

# ТЕХНОЛОГИИ МАССОБМЕНА



**FINEPAC<sup>®</sup> STRUCTURES PVT. LTD.**

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.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru)

## О ПРОЦЕССЕ ДИСТИЛЛЯЦИИ

Дистилляция может быть описана как процесс, в котором жидкая или парообразная смесь двух или более веществ разделяется на составляющие ее фракции желаемой чистоты путем нагрева или охлаждения.

Процесс основан на том факте, что пары изначального кипящего вещества будут более насыщены компонентами, имеющими более низкую температуру кипения. Паровая фаза создается путем кипячения жидкой фазы с использованием горячего пара или электрического нагревательного элемента. Более летучий компонент будет больше концентрироваться в паровой фазе, а менее летучий компонент будет больше концентрироваться в жидкой фазе. Исходя из этого факта, дистилляционные колонны могут быть сконструированы в соответствии с процессом фракционирования.

Дистилляция используется для многих промышленных процессов, таких как производство бензина, дистиллированной воды, ксилола, спирта, парафина, керосина и множества иных различных веществ.

## ТИПЫ ДИСТИЛЛЯЦИОННЫХ КОЛОНН

Существуют различные типы дистилляционных колонн, каждая из которых предназначена для выполнения определенного типа разделения. Здесь мы классифицируем дистилляционные колонны по способу их работы.

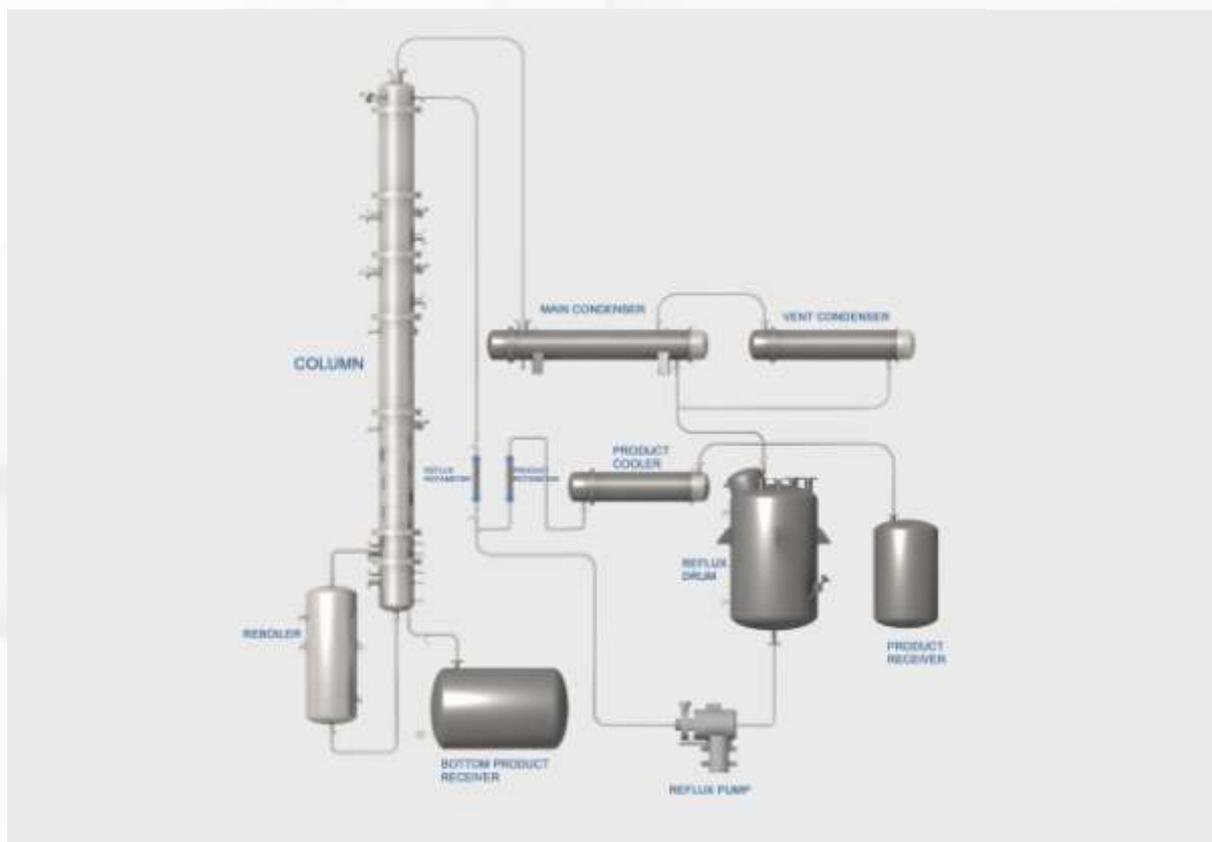
### **Колонна периодического действия**

В колонках периодического действия материал вводится порциями. Проще говоря, в колонну загружается порция смеси и осуществляется процесс дистилляции. По достижении желаемой задачи вводится следующая порция сырья.

### **Колонна непрерывного действия**

Такие колонны безостановочно обрабатывают сырье. Прерывание работы не происходит, если только не возникает проблема с колонной или окружающими технологическими блоками. Они способны обеспечивать высокую производительность.

## СХЕМА УСТАНОВКИ КОЛОННЫ

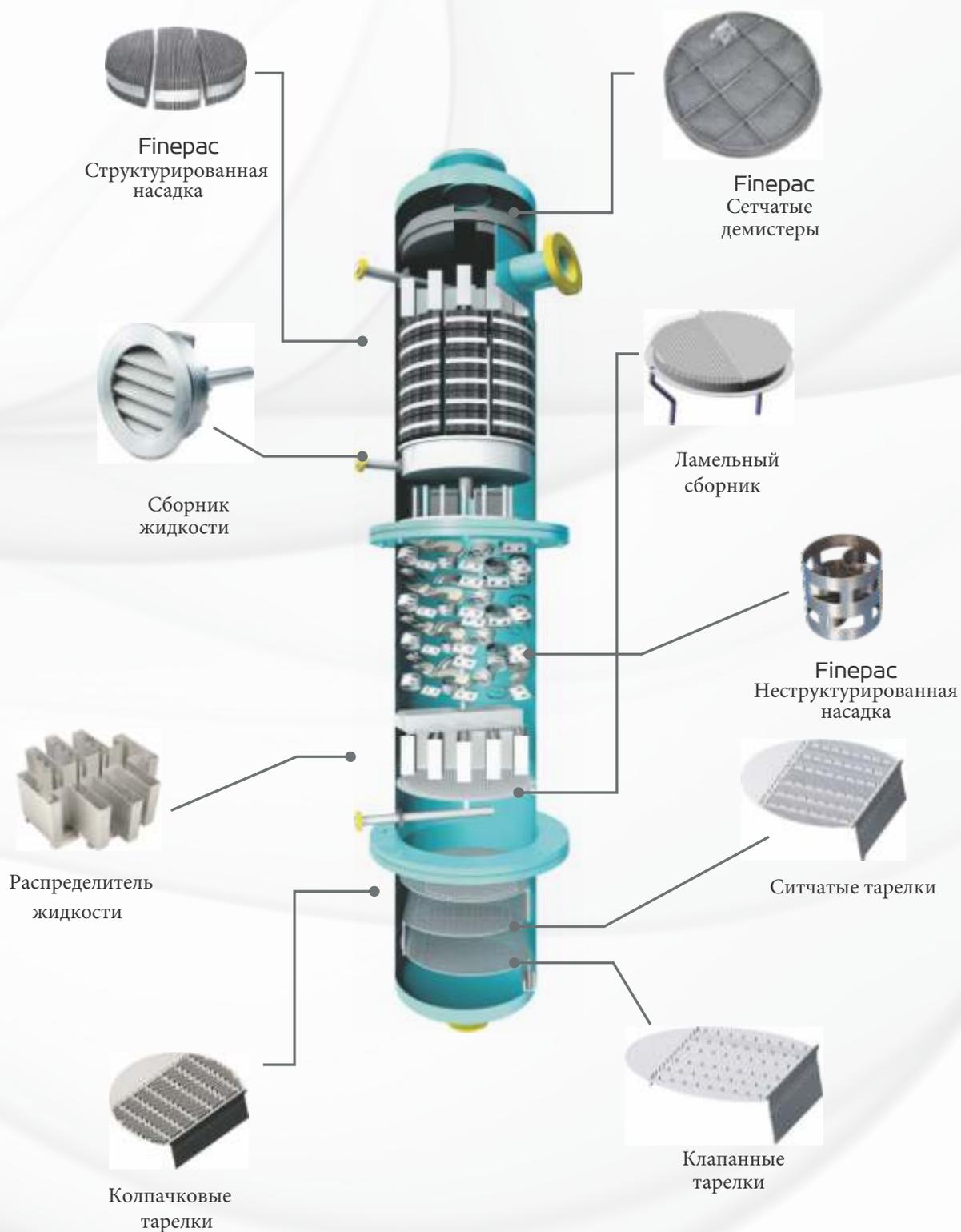


### Базовые термины и операции

Жидкая смесь, подлежащая обработке, называется сырьем (feed), и обычно оно подается вблизи средней секции колонны. Вещество проходит через колонну под действием силы тяжести и собирается внизу в ребойлере. В ребойлере подводится тепло для испарения жидкости. Пар, поднятый в ребойлере, поступает в устройство, расположенное в нижней части колонны.

Пар движется вверх по колонне и, выходя из верхней части колонны, попадает в конденсатор, где охлаждается. Конденсированная жидкость хранится в емкости для сбора, называемой рефлексной емкостью. Часть жидкости, которая возвращается обратно в верхнюю часть колонны, называется рефлюкс или обратный поток. Конденсированная жидкость из системы известна как дистиллят, он и является конечным продуктом.

## УСТРОЙСТВО КОЛОННЫ



## ВНУТРЕННИЕ УСТРОЙСТВА

### Широкий ассортимент высокоэффективных продуктов

Вот уже более 20 лет Finerac обеспечивает химическую промышленность и смежные отрасли инновационными, но надежными решениями. Сегодня компания считается одним из ведущих специалистов в области технологии термического фракционирования, предлагающим широкий спектр продуктов и услуг.



#### Структурированные насадки

Более чем 20-летний опыт в области разработки структурированных насадок делает нас идеальным партнером для предоставления вам наилучшего решения именно для вашего случая.



#### Неструктурированные насадки

Мы предлагаем широкий ассортимент различных насадок, начиная от традиционных и заканчивая высокопроизводительными насадками в соответствии с вашими требованиями.



#### Внутренние устройства для насадочных колонн

Насадки будут работать на оптимальном уровне только в том случае, если они дополнены соответствующим образом спроектированными внутренними устройствами колонны.



#### Массообменные тарелки

Мы предлагаем широкий выбор классических и высокопроизводительных массообменных тарелок различных конфигураций.

# СТРУКТУРИРОВАННЫЕ НАСАДКИ

## Эталон качества в дистилляции.

Структурированные насадки Finerac обеспечивают очень хорошую очистку растворителей дистилляцией или извлечение растворителя абсорбцией. Эти насадки обеспечивают высокую эффективность фракционирования, высокую производительность и низкий перепад давления.

Различные задачи фракционирования требуют различной производительности насадок. Насадки Finerac имеют различные формы и различную структуру поверхности. Это обеспечивает максимальную универсальность для выполнения различных требований, предъявляемых к разным задачам фракционирования. Насадка каждого типа обладает определенными эксплуатационными характеристиками и при определенных условиях обеспечивает особое преимущество, которое делает один тип более желательным, чем другой, для данного конкретного применения.



## Характеристики структурированных насадок

- Отличные показатели распределения жидкости
- Низкий перепад давления
- Уменьшенная задержка жидкости
- Высокая производительность
- Высокая работоспособность по сравнению с тарелками и другими насадками при одинаковой высоте колонны

## НАСАДКИ ИЗ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА

### Промышленный стандарт термического фракционирования

Насадка из листового металла Fineras является результатом многолетнего опыта и разработок в области технологии дистилляции с использованием структурированных насадок. Эти насадки обеспечивают меньший перепад давления на теоретической стадии и увеличенную вместимость по сравнению с тарелками и обычными насадками. Колонны, заполненные такими насадками, могут обеспечить повышенный выход продукта, чистоту, снижение коэффициента обратного потока, увеличение производительности, снижение перепада давления и увеличение скорости теплопередачи. Эти насадки доступны в двух конфигурациях, а именно X и Y, в зависимости от угла наклона.



**Сегментированная структурная насадка**



**Одинарная структурированная насадка**

Для колонн небольшого диаметра

### Показатели структурированных насадок

Тип насадки	Площадь поверхности (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Ф-фактор	Кол-во теоретических тарелок на метр (NTSM)
FP 1.25	125	3.5	1
FP 1.70	170	3.0	1.5
FP 2.00	200	2.7	2
FP 2.50	250	2.2	2.3
FP 3.50	350	1.8	2.8
FP 5.00	500	1.5	3.8
FP 7.50	750	1.2	4.5

#### Материалы:

Нержавеющая сталь, высоколегированные стали, титан, тантал, хастеллой, медь, монель и т.д.

Иные материалы доступны по запросу.

## СЕТЧАТЫЕ НАСАДКИ

Специальные сетчатые насадки для непревзойденной эффективности.



Насадки из проволочной сетки Finerac отвечают особым требованиям, предъявляемым при фракционировании в условиях вакуума. Характеристики наименьшего перепада давления на теоретической стадии делают проволочную сетку предпочтительной насадкой для обработки пищевых продуктов, фармацевтических препаратов и материалов, чувствительных к температуре. Эти насадки используются для достижения максимального количества теоретических тарелок при минимальной высоте колонны. Благодаря капиллярному эффекту эти насадки обеспечивают чрезвычайно смачиваемую поверхность, которая обеспечивает превосходную эффективность массообмена.

### Характеристики сетчатых насадок

Тип насадки	Площадь поверхности (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Ф-фактор	Кол-во теретических тарелок на метр (NTSM)
WM 5.0 M	500	2.2	6
WM 7.5 L	750	1.5	9

#### Материалы:

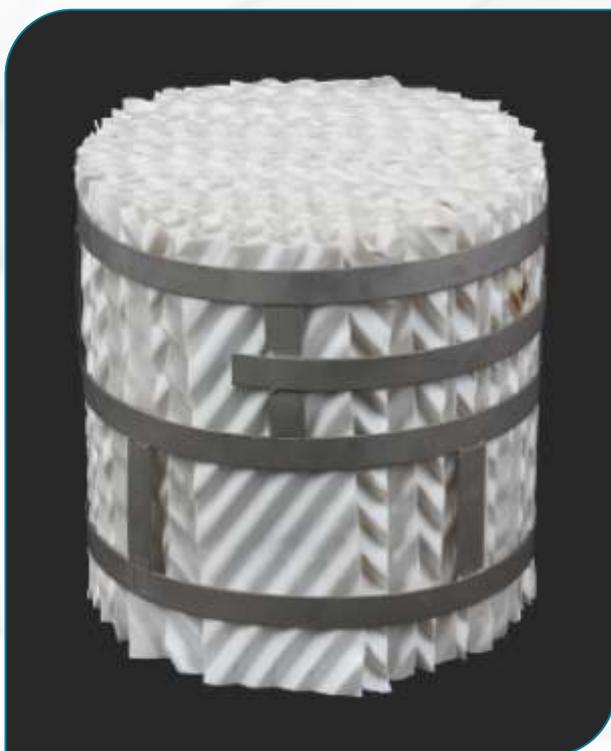
Нержавеющая сталь, высоколегированные стали, титан, тантал, хастеллой, медь, монель и т.д.

## Насадки, устойчивые к коррозии

### Отличное функционирование в коррозионных средах

Насадки серии Fineras CR обладают такими же характеристиками высокой эффективности, большой емкости и низкого перепада давления, как и насадки из листового металла, с дополнительным преимуществом в том, что эти упаковки также могут использоваться в химически агрессивных средах.

Эти типы насадок находят применение в деаэраторах, охладителях дымовых газов, абсорберах HCl, SO<sub>2</sub>-абсорберах и т.д.



Тefлоновые насадки



Керамические насадки

### Материалы:

Полипропилен, тефлон, керамика

В случае пластиковых насадок опорная система изготавливается из хастеллоя, титана и тантала.

# РЕШЕТЧАТЫЕ НАСАДКИ

## Высокая производительность в суровых условиях

Решетчатая структурированная насадка сочетает в себе эффективность структурированной насадки с прочностью и устойчивостью к загрязнению решетчатой насадки. Они специально разработаны для тяжелых условий эксплуатации, могут быть подвержены загрязнению, эрозии, коксованию и высокому содержанию твердых частиц. Они устанавливаются в жестких модулях, укладываются последовательно слоями с фиксированной ориентацией. Это обеспечивает общий перепад давления при одновременном повышении эффективности колонны в целом. Эти насадки обладают рядом преимуществ, таких как хорошее улавливание и эффективность благодаря гофрированной решетчатой структуре, простота установки и демонтажа, превосходная долговечность и т.д.



## Спецификация

Решетчатые насадки				
Тип насадки	40L	64L	64M	90M
Площади поверхности м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	40	64	64	90
Структура поверхности	Гладкая, без углублений и отверстий			
Толщина материала	0.5 - 1.6 мм			
Материал	Нержавеющая сталь, высоколегированная сталь, сплавы на основе никеля Другие материалы доступны по запросу			

Другие конфигурации доступны по запросу.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ НАСАДКИ

Лабораторные и опытно-промышленные установки являются важным шагом на этапе разработки. Finerac поставляет насадки для небольших колонн и мини-установок. Это гарантирует безопасное масштабирование от опытных до промышленных установок.

### Характеристики лабораторных насадок

- Спроектированы для колонн диаметром 20-100 мм
- Обеспечивает наибольшее количество теоретических тарелок на единицу высоты
- Доступны в двух вариантах - DM и EM
- Небольшой перепад давлений и высокая производительность
- NTSM остается постоянным при широком диапазоне загрузки жидкости



DM



EM

### Материалы:

Нержавеющая сталь, высоколегированные стали

Иные материалы доступны по запросу

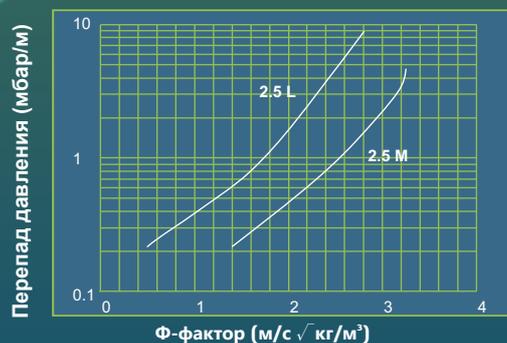
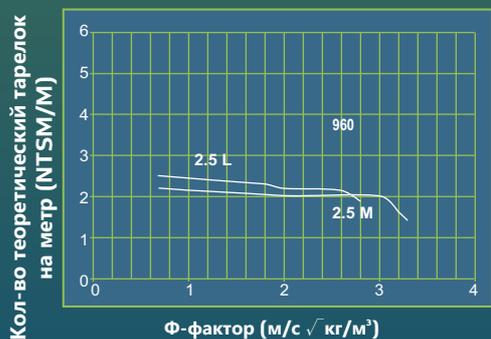
## Показатели эффективности

### Обзор эффективности разделения насадки и перепада давления

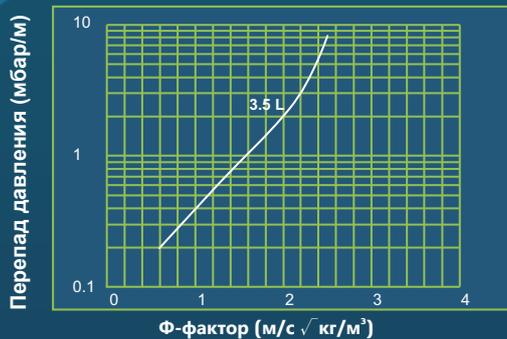
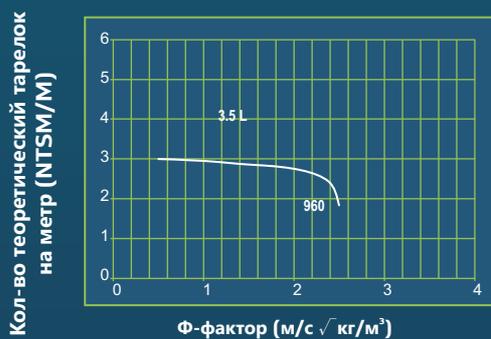
Приведенные ниже графики дают вам четкое представление о эксплуатационных характеристиках нашего основного типа насадок.

Информация о эксплуатационных характеристиках других типов насадок предоставляется по запросу.

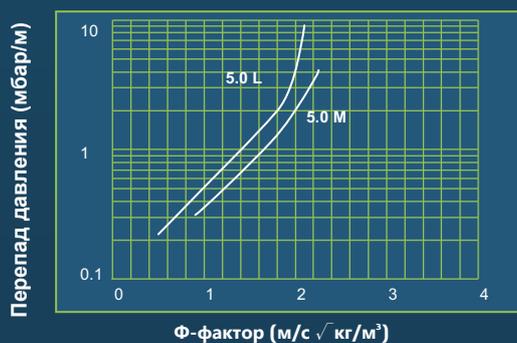
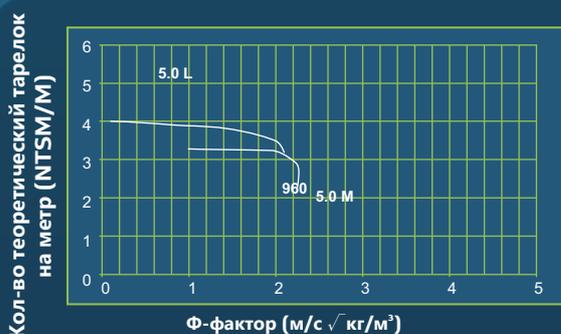
#### Насадка Fineras 2.5



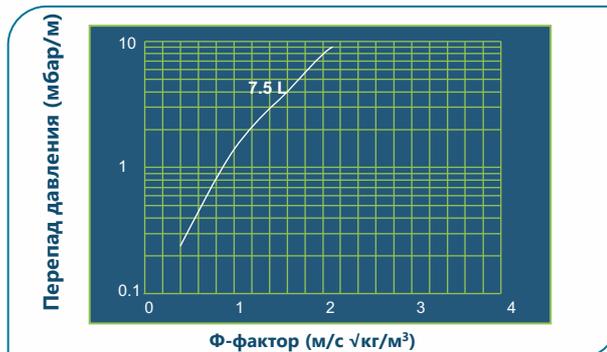
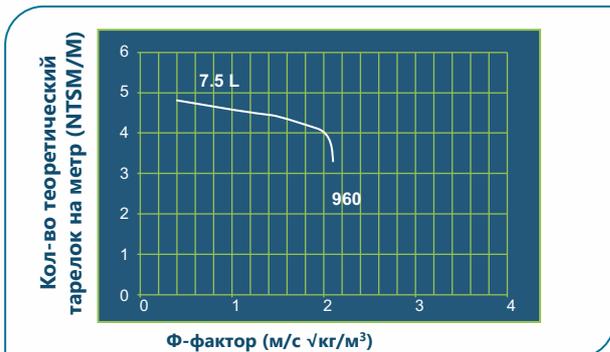
#### Насадка Fineras 3.5



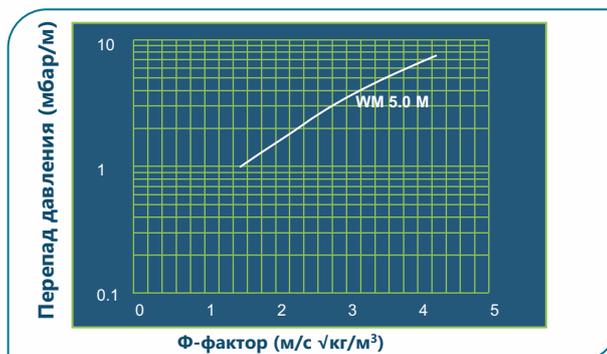
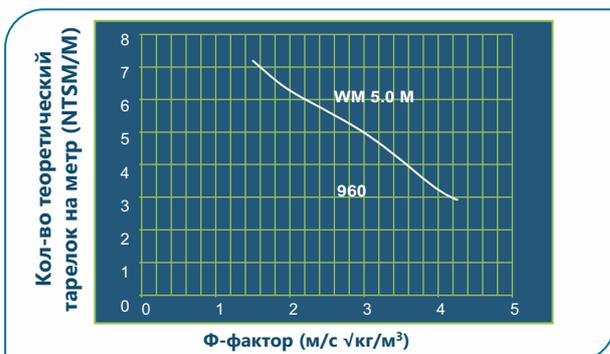
#### Насадка Fineras 5.0



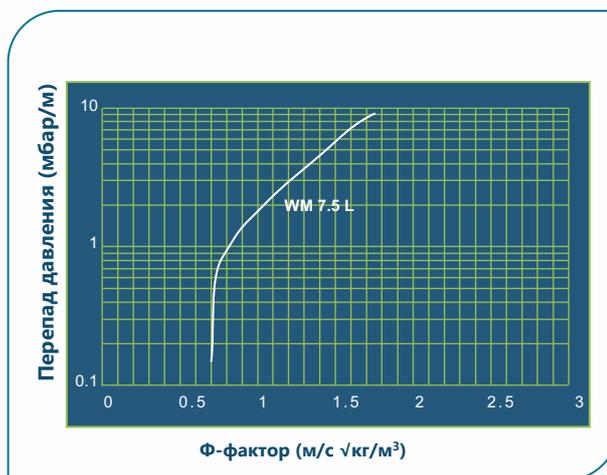
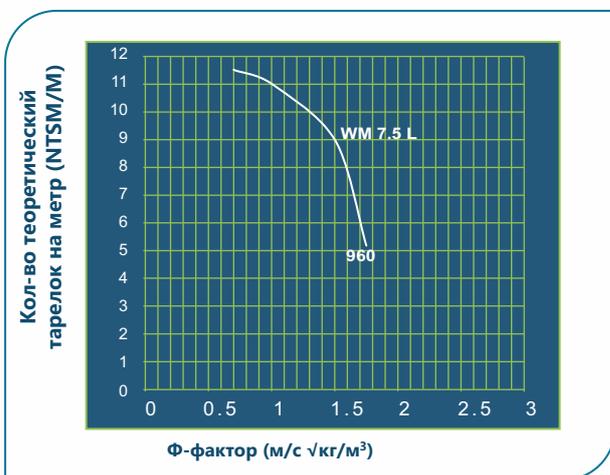
### Насадка Фиерас 7.5



### Насадка Фиерас WM 5.0



### Насадка Фиерас WM 7.5



Информация о эксплуатационных характеристиках других типов насадок предоставляется по запросу.

## НЕСТРУКТУРИРОВАННЫЕ НАСАДКИ

### Обеспечиваем оптимизированную сепарацию для любых требований

В течение длительного периода времени неструктурированные насадки использовались для операций дистилляции, абсорбции и очистки в перерабатывающей промышленности. Такая разновидность насадки выдержала испытание временем, поскольку она обеспечивает ряд преимуществ при высокой загрузке жидкостью и высоком давлении благодаря хорошей эффективности поглощения и снижению перепада давления. Кроме того, простота замены и хранения делает неструктурированные насадки идеальным выбором для систем, подверженных сильному загрязнению или коррозии.

Благодаря нашему опыту и техническим знаниям в этой области, Finerac предлагает широкий ассортимент неструктурированных насадок, которые обеспечивают снижение основных и эксплуатационных затрат даже в самых сложных областях применения. Какими бы ни были требования к технологическому процессу, для обеспечения оптимальной производительности доступны насадки Finerac из необходимых материалов и размеров.

### Достоинства неструктурированных насадок

Как обсуждалось ранее, при использовании неструктурированных насадок может быть реализован ряд технологических преимуществ. Основными причинами их использования являются:

- Уменьшенный перепад давления в колонне
- Уменьшенное удержание жидкости в колонне
- Разнообразие типов насадок для различных типов процессов
- Более высокая производительность по сравнению с тарелками при той же эффективности.
- Хорошая производительность в условиях загрязнения.

#### Материалы:

Нержавеющая сталь, углеродистая сталь, сплавы на основе никеля, алюминий, титан и т.д.

Другие специальные материалы доступны по запросу.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫЕ НАСАДКИ

### FP – Pall Ring



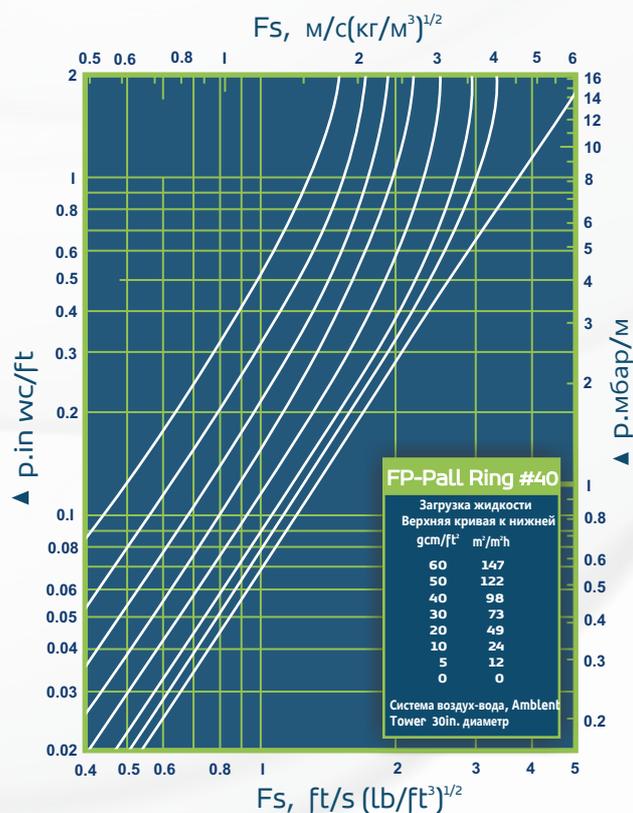
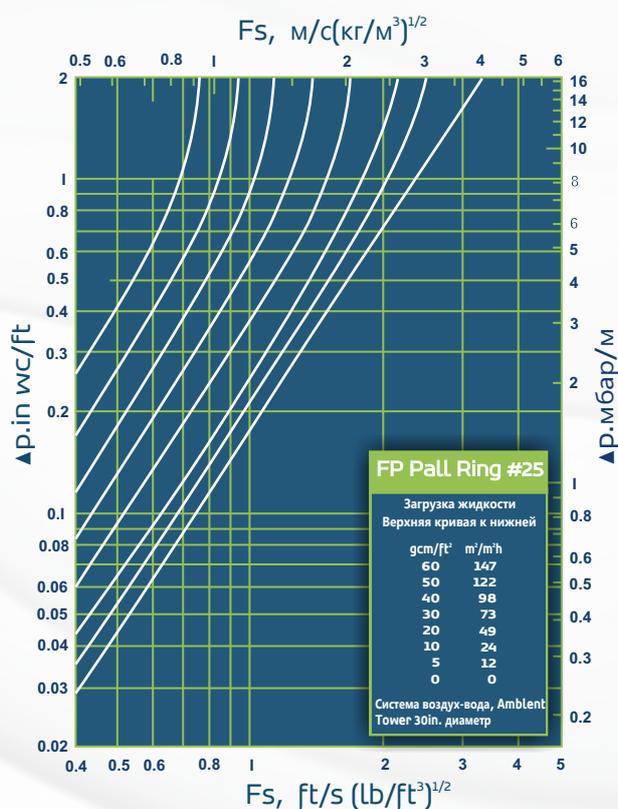
Неструктурированная насадка под названием Кольцо Палля по-прежнему широко используется и сегодня. Насадка FP-Pall Ring является признанным в отрасли эквивалентом кольца Палля. Эти насадки обеспечивают повышенную производительность в широком диапазоне условий эксплуатации и обеспечивают хорошую механическую прочность благодаря своей геометрической форме.

#### FP-Pall Ring

#### Характеристики насадки FP-Pall Ring

Размер (мм)	13	16	19	25	38	50	75
Кол-во на куб. метр	4,00,000	2,10,000	1,00,000	51,000	13,500	6,500	1,820
Площадь поверхности (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	430	345	250	208	131	98	71
Доля пустот %	90	93.1	94	94.5	95	96	96
Ф-фактор	73	71	63	48	28	20	18

Другие конфигурации доступны по запросу



### Показатели FP- Pall Ring

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.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

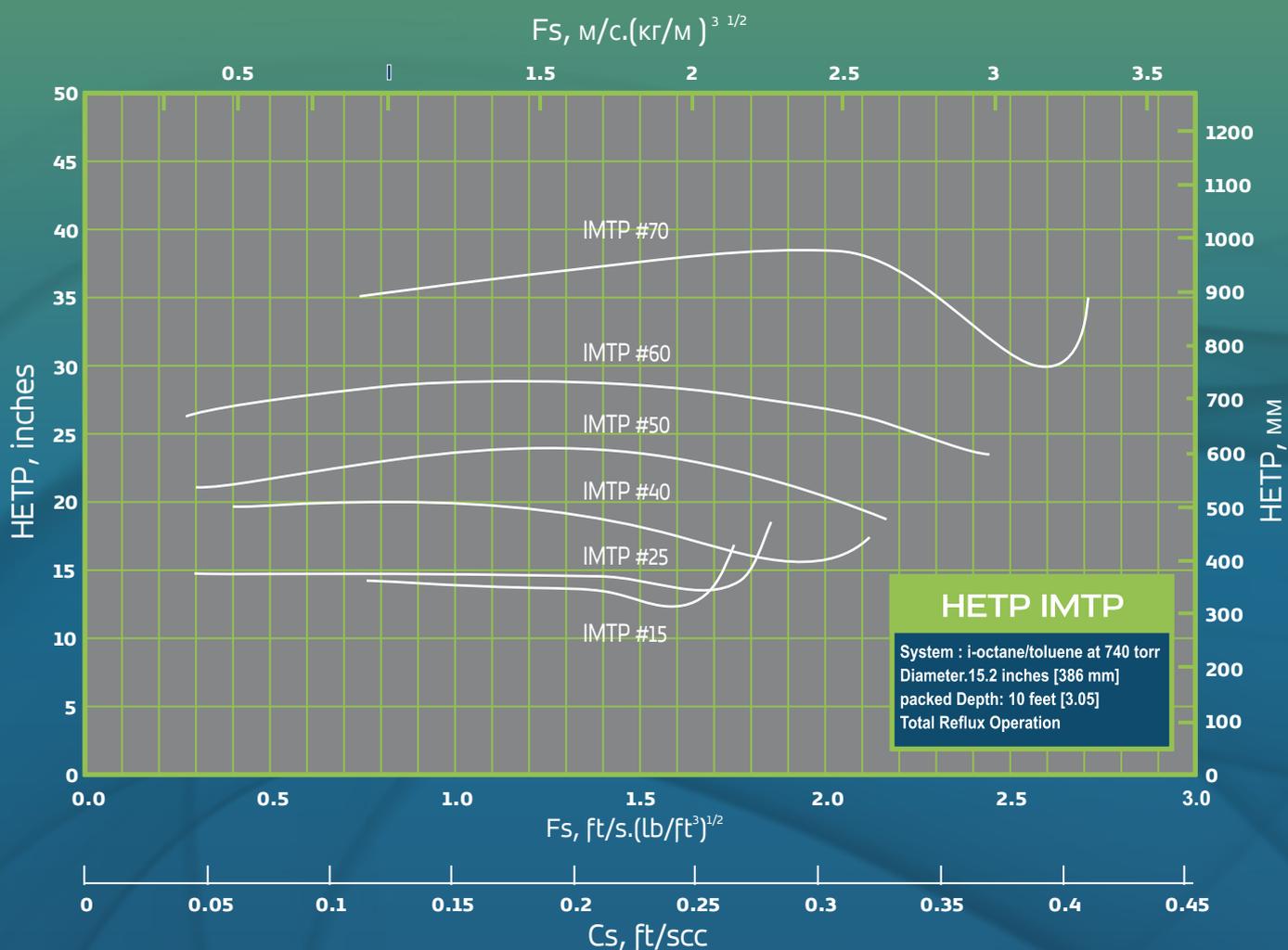
Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru)

## Неструктурированные кольцевые насадки FP-IMTP



Эти насадки являются признанным в отрасли эквивалентом насадок IMTP. Это были первые высокоэффективные насадки, используемые в промышленных целях в больших масштабах. Они сочетают в себе преимущества насадки седловидной формы с современной высокой производительностью насадки кольцевого типа. Особая форма этих насадок обеспечивает меньший перепад давления при тех же нагрузках паров и жидкости по сравнению с насадками предыдущего поколения. Эти насадки уже много лет широко используются в дистилляционных и абсорбционных колоннах.



### FP-IMTP ring, характеристики

FP-IMTP Ring	Размеры FP-IMTP					
Размер (мм)	15	25	40	50	60	70
Площадь поверхности (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	305	226	151	100	80	60
Доля пустот %	97	97	98	98	98	98

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
Иные конфигурации доступны по запросу.

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

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru)

## ПЛАСТИКОВЫЕ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫЕ НАСАДКИ

Уже более 50 лет неструктурированные насадки успешно используются в качестве недорогого, но эффективного средства повышения вместимости и эффективности колонны. Пластиковые насадки особенно полезны для агрессивных сред с низкими или умеренными рабочими температурами и могут обеспечить экономическое преимущество по сравнению с металлическими насадками.

Гиперас предлагает широкий ассортимент традиционных и высокоэффективных пластиковых насадок в различных конфигурациях.



**FP-Pall Ring**



**FP-Super Saddle**



**FP-Tellerette**

Другие пластиковые насадки доступны по запросу. Они также доступны в широком разнообразии размеров.

### Материалы:

- Полипропилен (PPE)
- Поливинилиденфторид (PVDF)
- Поливинилхлорид (PVC)
- Фторированный этилен пропилен (FEP)
- Полиэтилен высокой плотности (HDPE)

## КЕРАМИЧЕСКИЕ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫЕ НАСАДКИ

Керамические неструктурированные насадки обычно находят свое применение в процессах, связанных с высокой температурой и химически агрессивными средами. Эти насадки изготовлены из химически стойкого фарфора и наиболее подходят для использования в сильно агрессивных кислых средах и при высоких температурах.

Эти насадки образуют чрезвычайно тонкую пленку, которая способствует смешиванию жидкости и пара.

Фінерас является проверенным производителем, экспортером и поставщиком керамических неструктурированных насадок в различных конфигурациях.



**FP-Pall Ring**



**FP-Super Saddle**



**FP-Saddles**

**Другие керамические насадки доступны по запросу.**

## ВНУТРЕННИЕ УСТРОЙСТВА КОЛОНН

### Системные дополнения к насадкам Fiperac

Структурированные насадки могут обеспечить наилучшую производительность только в том случае, если они дополнены соответствующим образом сконструированными внутренними устройствами колонны для оптимальной перегонки жидкости и пара в насадочные слои. Таким образом, с помощью полностью интегрированной системы можно добиться безупречной производительности колонны.



### Устройство колонны

Fiperac предлагает проверенный ассортимент внутренних устройств для широкого диапазона скоростей потока, физических свойств и требований к обороту. Мы предоставляем следующий ассортимент внутренних устройств:

- Распределитель Fiperac
- Коллекторы Fiperac
- Вспомогательные устройства Fiperac

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛИ ЖИДКОСТИ

### Распределители для оптимальной производительности разделения

Распределение жидкости является одной из наиболее важных функций в дистилляционных колоннах со структурированными насадками. Высокая эффективность разделения может быть достигнута только с помощью высокоточных распределителей жидкости. Благодаря нашему огромному опыту и техническим ноу-хау в области, в которой мы проектируем и производим продукцию, наши распределители жидкости способны обеспечить производительность самого высокого уровня.

### Характеристики распределителей жидкости

Количество капельных точек: 150-200 на  $m^2$  в зависимости от условий применения и нагрузки на жидкость.

Нагрузка на жидкость: от менее 0,1 до более 250  $m^3/m^2ч$  в зависимости от конструкции распределителя.

Гибкость: Стандартное соотношение 1:25. Более высокие соотношения порядка 1:10 возможны при использовании многоступенчатых распределителей.

### Материалы:

Нержавеющая сталь, высоколегированная сталь, сплавы на основе никеля, углеродистая сталь, титан. Другие специальные материалы доступны по запросу.

### Конфигурации распределителей жидкости

#### Распределитель канального типа



- Обычно используется в колоннах диаметром до 1,5 м и расходом в диапазоне 1-35  $m^3/m^2ч$
- Жидкость подается в большой центральный канал, а затем распределяется по насадке в другие каналы через отверстия.

#### Распределитель VEP

- Обычно используется в колоннах большого диаметра с расходом в диапазоне 1-35  $m^3/m^2ч$
- Подаваемая жидкость предварительно распределяется с регулируемой скоростью из основного канала в отдельный канал.
- Большой диаметр отверстий, чем у обычных распределительных систем.

### Распределитель желобчатого типа



- Обычно используется при диаметре колонны менее 1 м
- Аналогично распределителю канального типа жидкость сначала поступает в основной канал, а затем в отдельный канал.
- Площадь покрытия распределителей такого типа высока.

### Распределитель трубчатого типа



- Эти распределители обычно используются, когда требуется распределитель, который не чувствителен к условиям движения, таким как колонны морских судов.
- Слив жидкости происходит с нижней стороны распределительных трубок
- Не подходит для жидкостей с твердыми частицами.

### Распределитель лоткового типа



- Обычно используется в колоннах диаметром до 1,2 м и расходом в диапазоне 2,5 – 75 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>ч
- В нижней части поддона предусмотрены отверстия для подачи жидкости
- Проход пара обеспечивается круглыми или прямоугольными газовыми стояками

**Другие конфигурации доступны по запросу**

# КОЛЛЕКТОРЫ ЖИДКОСТИ

## Для безупречного сбора и перекачки жидкости

Сборники или коллекторы жидкости расположены между 2 секциями насадки. Жидкость, стекающая из верхней секции, собирается в коллекторе, а оттуда поступает в распределитель жидкости, расположенный ниже. Они облегчают перекрестное смешивание потоков с жидкостью внутренней колонки.

## Finerac предлагает сборники жидкости в следующих конфигурациях:



### Коллектор пластинчатого типа (Lamella Type)

- Коллектор используется как отдельный блок для накопления жидкостей из насадочных секций колонны. Для этого требуется кольцевой канал, который затем приваривается к стенке колонны.
- Перепад давления в этом коллекторе незначителен.



### Коллектор фланцевого типа

- Такие коллекторы обычно используются в колоннах маленького диаметра.
- Они спроектированы, чтобы устанавливаться между фланцами колонны.



### Изготовленные на заказ коллекторы

- Различные задачи требуют разного набора требований к коллектору.
- Иногда нам необходимо предоставить конфигурации коллектора в соответствии с требованиями клиента.
- В этих сценариях мы разрабатываем и производим коллекторы по индивидуальному заказу в точном соответствии со спецификациями клиента.

## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

### Внутренние устройства в дополнение к коллекторно-распределительным системам

Ассортимент внутренних устройств колонн, предоставляемый компанией Fineras, дополняется ассортиментом специализированных внутренних устройств колонн. Интеграция этих внутренних устройств с коллекторно-распределительными системами и высокопроизводительными насадками обеспечивает безупречную работу колонны.

#### Fineras предлагает следующие вспомогательные устройства:



**Антивспениватель:**

Улавливает загрязнения, предотвращает вспенивание



**Опорная решетка:** Поддерживает слой насадки внутри колонны



**Тарелка для газоотвода:** Когда требуется боковая вытяжка продукта



**Многолучевая опора:** Поддерживает неструктурированные насадки, обеспечивает впуск газа



**Ограничитель:**

Для ограничения высоты неструктурированных насадок

## ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Обеспечение гарантии качества

Мы в Finerac считаем очень важным обеспечивать гарантированное качество всех наших продуктов. Для этой цели мы используем два испытательных центра с самым современным оборудованием, чтобы тщательно протестировать нашу продукцию в соответствии со строгим набором процедур внутреннего контроля. Это гарантирует, что поставляемые нами продукты точно соответствуют спецификации заказчика.

- Опытные установки для структурированных и неструктурированных насадок
- Тестовая установка для распределителя жидкости

### Экспериментальный тестовый комплекс



Экспериментальная установка Finerac специально создана для тестирования производительности насадок. Ниже приведены ключевые особенности установки:

- Диаметр колонны 150 мм, высота колонны 10 м
- Подготовка данных о равновесии пара и жидкости (VLE) для неизвестных смесей
- Тестирование производительности насадки при различных условиях эксплуатации
- Тестирование минимального и максимального предела нагрузки для структурированных и неструктурированных насадок
- Исследования и разработка новых видов насадок

### Установка для тестирования распределителей



Каждый распределитель Finerac проходит тестирование на нашей установке для тестирования распределителей на качество с помощью воды. Ниже приведены ключевые особенности установки.

- Диапазон расхода от 0,05 м<sup>3</sup>/час до 200 м<sup>3</sup>/час
- Могут быть протестированы распределители диаметром до 8 м.
- Можно эффективно протестировать такие параметры, как точность распределения, проверка на герметичность, пропускная способность и рабочий диапазон.

# МАССОБМЕННЫЕ ТАРЕЛКИ

## Высокопроизводительные тарелки для интенсивного обслуживания.

Массообменные тарелки традиционно играли важную роль в термическом фракционировании в течение очень долгого времени. Чтобы удовлетворить растущий спрос на надежность и высокую производительность технологического оборудования, Фиперас предлагает широкий ассортимент тарелок для массообмена, специально разработанных для точного соответствия требованиям к производительности вашего конкретного применения.

## Фиперас предлагает следующие конфигурации тарелок:

- **Ситчатые тарелки** – Для простых операций массообмена
- **Колпачковые тарелки** - Для высокоэффективных применений
- **Тарелки с неподвижным клапаном** - Для низкого перепада давления
- **Тарелки с подвижным клапаном** - Для большей операционной гибкости
- **Блочные тарелок** – Для колонн небольшого диаметра

## Инструкция по использованию тарелки

Следующие параметры влияют на работу тарелки и должны учитываться при проектировании

- Активная область
- Зона слива
- Открытая область (область отверстия)
- Расстояние между тарелками
- Зазор для слива
- Высота выпускного отверстия
- Длина пути потока
- Количество путей потока

## КОНФИГУРАЦИИ ТАРЕЛОК

### Ситчатые тарелки

Эти тарелки обычно рассматриваются как недорогие решения для массообмена. Они обычно используются в случаях, где нет необходимости в большом количестве оборотов. Finerac предлагает ряд вариантов конструкции ситчатой тарелки в соответствии с требованиями технологического процесса.



### Колпачковые тарелки

Эти тарелки снабжены перевернутыми колпачками, имеющими вертикальные пазы, закрепленными на цилиндрических выступах. Пар поднимается вверх по этим выступам и рассеивается через колпачки. Они обычно используются для низких нагрузок и широкого диапазона коэффициента загрузки без просачивания.



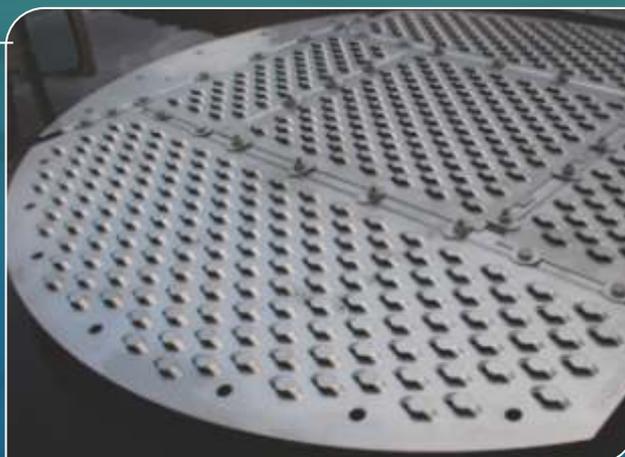
## Тарелки с подвижными клапанами

Эти тарелки снабжены круглыми или прямоугольными подвижными клапанами. Клапаны двигаются из-за потока пара снизу. Это обеспечивает почти постоянный перепад давления в зависимости от изменения расхода пара. Благодаря этой характеристике клапанные тарелки обеспечивают более высокую эффективность лотков. Они обычно используются в случаях, требующих высокого коэффициента загрузки.



## Тарелки с неподвижными клапанами

Такие тарелки имеют клапаны мостовидной конструкции, выдавливаемые из настила тарелки. Такая конструкция обеспечивает повышенную жесткость поддона. Эти клапаны обеспечивают большие проходы для пара и работают при низких перепадах давления с высокой производительностью. Эти тарелки обладают превосходными характеристиками стойкости к загрязнению.



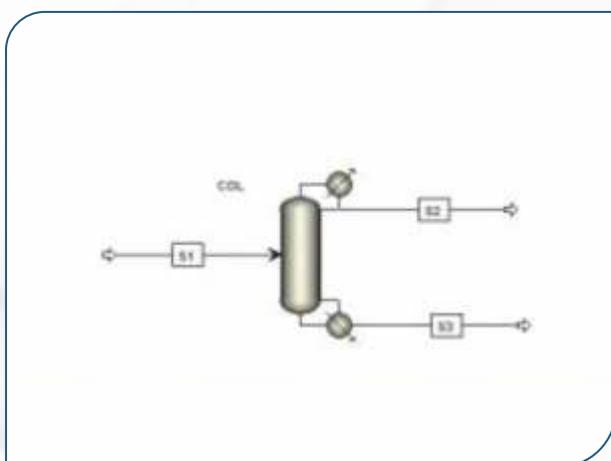
## Блочные тарелки

Эти тарелки обычно используются в колоннах малого диаметра, где физическая установка полноразмерной тарелки невозможна. Они собраны в группы для легкой и быстрой установки. Они используются в колоннах диаметром от 300 мм до 1 м.



## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИНЖИНИРИНГ

В дополнение к обеспечению самых современных технологических процессов и решений, линейка услуг Fineras также включает в себя полный спектр технических услуг в области технологии массообмена и разделения. Наши всесторонние технические знания и огромный опыт в этой области позволяют нам предоставить вам оптимизированный технологический проект и инжиниринг для любой задачи.



**Наши инженеры-технологи и эксперты могут предложить вам полный спектр технологических и инженерных услуг для решения широкого спектра задач, включая**

- Описание процесса
- Техничко-экономическое обоснование
- Технологическая схема процесса (PFD)
- Схема трубопроводов и контрольно-измерительных приборов (P & ID)
- Технические характеристики оборудования
- Помощь в выборе внутренних устройств колонны и тарелок
- Подробное проектирование оборудования
- Гарантии процесса
- Выбор и определение размеров ремонтных работ и дооснащений

# ИЗГОТОВЛЕНИЕ СОСУДОВ

## Эталон в изготовление сосудов для внутренних устройств

В дополнение к своему ассортименту внутренних устройств колонн и нефтегазовых установок Finerac также предлагает высокоточное проектирование и изготовление сосудов высокого давления ASME. Уже более 20 лет мы объединяем наш опыт в изготовлении сосудов с требованиями заказчика для производства качественной продукции.

Мы производим технологическое оборудование из всех видов нержавеющей стали, углеродистой стали, высоколегированной стали, меди, алюминия и т.д. Мы гарантируем изготовление продукции мирового качества, проверенное известными сторонними инспекционными агентствами.

### Мы обеспечиваем

- Производство мирового качества
- Индивидуальные услуги по проектированию и изготовлению
- Сосуды, сертифицированные S stamp и сертификатом ASME
- Сосуды, изготовленные по признанным на национальном уровне стандартам, включая стандарты ТЕМА

## Основные компетенции

### Проектирование

Finerac предоставляют опыт ведущих в отрасли инженеров, чтобы гарантировать, что наши решения превзойдут ожидания клиентов. Мы также обеспечиваем полную техническую поддержку вашего проекта от концепции до установки.

### Производство

Мастерство и качество - вот наши отличительные черты. Наши сварщики и инспекторы, сертифицированные ASME, используют новейшие технологии, чтобы гарантировать, что каждый продукт соответствует нашему жесткому стандарту качества. Наши полностью оборудованные производственные мощности позволяют нам изготавливать всю нашу продукцию собственными силами, что помогает нам контролировать сроки поставки, а также возможность изготовления любой емкости.

**Финерас предлагает производственные решения для следующего технологического оборудования.**



**Колонны**



**Теплообменники**



**Сосуды высокого давления**



**Реакторы**

### **Гарантии**

Качество нашей продукции имеет первостепенное значение для нас в Финерас. Мы проектируем наши изделия с максимальной точностью, производим их, чтобы обеспечить оптимальную степень качества и строгие процедуры внутреннего контроля. Кроме того, мы также предусматриваем проведение проверок третьей стороной авторитетными инспекционными агентствами, такими как Ceil, Beareu Veritas, TUV и т.д.



 **FINEPAC<sup>®</sup> STRUCTURES PVT. LTD.**

---

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.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)  
Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65  
Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru)