



EN-2018-06

## Устройства для массообмена



## Содержание 2-3

Металлические нерегулярные насадки 3–6

Пластиковые нерегулярные насадки 7–9

Керамические и углеродные нерегулярные насадки 10–12

Металлические регулярные насадки 13–14

Пластиковые регулярные насадки 15

Металлические решетки 15

Внутренние элементы колонн 16–25

Тарелки для колонн 26–32

Каплеуловители 33–37

Общее 38-39

Контакты 40

# Содержание Продукция для массообмена

Будучи мировым игроком в сфере сепарационных технологий, компания Raschig это больше, чем просто поставщик нерегулярных насадок. Мы предлагаем широкую линейку тарелок и регулярных насадок в дополнение к высокоэффективным нерегулярным насадкам, чтобы отвечать всем потребностям клиентов.

На протяжении десятилетий компания Raschig реагировала на постоянные изменения, вызываемые силами рынка, глобальными поставками и спросом. Это отражено в линейке продуктов Raschig и желании использовать наиболее эффективные средства, о которых рассказывается на следующих страницах.

## Общий обзор продукции и услуг Raschig:



Продукция для массообмена



Инжиниринговые услуги



Разработка процесса



Применения



Испытания рабочих параметров



ПО "WINSORP"

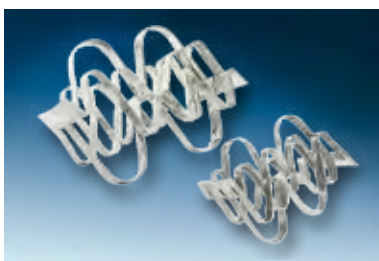


## Metal Random Packings



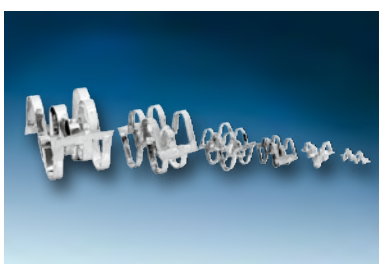
# Металлические нерегулярные насадки Технологические данные

Разработка супер-колец Рашига была опубликована в 1998 году и установила новый стандарт в рабочих характеристиках нерегулярных насадок. В наши дни их называют первыми в четвертом поколении нерегулярных насадок, в сравнении с более ранними конструкциями, такими как кольца Рашига, кольца Палля и насадки IMTP®. Вскоре супер-кольца Рашига стали доступны для промышленности.



Супер-кольцо Рашига Плюс  
(испытано с выборочной  
проверкой)

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
1	150	98
2	100	98



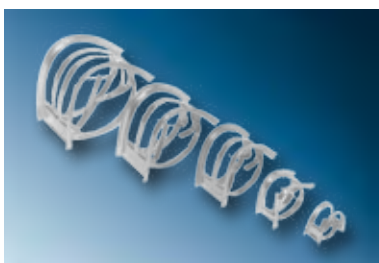
Супер-кольцо Рашига  
(испытано с выборочной  
проверкой)

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
0.1	450	95
0.3	315	96
0.5	250	97
0.6	215	98
0.7	180	98
1	150	98
1.5	120	98
2	100	98
3	80	98
4	70	98

**Доступные материалы:** углеродистая сталь, нержавеющая сталь, Hastelloy, титан, медь, алюминий, никель, специальные сплавы.

# Металлические нерегулярные насадки Технологические данные

Это была новая линия отчета для индустрии насадок в отношении перепада давления, производительности и эффективности. Супер-кольцо Рашига является результатом последовательной разработки, основанной на многих годах исследований. Целью было оставить все преимущества супер-колец Рашига, но улучшить производительность и снизить перепад давления.



RI-Кольцо  
(аналог IMTP)

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
15	300	96
25	235	97
40	150	97
50	98	98
60	85	98
70	60	98



LPR- Низкопрофильное кольцо  
(аналог каскадным мини-кольцам)

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
0.5	356	96
1	247	96
1.5	187	97
2	157	97.5
2.5	130	98
3	102	98
4	79	98
5	46	98

**Доступные материалы:** углеродистая сталь, нержавеющая сталь, Hastelloy, титан, медь, алюминий, никель, специальные сплавы.

# Металлические нерегулярные насадки Технологические данные



Кольцо Палля

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
10	515	94
15	360	95
25	215	95
38	135	96
50	105	96
80	80	96



Кольцо Ралу®

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
25	215	96
38	135	97
50	105	98



Кольцо Рашига

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
5	1.000	87
6	900	89
8	630	91
10	500	92
12	430	94
15	350	95
25	220	95
38	135	93
50	110	95
80	65	96
100	48	96

**Доступные материалы:** углеродистая сталь, нержавеющая сталь, Hastelloy, титан, медь, алюминий, никель, специальные сплавы.



## Пластиковые нерегулярные насадки

# Пластиковые нерегулярные насадки

## Технологические данные



Супер-кольцо Рашига

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
0.3	325	92
0.6	205	93
2	100	96
3	75	97



Насадка Ralu-Flow

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
1	165	95
2	100	95



Кольцо Ралу

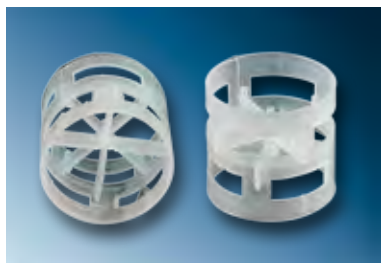
Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
15	320	90
25	190	94
38	150	95
50	110	95
90	75	96
125	60	97

Доступные материалы: PP, PE, PPH, PFA, PVC, PVDF, HDPE, E-CTFE, FEP, и т.д.



# Пластиковые нерегулярные насадки

## Технологические данные



Кольцо Палля

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
15	350	88
25	220	91
90	78	94



Насадка Super-Torus-Saddle

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
1	240	90
2	110	94
3	90	96



Hacketten<sup>®</sup> / Tri-Packs<sup>®</sup>

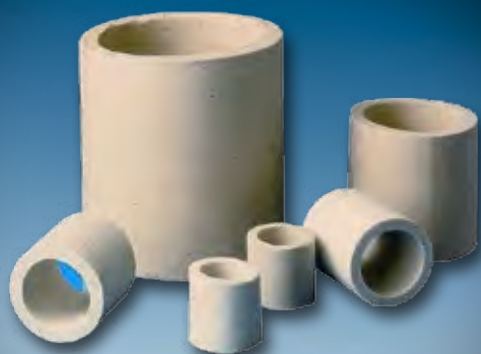
Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
25	279	90
50	157	94
90	125	95



LPR- Низкопрофильное кольцо  
(аналог каскадным мини-кольцам)

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
25 (1A)	280	92
50 (2A)	164	93
50 (2)	144	95
90 (3A)	131	94

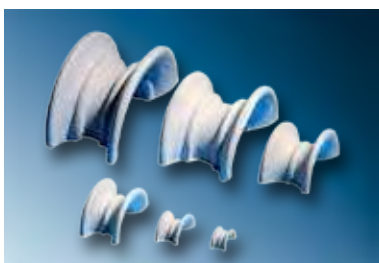
Доступные материалы: PP, PE, PPH, PFA, PVC, PVDF, HDPE, E-CTFE, FEP, и т.д.



**Керамические и углеродные  
нерегулярные насадки  
Технологические данные**

# Керамические и углеродные нерегулярные насадки

## Технологические данные



Седло Торуса

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
12 (1/2")	622	73
20 (3/4")	335	74
25 (1")	255	74
38 (1 1/2")	166	75
50 (2")	120	77
75 (3")	92	79



Шары

Шар-Ø (дюйм)	Шар-Ø (мм)	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
1/8	3 – 5	1.285	44
1/4	6 – 8	500	44
3/8	9 – 11	350	44
1/2	11 – 14	280	45
5/8	14 – 17	220	45
3/4	19 – 21	170	45
1	23 – 28	125	45
1 1/2	29 – 35	105	48
2	48 – 55	65	45

# Керамические и углеродные нерегулярные насадки

## Технологические данные



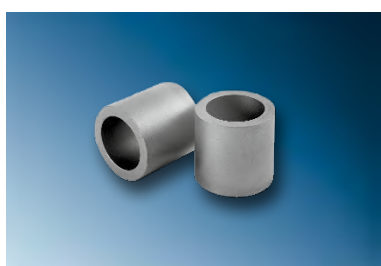
Кольцо Паля

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
25	220	75
35	165	78
50	120	78
80	80	79
100	55	81



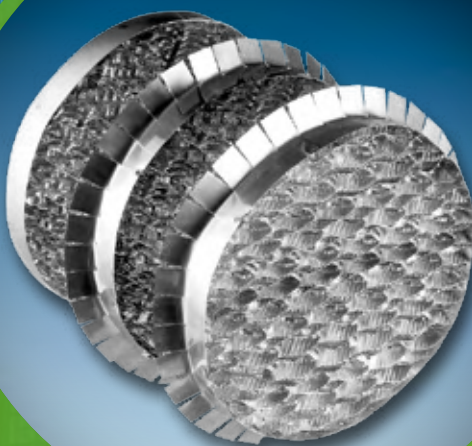
Кольцо Рашига (керамика)

Размер	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
5	1.000	63
6	940	64
8	550	65
10	440	66
12	360	67
15	310	72
25	190	74
35	140	76
50	98	78
80	60	77
100	44	81



Кольцо Рашига (углерод)

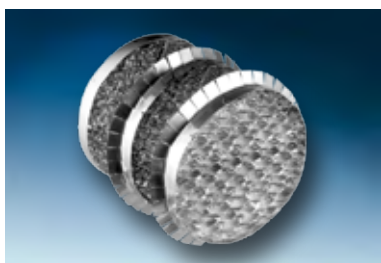
Размер (inch)	Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Свободный объем %
1/4	623	53
1/2	392	66
3/4	210	73
1	179	76
1-1/2	126	77
1-1/2+	113	71
2	91	72
3	67	70
4	43	68



**Металлические регулярные насадки**

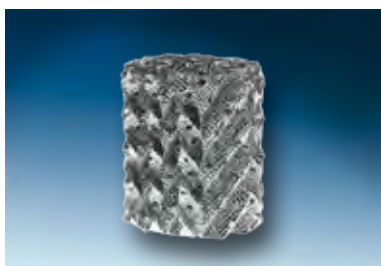
# Металлические регулярные насадки Технологические данные

Новая насадка Raschig является новаторской разработкой в массообменных технологиях благодаря своей оптимальной конструкции поверхности. Она позволяет достигать нового уровня эффективности сепарации и выдерживать высокие нагрузки, в то время как перепад давления остается очень маленьким.



Raschig Super-Pak

Размер	Тип		Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Своб.объем %
150	X	Y	150	98
200	X	Y	200	98
250	X	Y	250	98
300	X	Y	300	98
350	X	Y	350	97
500		Y	500	96



Raschig-Pak  
(аналог Mellapak™)

	Тип			Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Своб.объем %
125	X	Y	–	125	98
170	X	Y	–	170	98
200	X	Y	–	200	98
250	X	Y	НС	250	98
300	X	Y	–	300	98
350	X	Y	НС	350	97
500	X	Y	НС	500	98
500 Gauze	X	–	–	500	95

Y = Угол наклона 45°

X = Угол наклона 60°

НС = Насадка с высокой производительностью

**Доступные материалы:** углеродистая сталь, нержавеющая сталь, Hastelloy, титан, медь, алюминий, никель, специальные сплавы.

# Металлические регулярные насадки Технологические данные



**Raschig-Pak (пластик)**

Размер	Тип			Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Своб.объем %
110	X	–	–	110	88
220	–	Y	НС	170	82

**Доступные материалы:** РР, другие материалы по запросу



**Решетка Рашига**

Размер	Тип		Поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Своб.объем %
Р40	X	Y	40	98
Р64	X	Y	64	97
Р90	X	Y	90	96

Y = Угол наклона 45°

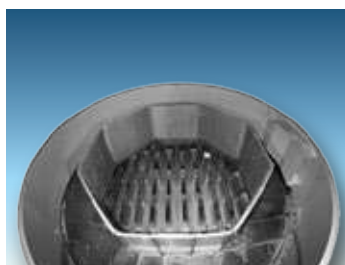
X = Угол наклона 60°

НС = Насадка с высокой производительностью

**Доступные материалы:** углеродистая сталь, нержавеющая сталь, Hastelloy, титан, медь, алюминий, никель, специальные сплавы.

# Внутренние элементы

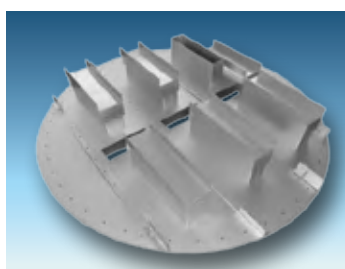
Для оптимальной работы особую важность имеет надлежащее распределение жидкости и пара. Для дополнения нерегулярных и регулярных насадок доступна широкая линейка внутренних элементов, таких как распределители жидкости высокого качества, а также опорные пластины, прижимные пластины, распределители газа/пара, коллекторы жидкости, устройства для мгновенного испарения газа/жидкости.



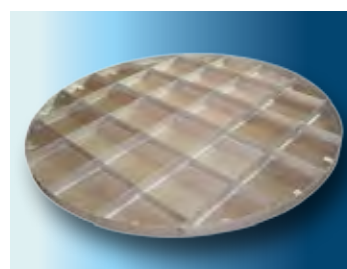
Сепаратор фазы "Газ-жидкость"



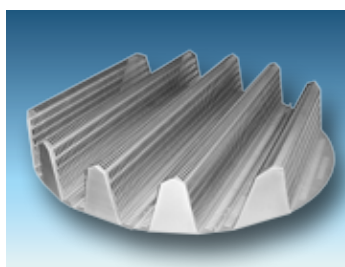
Распределитель жидкости



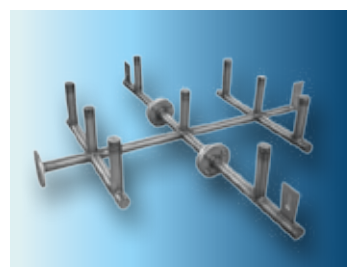
Коллектор жидкости



Прижимная пластина



Опорная пластина



Распределитель газа

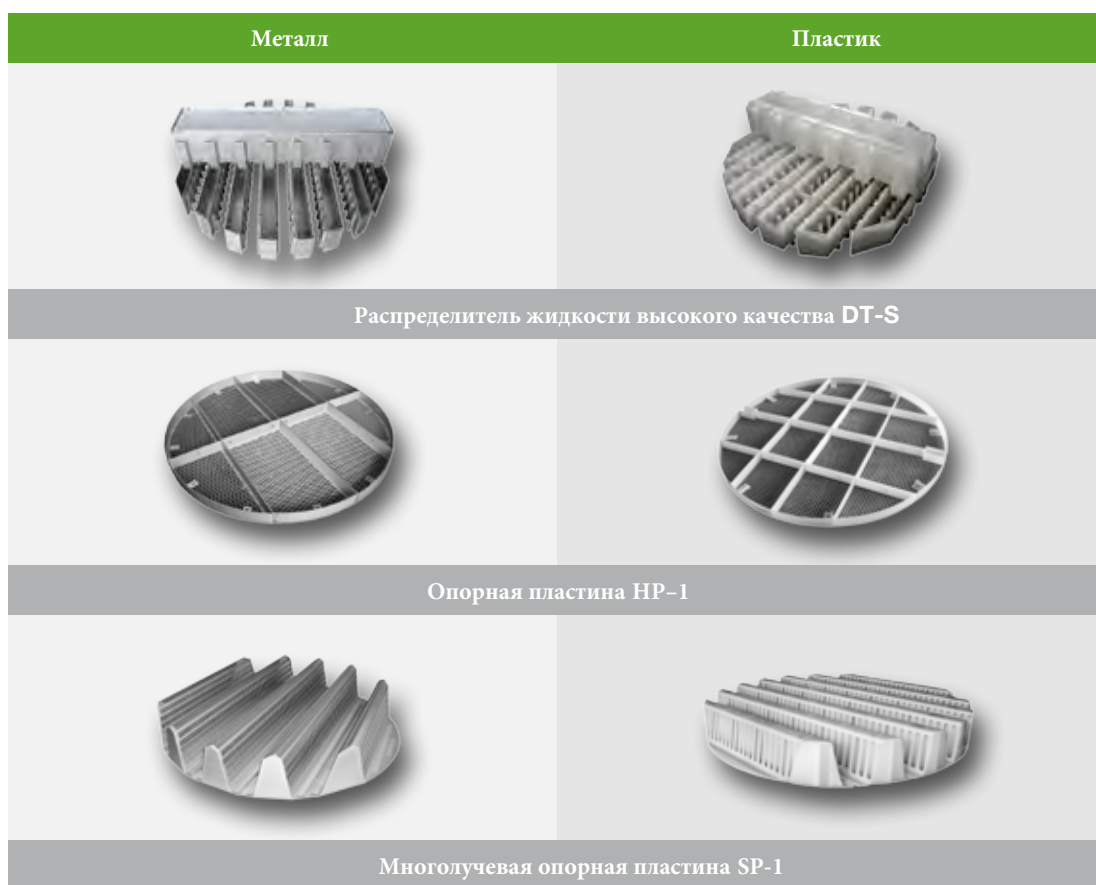


# Важность внутренних элементов в насадочных колоннах

В наше время постоянные попытки достичь процесса с оптимальными химическими и инженерными характеристиками требуют современных массообменных колонн, т.е. с высокой эффективностью массообмена, но с минимальными требованиями к энергии. Эти требования могут быть выполнены только посредством использования современных насадок, если внутренние элементы насадочной колонны - распределители жидкости и газа, прижимные и опорные структуры, коллекторы жидкости и перераспределители - разработаны в соответствии с современными принципами. Распределители газа и жидкости, которые должны быть разработаны быть разработаны и установлены с высочайшей точностью, имеют первостепенную важность.

Детальные изучения неравномерного распределения жидкости в насадочных колоннах подчеркивают влияние на эффективность массообмена равномерного распределения по поперечному сечению колонны. Также важны правильно разработанные опорные и прижимные пластины, нужно избежать снижения в пропускной способности. Результатом использования неправильных опорных пластин может стать увеличение перепада давления. Более того, были случаи, когда из-за отсутствия прижимной пластины насадки башни повреждались или даже сносились. Затраты, возникающие из-за подобных неисправностей установок и сопутствующих повреждений, намного превышают стоимость прижимной пластины.

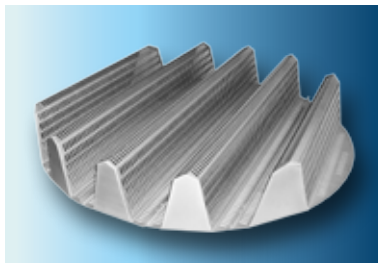
Наша линейка внутренних элементов включает много типов и размеров, производимых из металла или пластика, и разработанных в соответствии с передовым инжинирингом химических процессов. Современная конструкция колонны требует базового понимания отношений потока динамики жидкостей и газов в массообменных колоннах. Испытания на пилотных установках Raschig в прошлом вывели важные критерии для разработки внутренних элементов, которые принимаются во внимание и сегодня при разработке каждого нового проекта. Мы будем рады помочь Вам и предложить индивидуальное решение для Вашей задачи.



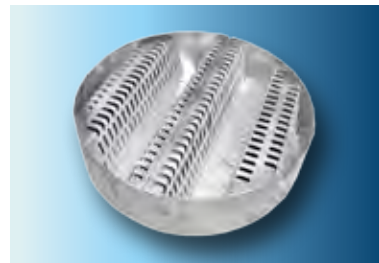
**Доступные материалы:** углеродистая сталь, нержавеющая сталь, Hastelloy, титан, медь, алюминий, никель, специальные сплавы.

**Доступные материалы:** PE, PP, PVDF, ECTFE, PFA, Teflon, TFM, FRP...

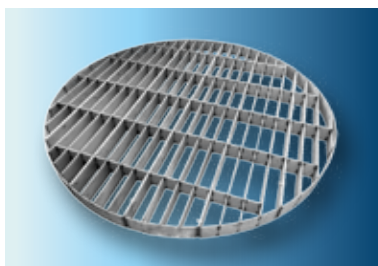
# Опорные пластины из металла и пластика



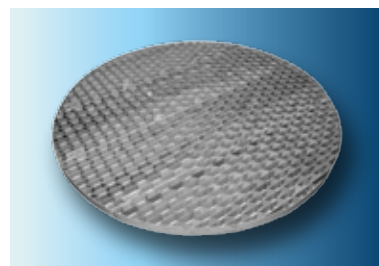
**Многолучевая опорная пластина типа SP-1,**  
 $\varnothing > 1200$  мм  
для металлических и пластиковых насадок



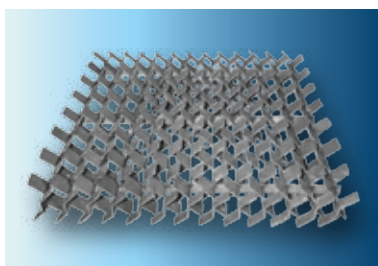
**Многолучевая опорная пластина типа SP-2 и SP-3,**  
 $100 \text{ мм} < \varnothing < 1200$  мм  
для металлических и пластиковых насадок



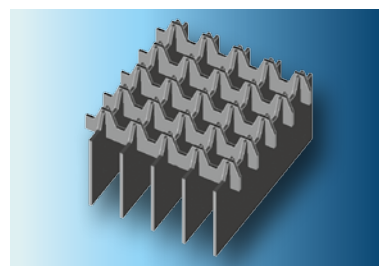
**Опорная пластина из полосовой стали типа SP-P,**  
 $\varnothing > 100$  мм  
для регулярных насадок



**Опорная пластина с гексагональной решеткой типа SP-HG,**  
 $\varnothing > 500$  мм  
для металлических и пластиковых насадок

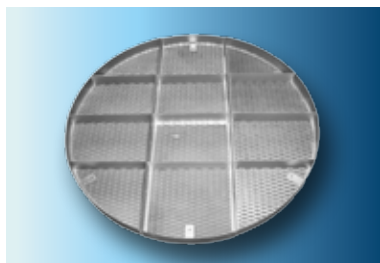


**Опорная пластина с перекрестной решеткой типа SP-CF,**  
 $\varnothing > 500$  мм, для металлических и пластиковых насадок и усиленного распределения газа

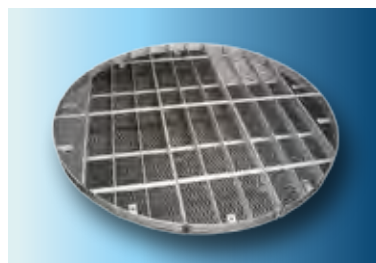


**Опорная пластина с "супер" решеткой Рашига типа RSG (из пластика),**  
 $\varnothing > 500$  мм  
для пластиковых насадок

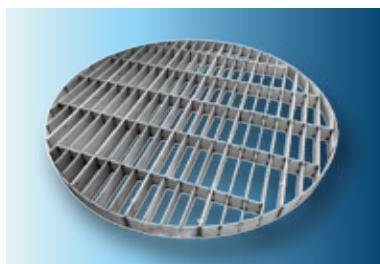
# Прижимные пластины из металла и пластика



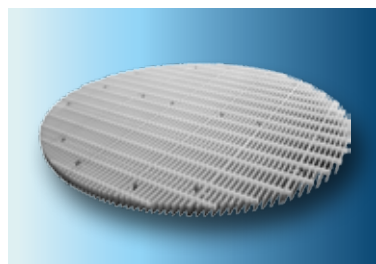
**Прижимная пластина типа НР-1,**  
Ø > 100 мм  
для металлических и пластиковых  
насадок



**Прижимная пластина типа НР-2,**  
Ø > 100 мм  
для керамических насадок



**Прижимная пластина типа НР-Р,**  
Ø > 100 мм  
для регулярных насадок



**Прижимная пластина с решеткой  
Рашига типа RG из пластика,**  
Ø > 100 мм  
для пластиковых насадок

# Распределители и перераспределители жидкости из металла и пластика

Стандартные распределители жидкости обычно используются для нагрузок по жидкости в диапазоне от 5 до 80 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>/ч. Их простая конструкция дает короткие сроки производства и низкую стоимость.

Различные применения в промышленности требуют специальных распределителей жидкости, которые обеспечивают оптимальное качество распределения, высочайшую способность к смачиванию, контролируемый поток газа, низкий перепад давления, устойчивость к засорениям или высокие диапазоны эксплуатационных условий.

Для всех разнообразных требования в промышленности компания Raschig имеет стандартные или специально разрабатываемые решения.

Матрица подбора распределителя жидкости, представленная ниже, предлагает первичное определение распределителя жидкости для индивидуальных применений.

## Матрица подбора распределителя жидкости:

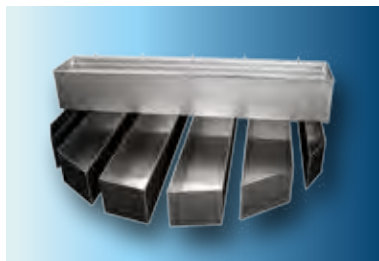
### Стандартный распределитель

Тип	Диаметр колонны (мм)	Стандарт. диапазон по нагрузкам	Нагрузка по жидкости $u_L$ [м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ч]			Фактор объема по газу [ $\sqrt{Pa}$ ]			Чувств-ть к засорению
			$u_L < 5$	$5 < u_L < 80$	$u_L > 80$	$F_V < 1$	$1 < F_V < 2,5$	$F_V > 2,5$	
DT-1	> 800	2:1		x	x	x	x		да
DT-2	> 800	10:1		x	x	x	x		нет
DR-2	< 1200	2:1		x	x	x	x		да
DR-3	< 1200	10:1		x	x	x			нет
DP-1	> 100	2:1		x	x	x	x	x	да
DP-S	> 500	3:1		x		x	x		нет
RP-1	> 1200	2:1		x	x	x	x		да
RP-2	> 300	2:1		x	x	x	x		да

### Распределитель высокого качества

Тип	Диаметр колонны (мм)	Стандарт. диапазон по нагрузкам	Нагрузка по жидкости $u_L$ [м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ч]			Фактор объема по газу [ $\sqrt{Pa}$ ]			Чувств-ть к засорению
			$u_L < 5$	$5 < u_L < 80$	$u_L > 80$	$F_V < 1$	$1 < F_V < 2,5$	$F_V > 2,5$	
DT-MF	> 500	2:1 – 5:1	x	x (<10)		x	x	x	нет
DT-S	> 300	2:1 – 5:1	x	x		x	x	x	нет
RP-P2	> 300	2:1			x	x			да
RP-S	> 300	2:1 – 5:1	x	x	x	x	x	x	нет
DR-S	< 1200	2:1 – 5:1	x	x	x	x	x	x	нет
DT-W	> 300	2:1		x		x	x		да
DR-LL	< 1200	2:1 – 5:1	x (<2)			x	x		нет

# Стандартные распределители и перераспределители жидкости из металла и пластика



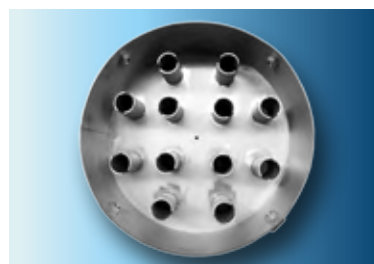
Лотковый распределитель типа  
DT-1,  
 $\varnothing > 800$  мм



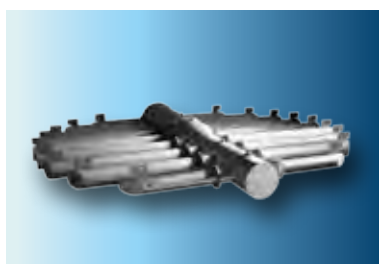
Лотковый распределитель типа  
DT-2,  
 $\varnothing > 800$  мм



Емкостной распределитель типа  
DR-2,  
 $100 \text{ мм} < \varnothing < 1200 \text{ мм}$



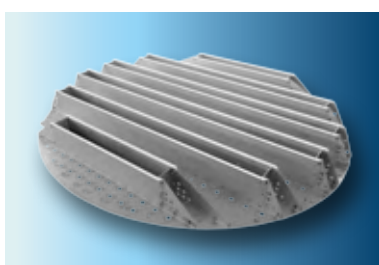
Емкостной распределитель типа  
DR-3,  
 $100 \text{ мм} < \varnothing < 1200 \text{ мм}$



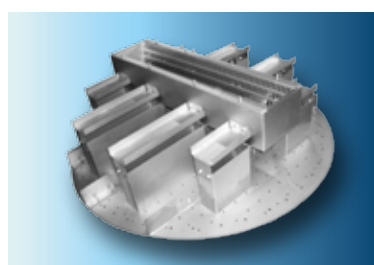
Трубчатый распределитель типа  
DP-1,  
 $\varnothing > 100$  мм



Распылительный распределитель  
типа DP-S,  
 $\varnothing > 500$  мм

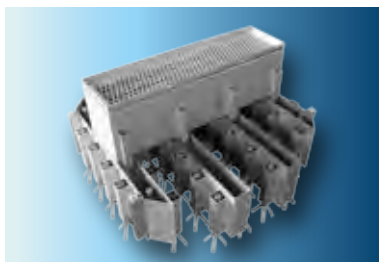


Трубообразный распределитель  
типа RP-1,  
 $\varnothing > 1200$  мм



Трубообразный распределитель  
типа RP-2,  
 $\varnothing > 300$  мм

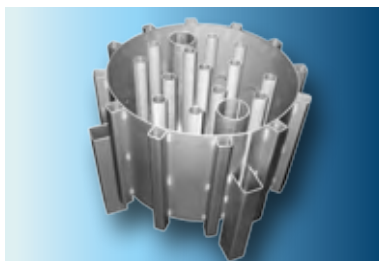
# Высококачественные распределители жидкости **из металла и пластика**



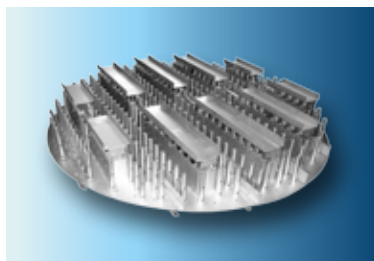
**Высококачественный  
распределитель типа Multi-Flow  
DT-MF,  $\varnothing > 500$  мм**  
Очень низкая скорость подачи  
жидкости



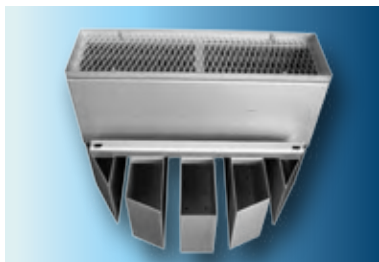
**Высококачественный  
распределитель типа DT-S,  
 $\varnothing > 300$  мм**  
От низкой до средней скорости  
подачи жидкости



**Высококачественный  
распределитель типа DR-S,  
 $100 \text{ мм} < \varnothing < 1200$  мм**  
От низкой до средней скорости  
подачи жидкости



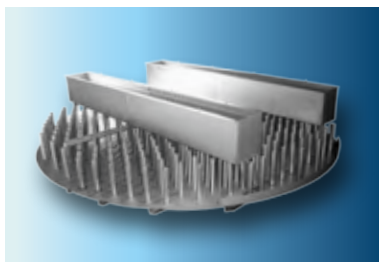
**Высококачественный  
распределитель типа RP-S,  
 $\varnothing > 300$  мм**  
От низкой до средней скорости  
подачи жидкости



**Высококачественный  
распределитель типа DT-W,  
 $\varnothing > 300$  мм**  
Средняя скорость подачи жидкости



**Высококачественный  
распределитель типа DR-LL,  
 $\varnothing < 1200$  мм**  
Очень низкая скорость подачи  
жидкости

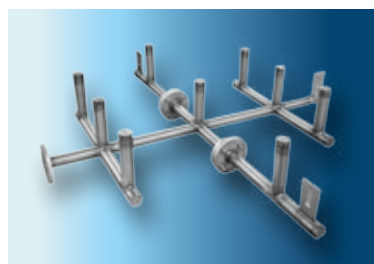


**Высококачественный  
распределитель типа RP-P2,  
 $\varnothing > 300$  мм**  
Очень высокая скорость подачи  
жидкости при низкой скорости газа

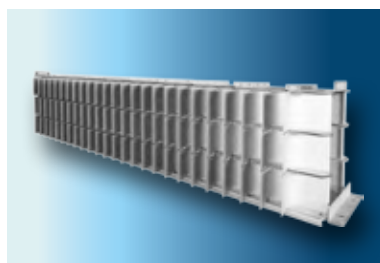
# Распределители газа/пара **из металла и пластика**



**Трубчатый распределитель типа GV-1,**  
Ø > 300 мм



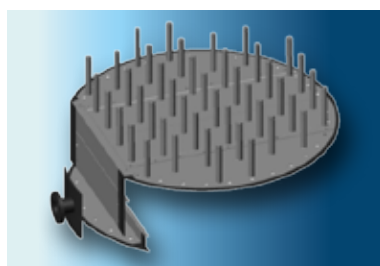
**Трубчатый распределитель типа GV-P1,**  
Ø > 300 мм  
Самый низкий расход газа



**Лопастной распределитель типа GV-2,**  
Ø > 500 мм

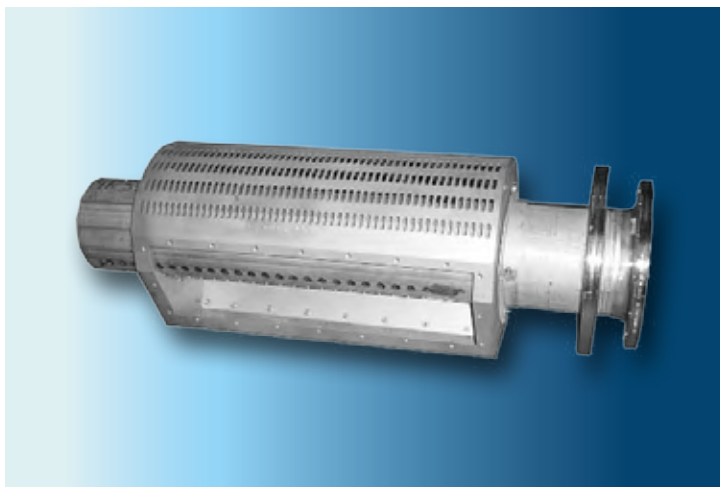


**Трубообразный распределитель типа GV-3,**  
Ø > 800 мм

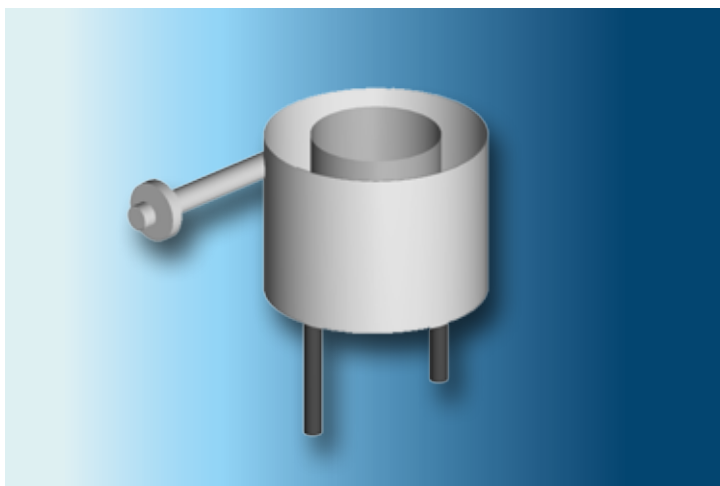


**Трубообразный распределитель типа GV-P3,**  
Ø > 800 мм  
Самый низкий расход газа

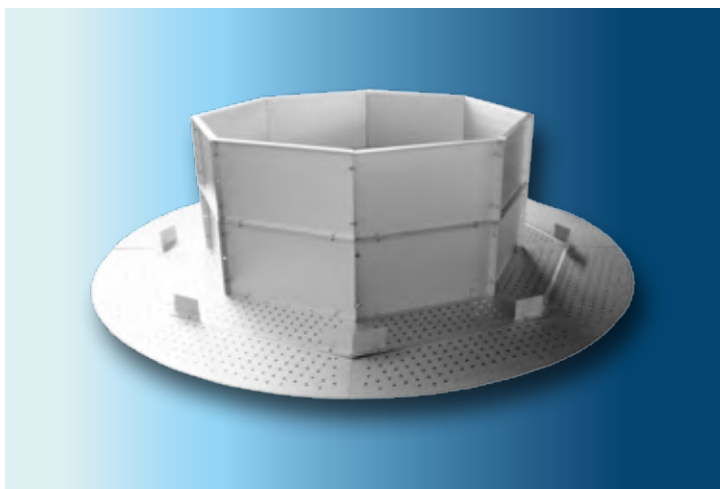
# Фазовые сепараторы "газ-жидкость" ИЗ металла и пластика



Двухфазовый испаритель с двойным кожухом типа FB-1



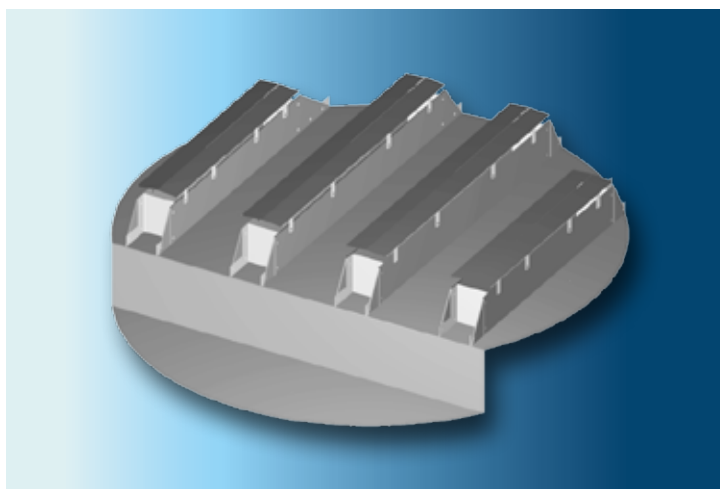
Двухфазовый центробежный испаритель типа FB-2



Двухфазовая галерея для испарения типа FB-3

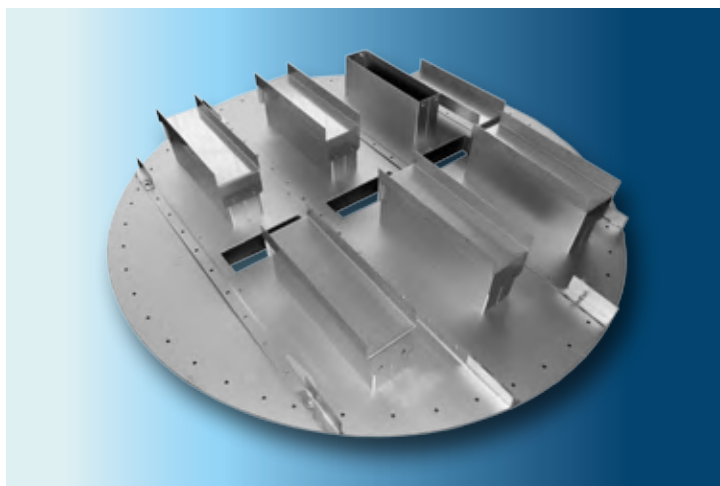


# Коллекторы жидкости **из металла и пластика**



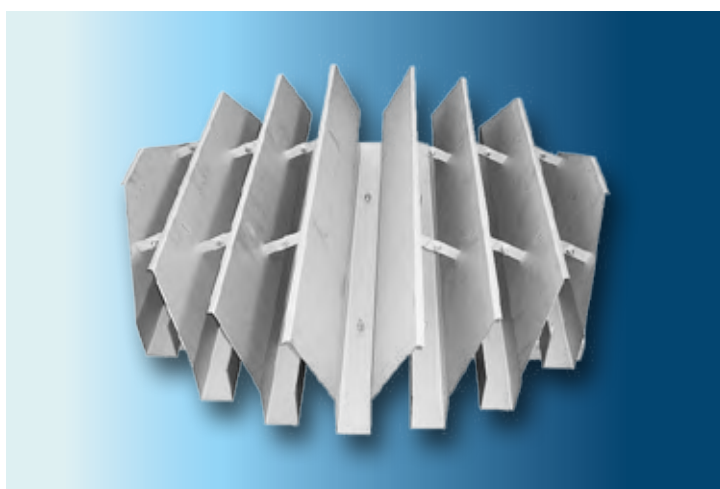
Трубообразный коллектор  
типа CP-1

Ø > 1200 мм



Трубообразный коллектор  
типа CP-2

Ø > 300 мм



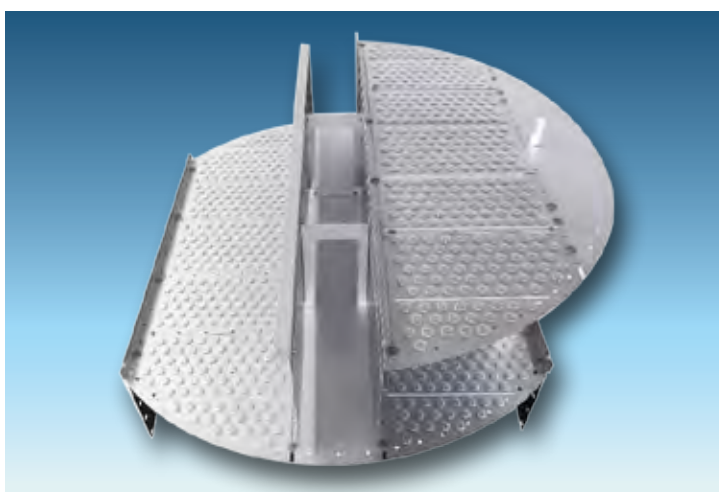
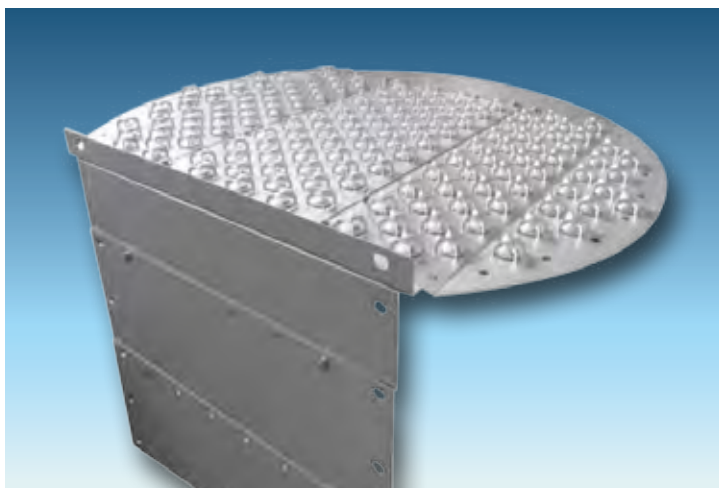
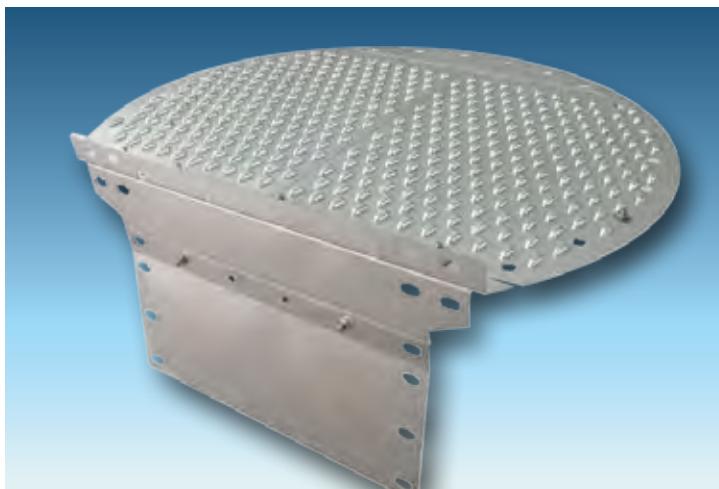
Лопастной коллектор типа  
CV-1

Ø > 800 мм



Тарелки

# Тарелки



Компания Raschig предлагает Вам широкий выбор продуктов и инженеринговую экспертизу в области применения массообменных тарельчатых устройств – начиная от дизайна совершенно новых колонн до анализа и модернизации существующих установок. Мы обеспечиваем гидравлический и механический подбор под ваши пожелания и надежную поставку как обычных тарелок, так и тарелок повышенной производительности. Все тарелки, начиная с ситчатых и клапанных, и заканчивая колпачковыми и тарелками с продолговатым колпачком, диапазон от 1 до 4 отверстий, производятся из различных металлических или специфических термопластиковых материалов.

Мы обеспечиваем поставку запасных частей. При необходимости мы можем предоставлять услуги по монтажу и сервису силами наших специалистов.

Мы предлагаем картриджные тарелки для полочных колонн маленького диаметра, тарелки дымоходного типа и специальные отбойные тарелки типа ватрушки.

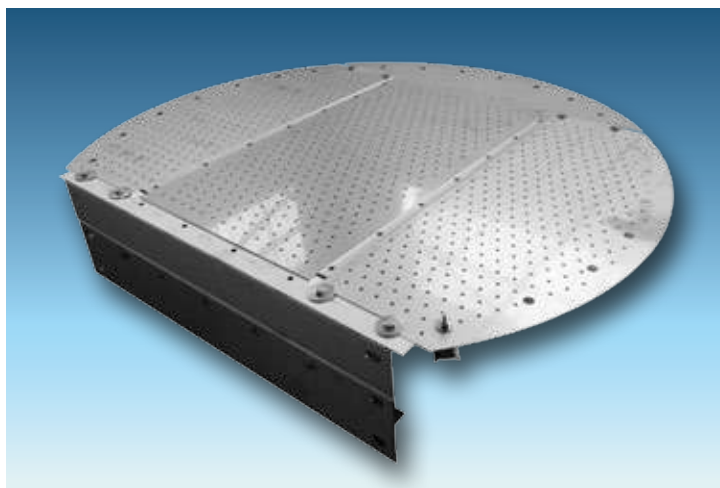
# Тарелки



## Ситчатые тарелки

Наши ситчатые тарелки являются идеальным низкочастотным решением для применений с точно определенными расходами. Эти тарелки имеют перфорированные отверстия и подходят для относительно высоких нагрузок. Они показывают мягкий перепад давления и подходят для применений с высокой тенденцией к засорению.

Используются металлические и термопластиковые материалы, а диаметр отверстий варьируется от 3,0 до 25 мм.



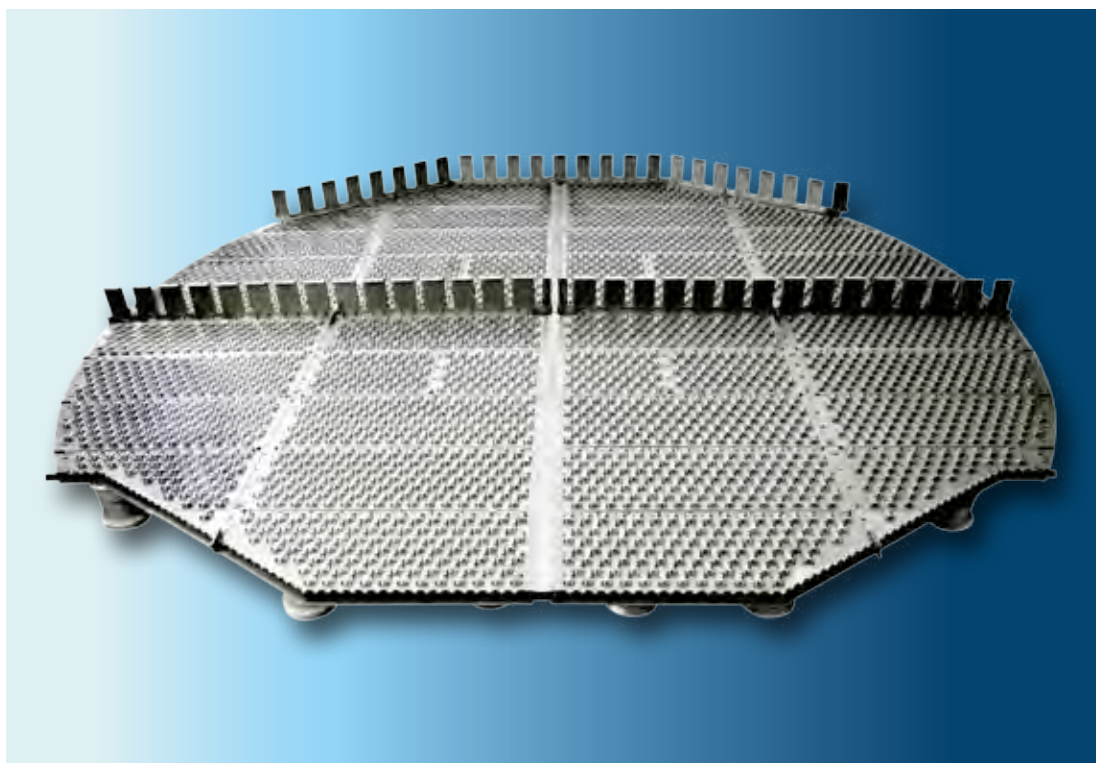
## Тарелки отбора

Данные тарелки, используемые для экстракции "жидкость-жидкость", служат для распределения дисперсной фазы внутри непрерывной фазы. Таким образом, требуется высокое качество поверхности для полотна тарелки, обычно оборудованного маленькими отверстиями. Эти тарелки обычно оборудованы или спускными, или подъемными карманами.

## Тарелки с двойным потоком

Специальные ситчатые тарелки без спускных карманов, где пар и жидкость делят одно и то же отверстие. Т.к. эти тарелки работают в условиях противотока, диапазон рабочих режимов очень узок. Активная зона охватывает все поперечное сечение колонны и полностью перфорирована отверстиями. Тарелки с двойным потоком отлично подходят для систем с загрязняющими веществами или склонностью к полимеризации.

# Тарелки



## Клапанные тарелки

Для реализации широких и очень широких рабочих режимов компания Raschig предлагает разнообразные конструкции клапанных тарелок, начиная от круглых стандартных клапанов и подвесных клапанов и заканчивая неподвижными клапанами большого и маленького размера (мини-клапанами). Клапанные тарелки покрывают отверстия и направляют поток пара больше горизонтально, чем вертикально, в жидкость. Посредством этого изменения в направлении паровой фазы, значительно снижается унос в сравнении с ситчатыми тарелками. Доступны специальные конструкции для низкого перепада давления.



Клапанные тарелки имеют большую производительность и могут осуществлять хорошую сепарацию при широких рабочих режимах. Особенно устройства с подвижным клапаном могут достигать высокой гибкости в диапазоне изменения нагрузок. Неподвижные клапаны являются эффективным и экономичным решением для различных применений со средними рабочими режимами, даже для коррозионных систем. Большие неподвижные клапаны производят относительно низкий перепад давления, показывая низкую тенденцию к просачиванию. Использование мини-клапанов маленького размера очевидно увеличивает производительность тарелки.

# Тарелки



## Типы клапанов

**R-V1**

Круглый подвижный стандартный клапан с неразъемными ножками. Три впадины определяют изначальный подъем. Универсальное назначение, большой диапазон рабочих режимов, различные размеры. **R-V1X:** Версия с промывкой седла без впадин.



**R-T3**

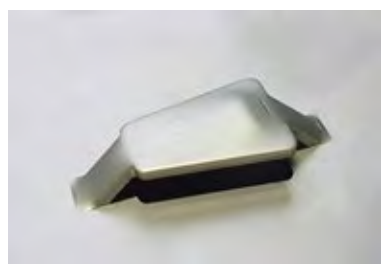
Подвесной круглый подвижный клапан с высокой механической прочностью. Три ножки на куполообразном диске клапана определяют изначальный подъем. Низкий износ, подходит для работы в условиях засорения.

**R-T3-11:** Версия с отверстием маленького диаметра



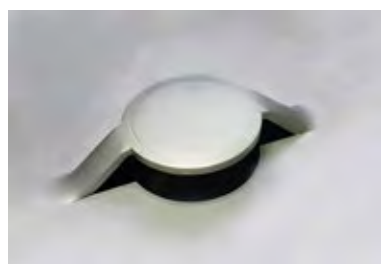
**R-T1**

Двухдисковый клапан с механически прочным гнездом. С крышкой отверстия и отдельной балластной пластиной, он расширяет рабочий режим до максимума. Легкая по весу крышка отверстия может полностью закрываться.



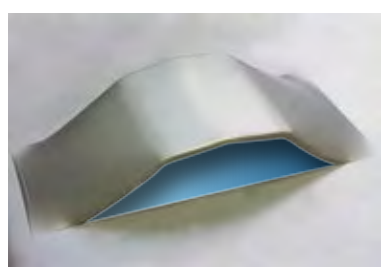
**R-MV**

Неподвижный мини-клапан с уникальной куполообразной крышкой. Высота щели от 3.5 до 5.5 мм. Более высокая производительность в сравнении с обычными клапанными тарелками увеличивает стоимость. Результатом прямого горизонтального потока пара в жидкость является высокая эффективность.



**R-RV**

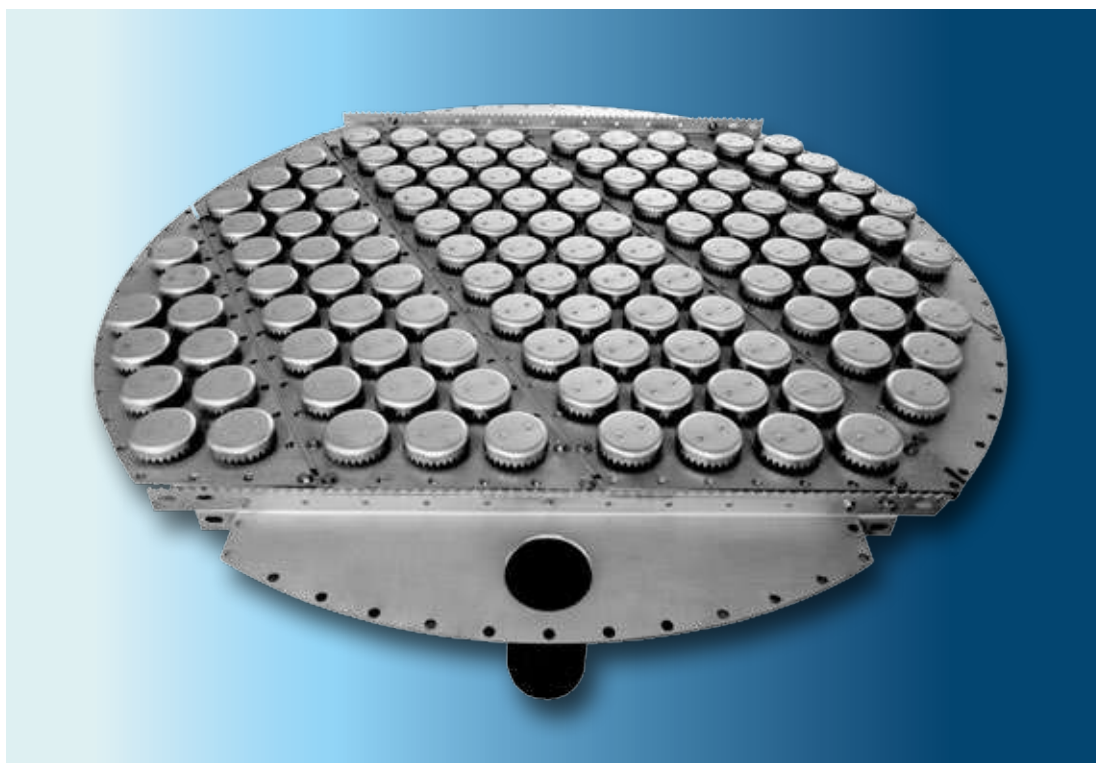
Круглый неподвижный мини-клапан для высокой производительности. Сниженный унос. Хорошая устойчивость к засорению. Высота щели от 4.5 до 8.0 мм.



**R-SV**

Большой неподвижный клапан. Высота щели от 8.0 до 13.5 мм. Многостороннего использования, низкий перепад давления, подходит для работы в условиях засорения. Низкая тенденция к просачиванию при условиях сниженной нагрузки по газу.

# Тарелки

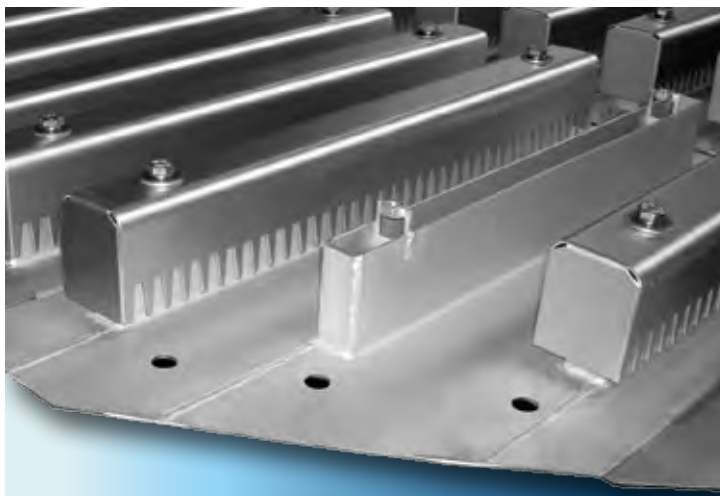


## Колпачковые тарелки

Будучи наиболее традиционным представителем массообменного оборудования, колпачковые тарелки сегодня все еще незаменимы для применений с очень низкими нагрузками по пару и жидкости или обширным варьированием расходов. Жидконепроницаемые элементы и поток пара через погружные пазы в колпачках обеспечивают постоянный контакт между двумя фазами. С использованием уплотненных конструкций достигается очень низкий уровень протечки.

Различные формы, размеры и типы конструкций позволяют предоставить индивидуальные решения для Ваших потребностей. Колпачковые тарелки могут изготавливаться как из металла, так и из термопластиковых материалов.

# Тарелки

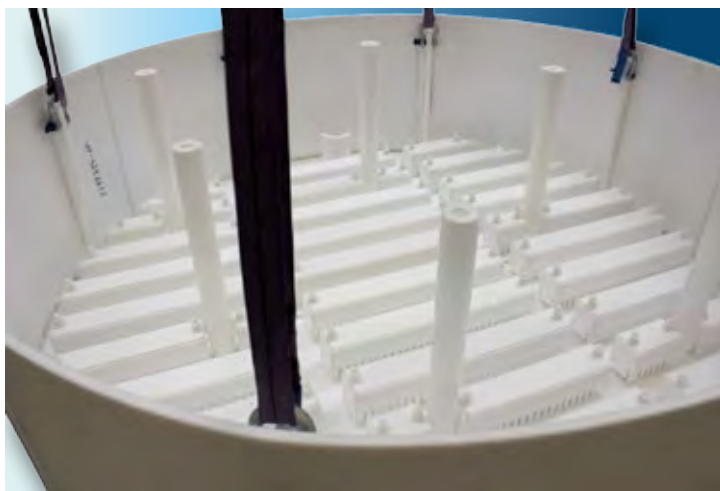


## Желобчатые тарелки

Желобчатые тарелки оборудованы желобами, расположенными или параллельно, или перекрестно к направлению потока. Продолговатые паровые патрубки покрыты желобчатыми колпачками. Форма и число желобов в колпачках может варьироваться, как в случае с колпачковыми тарелками.



Тарелки с желобами параллельно с направлением потока подходят для среды с очень высокими нагрузками по жидкости. Тарелки с желобами, расположенными перекрестно потоку, подходят для очень низких нагрузок по жидкости и обеспечивают долгое время пребывания. Они также могут изготавливаться из термопластиковых материалов, как и колпачковые тарелки.

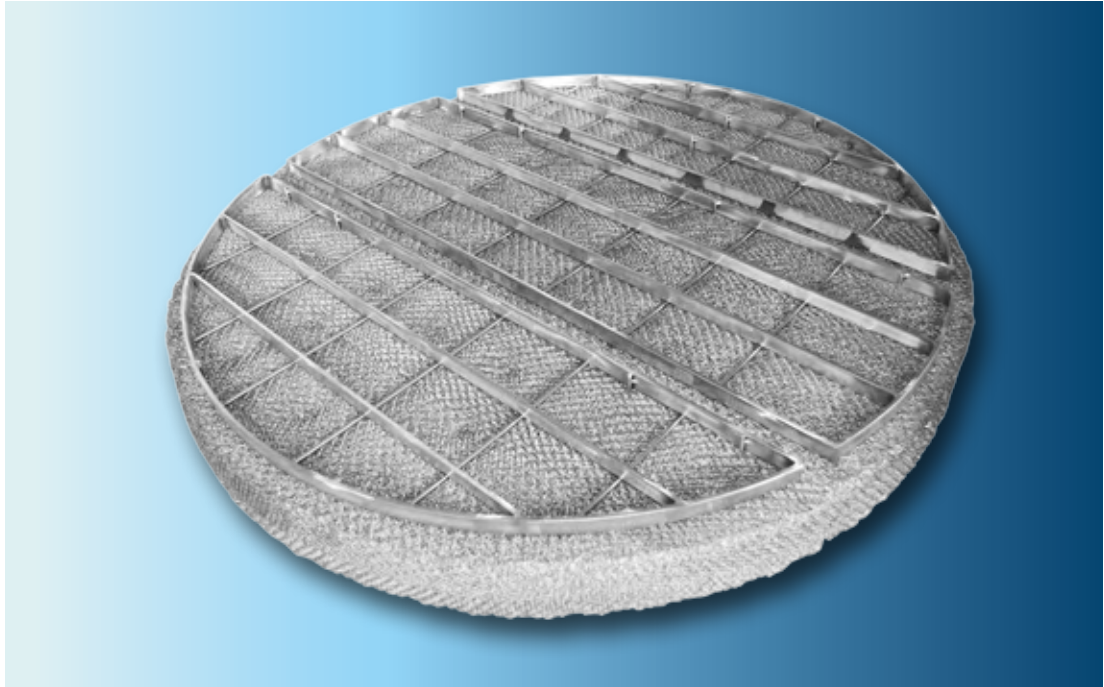






**Каплеуловители**

# Каплеуловители из металла и пластика



Во многих процессах сепарации газовый и паровой поток играют ключевую роль. Механическое и термическое образование капель имеет место в потоке газа абсорбционных колонн, газовых скрубберов и аккумуляторов жидкости.

Для таких процессов эти фракции жидкости должны быть отделены от потока газа или жидкости.

Размер капель, как правило, зависит от их происхождения и предыстории. Два принципиальных механизма ответственны за их образование: механическое построение и конденсация. Грубое различие размеров капель может быть сделано следующим образом: капли больше 10 мкм называются спреями; меньше – водяной пылью или аэрозолями.



## Применения:

- Выпариватели (во избежание засасывания и для улучшения чистоты продукта)
- Абсорбционные и дистилляционные колонны (увеличивают скорость потока и чистоту продукта)
- Системы вакуумного и сжатого воздуха (сепарация образованного конденсата)
- Уловитель масляного тумана (улавливание отработанного воздуха и восстановление масел и смягчителей)
- Фильтры для жира/системы для жирных кислот (сепарация жирных кислот)
- Окрасочные цеха (сепарация капель ЛКМ)
- Серная кислота (сепарация паров серной кислоты)
- Системы кондиционирования (сепарация жидких и твердых частиц)
- Охлаждающие башни (удержание аэрозолей)

# Каплеуловители

## Обзор сепарационных систем

Сепарационная система	Размер капель [µm]	Свободный об. %
Сепарация инерцией (сосуд/ колонна)	> 100	–
Циклон или циклонный коллектор жидкости	50 – 100	10 – 20
Отражательная пластина или сепаратор лопастного типа	> 15	3 – 10
Сепаратор с сетью из переплетенной проволоки	> 3	3
Сеть из переплетенной проволоки + Агломератор	> 1	< 3

Цифры с левой стороны дают информацию о доступных сепарационных системах. Точно определено, в каких технологических условиях в отношении размера капель и существующей скорости потока используется сепаратор.

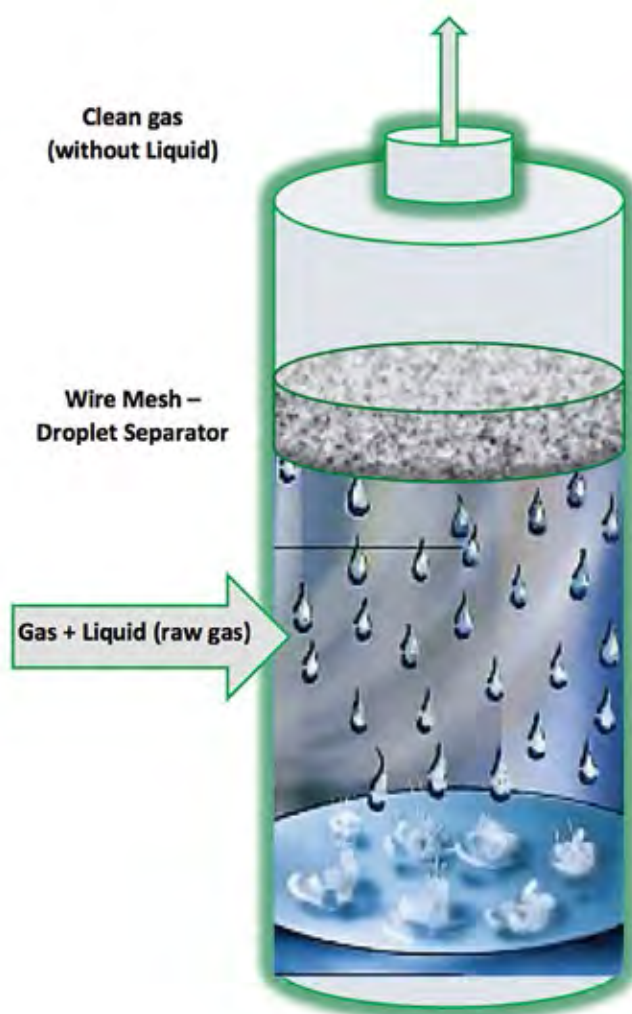
Ограничения в применении возникают из механизма сепарации, который реализуется в зависимости от размера капель и скорости газа.

Колонна на рисунке показывает процесс каплеулавливания с установленным каплеуловителем с сетью из переплетенной проволоки в верхней части колонны.

Улавливание капель жидкости освоено на эффекте, при котором частицы не могут следовать по направлению течения газа, когда они ударяются о помеху и прилипают к внешним границам.

Каждая отдельная проволока каплеуловителя с сеткой представляет собой препятствие в потоке газа, таким образом, происходит смещение линий потока. Унесенные капли не могут следовать из-за инерции, перенаправления и отскока на отдельную проволоку. Важным механизмом туманоулавливания является:

- Сепарация инерцией
- Сепарация задержанием
- Сепарация диффузией



# Каплеуловители

## Стандартные типы

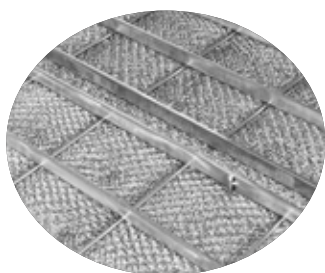
Типы	Плотность [кг/м³]	Плотность [lbs/ft³]	Поверх-ь [м²/м³]	Поверх-ь [ft²/ft³]	Пористость [%]	Применение
<b>Металлические типы</b>						
RA-80-S0-0,28	80	5	145	44	99,0	Высокая нагрузка по жидкости – большие капли > 15 µm
RA-130-S0-0,28	130	8	236	72	98,3	Высокая плотность газа
RA-145-S0-0,28	145	9	265	80	98,1	Нормальные технологические условия
RA-192-S0-0,28	192	12	350	107	97,5	Эмульсионный туман - капли > 5 µm
RA-240-S0-0,28	240	15	435	133	97,0	
RA-240-S0-0,28	240	15	868	265	97,0	Капли агломерации > 2-3 µm
RA-350-S0-0,10	350	21,8	1772	545	95,6	Капли масляного тумана 1 - 3 µm
<b>Пластиковые типы</b>						
RA-50-P0-0,40	50	3,1	550	167	94,5	Нормальные технологические условия Высокая эффективность сепарации
RA-100-P0-0,40	100	6,2	1100	335	89,0	
RA-100-P0-0,22	100	6,2	2000	610	89,0	
RA-80-P2-0,27	80	5	665	200	95,5	Нормальные технологические условия Высокая эффективность сепарации
RA-100-P3-0,27	100	6,2	870	265	94,2	
<b>Комбинированные типы</b>						
RA-200-S0/P0-F	200	12,5	< 900	< 280	92,8	Улавливание капель масляной эмульсии ≤ 10 мг/м³
RA-240-S0/Y3	240	15	> 480	> 150	96,6	Кислота - капли 2-3 µm
RA-175-Y3/P8	175	11	> 360	> 110	97,5	Высококонцентрированный туман серной кислоты с высокой температурой до 220 °C

# Каплеуловители

## Материал и диаметры проволоки

Металлы	Пластик	Волокно
Оцинкованная сталь	PP (Полипропилен)	
Варианты из нержавеющей стали	PE (Полиэтилен)	
Алюминий	PVDF (Поливинилиденфторид)	GSF (штапельное стекловолокно)
Monel	ETFE (модификация PTFE)	GF (Стекловолокно)
Inconel	PFA (Перфторалкоксидный полимер)	PP-волокно
Incoloy	FEP (Перфторэтиленпропилен)	PES-волокно
Титан	PVC (Поливинилхлорид)	PTFE-волокно
Медь	Покрытие PTFE	
Латунь	Покрытие PFA	

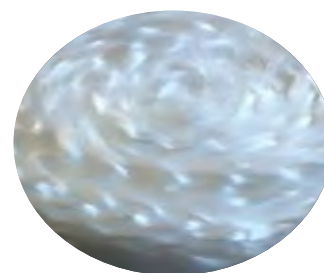
Диаметр проволоки	Размеры моноволокна	Материалы волокна:
Ø 0,25 – 0,70 мм	Ø 0,22 – 0,50 мм	4 µm – 100 µm
(Доступен отглаженный материал)	Размеры проволоки с покрытием: Ø 0,28 – 0,45 мм	



Металл – Демистер



Пластик – Демистер



Материал волокна – Демистер



Servicepartner

ООО «ТИС СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Сайт: [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) ООО «ТИС СИСТЕМС» РР

Телефон: (71 72 6) 71 47 98, 7489626, (925) 5007155, 54, 65 Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)



# Расположение производственных площадок

