекулярных спиртов)

Смесители полиолов обеспечивают превосходную структуру пены при производстве твердых и мягких полиуретанов. Они были специально разработаны для наполнения полиуретановых составов вспенивающими агентами, такими как пентаны или  $\text{CO}_2$ , но могут также быть использованы для подмешивания добавок и катализаторов.



Смеситель типа SMX для химически активных полимеров

### Области применения

- Перемешивание двухкомпонентных быстротвердеющих полимеров
- Введение добавок и красителей в полимеры
- Охлаждение полимеров перед формованием
- Ввод вспенивающих агентов в производстве пенополиуретанов
- Прямое окрашивание силиконов
- Смешение жидких силиконов

### Смесители типа Statomix® и Quadro®

Смесители типа Statomix и Quadro сделаны из пластмассы и используются, главным образом, в дозирующих установках или для перемешивания двухкомпонентных быстротвердеющих полимеров.

Уникальная геометрия перемешивания позволяет достичь однородным смесителям самого малого

объема, самой короткой длины и самого низкого гидравлического сопротивления.

Компания Зульцер Хемтех предлагает также специальные картриджи для двухкомпонентных смесей, которые могут быть использованы как в специальных, так и в стандартных пистолетах.

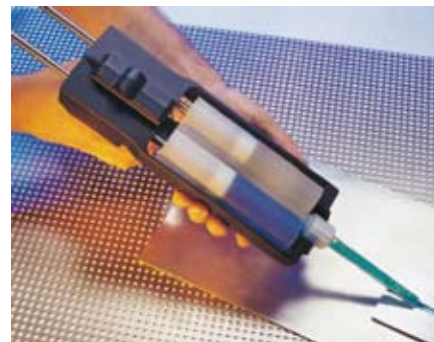
Картриджи для двухкомпонентных смесей химически активных полимеров

### Смеситель типа SMX™

Смеситель типа SMX наилучшим образом подходит для идеального перемешивания смол, добавок, красителей и катализаторов. Он используется на стадиях получения смол и герметиков, а также на стадиях введения добавок, и благодаря его исключительным характеристикам по перемешиванию эффективен также в задачах перемешивания масс с очень трудными характеристиками для смешения.



Пистолет для картриджей системы Quadro



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

# Исследования и разработка технологий

0699 2707 02

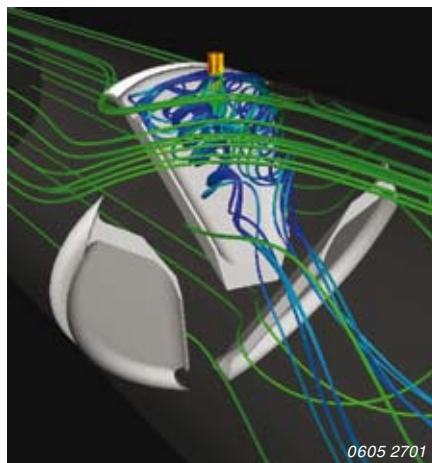
Компания Зульцер Хемтех имеет свой собственный научный центр, где изучается и проверяется применение статических смесителей и смесителей-реакторов в различных процессах. Специалисты нашей компании обладают высоким уровнем научно-технических знаний и многолетним опытом в численном моделировании гидродинамики процессов перемешивания.

Используя наши теоретические и экспериментальные знания, а также умение анализировать процесс, мы создаем индивидуальные решения, наилучшим образом приспособленные для Вашей конкретной производственной задачи.

## Разработка компонентов оборудования и процессов

- Пилотные испытания, проводимые на наших установках или на установке Заказчика, для повышения качества продукции и уточнения решений по реконструкции
- Оптимизация технологического процесса на основе его численного моделирования
- Технико-экономическое обоснование работ и выполнение базового проектирования

Численное моделирование процесса перемешивания (на примере конструкции смесителя *СотраХ™*)



Графическая иллюстрация численного моделирования гидродинамического режима потока в смесителе SMI

## Области проводимых исследований:

- Пилотные установки для процессов полимеризации
- Пилотные установки для выделения летучих примесей из полимеров
- Исследование поведения расплавов полимеров в оборудовании литья под давлением
- Разработка конструкции смесителя в случае трудно поддающихся смешению компонентов
- Оптимизация потоков установок нейтрализации оксидов азота NOx, включая пилотные испытания и численное моделирование гидродинамики
- Оптимизация перемешивания компонентов на входе в гомофазные и гетерофазные реакторы, в том числе численное моделирование гидродинамики

Оптимизация потоков на пилотной установке нейтрализации оксидов азота NOx (масштаб 1:25)



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 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

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)  
22.13.06.40 - V.10 - 500 Напечатано в России  
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)