



→ Высокоэффективные решения для насадочных колонн



→ Engineered to Innovate

# → Содержание

Введение	1
Структурная насадка	3
Рабочие характеристики насадки	4
Традиционная структурная насадка	8
Высокопроизводительная структурная насадка	9
Высокоэффективные насадки и насадки для водных сред	10
Насадка, устойчивая к загрязнениям	11
Внутренние устройства колонн	12
Насыпная насадка	17
Представительства	24



### → Инжиниринг инноваций

Компания GTC Technology является глобальным лицензиаром технологических процессов и массообменных технологий, основная миссия которой состоит в создании ценных продуктов для наших заказчиков. Нефтеперерабатывающие, нефтехимические и химические компании по всему миру доверяют нашим передовым технологиям, которые позволяют достичь необходимой производительности и эффективности. Мы объединяем непревзойденные профессиональные знания, мощную научную базу и новаторское мышление для решения сложных технологических задач. GTC пользуется безупречной репутацией, проектируя и поставляя высококачественные и оперативные решения для клиентов по всему миру.

### → Решения по обеспечению эффективности массообменных процессов

Подразделение «Process Equipment Technology» - «Технологическое оборудование» компании GTC Technology предлагает широкий спектр специализированных решений в области проектирования и поставок оборудования для массообменных процессов, включая полный набор стандартных и запатентованных тарелок, насадок и других внутренних устройств колонн. Мы не только предоставляем инновационное технологическое оборудование, но и предлагаем практические решения по оптимизации существующего производственного процесса и по энергосбережению.

Мы признаем, что нет двух одинаковых ситуаций или клиентов. Мы работаем с каждым клиентом индивидуально, чтобы понять его бизнес-цели и интересы, выбирая правильную комбинацию технологических решений для поддержания конкурентоспособности нашего клиента на рынке.

Разнообразное портфолио GTC открывает новые горизонты для своих клиентов. При выборе предлагаемых нами технологических решений, оборудования и услуг мы основываемся на требованиях клиента, его потребностях и существующей рыночной конъюнктуре. Наши продукты и услуги включают:

- разработку технико-коммерческого обоснования модернизации колонн
- пакет базового инжиниринга
- компьютерное моделирование гидравлических процессов
- инжиниринг, проектирование, изготовление и поставку оборудования
- менеджмент и выполнение проекта
- монтаж оборудования GTC на установке заказчика или в цехе-изготовителе
- шефмонтаж оборудования на стройплощадке
- пусконаладку
- поставку внутренних устройств насадочных колонн
- срочные услуги по замене внутренних устройств колонн



**GTC предоставляет полный пакет услуг по производству колонного оборудования, включая внутренние устройства, установку и комплексный монтаж ректификационных колонн.**

## → Почему стоит выбирать именно GTC Technology?

Инженеры GTC Technology знают, что высококачественное оборудование, передовые технологии и своевременная поставка являются решающими факторами для успешной работы Вашего бизнеса. Мы преданны своим клиентам и несем ответственность за предоставление решений, которые повышают эффективность, снижают затраты на потребление энергии, обеспечивают инновационный инжиниринг и надежны в эксплуатации. Полагаясь на нашу многолетнюю успешную практику предоставления лицензированных технологий по всему миру, мы обладаем непревзойденным профессиональным опытом проектирования и применяем индивидуальный подход к каждому клиенту. Клиенты полагаются на GTC, как на аттестованного по ISO-9001 поставщика с полным набором решений в области массообменных процессов, который обеспечивает своевременную поставку оборудования в случае необходимости срочной замены.

## → Уникальные возможности для удовлетворения требований индустрии

Постоянно расширяющиеся возможности GTC Technology позволяют нам мобилизовать ресурсы для обслуживания клиентов по всему миру. Благодаря тесным взаимосвязям между производством и проектированием мы можем быстро удовлетворить региональный спрос с помощью своих филиалов по производству и проектированию, находящихся в США, Корее, Китае, Сингапуре, России, Чехии и Мексике, а также торговых агентов по всему миру.

Наши последние технологические проекты включают предоставление инжиниринговых услуг, поиск и устранение неисправностей, решения по модернизации колонн для улучшения производительности и эффективности, ускоренный сервис по замене и установке под ключ для крупнейших компаний по всему миру.



↑ Гидравлические испытания распределителя жидкости на одном из предприятий GTC.



## → Структурная насадка

Структурная насадка GTC Technology спроектирована таким образом, чтобы помочь клиентам достичь наибольшей производительности и эффективности при меньшем перепаде давления. Выбирая структурную насадку, мы рекомендуем нашим клиентам обратить внимание на несколько параметров, влияющих на работу оборудования, таких как высоту гофры, угол наклона гофры, высоту элемента, качество обработки поверхности, тенденции к засорению, особенности системы и ее обслуживания.

Нашу структурную насадку из гофрированного листа, отвечающую стандартным требованиям, в целях повышения эффективности и производительности можно модифицировать, изменяя различные параметры, такие как размеры элемента, качество обработки поверхности и другие. Широкий выбор насадок GTC Technology на данный момент включает:

- GT-PAK™ – стандартная насадка из гофрированного листа
- GT-OPTIM™ PAK – высокопроизводительная структурная насадка
- GT-OPTIM-ε™ PAK – высокоэффективная насадка
- GT-AQUA™ PAK – структурная насадка для водной среды
- GT-GRID™ – стандартная решетчатая насадка
- GT-MixGRID™ – стандартная насадка из гофрированного листа



↑ GTC Technology выполнила и завершила монтаж структурной насадки в одной из самых больших в мире колонн, диаметр которой превышает 15 метров.



На данном графике показано в сравнении, что производительность структурной насадки выше производительности насыпной насадки при любом значении эффективности.

### → Сравнение производительности и эффективности структурной насадки и улучшенной насыпной насадки

GTC довольно часто рекомендует использовать структурную насадку вместо улучшенной насыпной насадки. Сравнивая производительность и эффективность структурной и насыпной насадок, можно сделать следующие выводы. Во-первых, следует обратить внимание на то, что на графике, показанном выше, эффективность - обратно пропорциональна производительности. С увеличением производительности, эффективность снижается. Кроме того видно, что по мере увеличения удельной поверхности, эффективность структурной насадки выше насыпной.

Существенное преимущество структурной насадки - в использовании удельной поверхности гофрированного листа, что позволяет достичь большей производительности по парожидкостным нагрузкам в системах с низким давлением или вакуумом.

Приведенный выше график подтверждает, что с помощью структурной насадки можно достичь намного большей производительности по сравнению с насыпной насадкой при одинаковой эффективности в системах с низким давлением.

Примечания:

1. В некоторых случаях насыпная насадка может иметь такую же высоту, эквивалентную одной теоретической ступени (НЕТР), как и структурная насадка, но насыпная насадка будет иметь меньшую производительность при тех же рабочих условиях.
2. В некоторых системах насыпная насадка превосходит структурную по рабочим характеристикам. К таким системам относятся системы с высоким давлением (свыше 6 бар).
3. См. другие диаграммы в этой брошюре для более полного сравнения.



На этом графике показана зависимость высоты насадки, эквивалентной теоретической ступени (ВЭТТ), от ее удельной поверхности, для насадки GT-PAK. Как видно из графика, с увеличением удельной поверхности растет эффективность насадки.

### → Сравнение удельной поверхности и эффективности структурной насадки

Клиенты могут определить высоту пакета насадки с помощью расчета количества теоретических ступеней, которые необходимы для достижения требуемой степени разделения продуктов. Расчет производится путем определения высоты слоя выбранной насадки, соответствующей одной теоретической ступени. Например, для GT-PAK 250Y высота слоя, эквивалентная одной теоретической ступени, приблизительно составляет 380мм для системы углеводородов с низкими коэффициентами летучести (альфа). В проектировании применяется 10%-ый запас для возможности компенсировать изменения фактического состава сырья и рабочего режима. Таким образом, предполагается, что высота насадки, эквивалентная одной теоретической ступени, будет равна 420мм. Для 20 ступеней проектируемая высота пакета составит 8,4 м. Для 60 ступеней потребуются три пакета высотой 8,4 м каждый, также необходимо учитывать, что расположение ввода сырья влияет на размещение пакетов насадки.

Примечание:

Существует несколько факторов, которые могут снизить эффективность структурной насадки, повлиять на степень разделения и требуют больше, чем 10%-ый запас, среди них:

- водная или водно-органическая сепарация
- две жидкостные фазы
- высокие значения коэффициентов относительной летучести компонентов
- системы с высоким давлением, свыше 6 бар
- низкое соотношение жидкость-пар
- высокие пакеты насадок (свыше 20 теоретических ступеней)
- системы с высоким уровнем пенообразования
- существенное увеличение по сравнению с маленьким диаметром пилотной колонны
- неравномерное распределение жидкости или пара
- неправильно выбранная плотность прокапывания

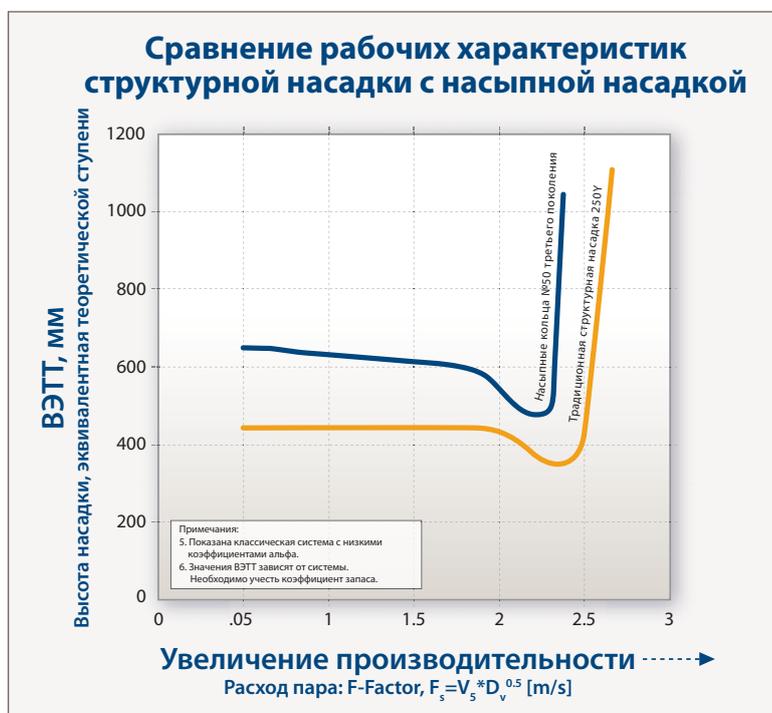


Модернизируя существующие колонны с заменой их внутренних устройств на структурные насадки GTC, заказчики могут минимизировать энергозатраты, повысив при этом выход продукта.

### → Сравнение перепада давления и производительности структурной и насыпной насадок

На данном графике представлено соотношение между перепадом давления и производительностью структурной и насыпной насадок. Если сравнить обычную структурную насадку из гофрированного листа  $250\text{ м}^2/\text{м}^3$  и насыпную насадку третьего поколения №50, структурная насадка имеет большую производительность при более низком перепаде давления. Если заказчик ищет решение по снижению энергозатрат и повышению производительности колонны, GTC рекомендует модернизировать существующие насадочные и тарельчатые колонны путем замены их внутренних устройств на структурную насадку.

Как показано на графике выше, перепад давления насыпной насадки на 15-20% выше, чем у структурной насадки при таком же диаметре колонны и количестве подаваемого питания. Заказчик может получить существенную выгоду от применения структурной насадки путем модернизации существующих колонн, уменьшения площади поперечного сечения новой колонны на 15-20%, повышения качества продукта и минимизации эксплуатационных затрат.



### → Сравнение эффективности и производительности структурной и насыпной насадок

При сравнении эффективности и производительности структурной и насыпной насадок, структурная насадка имеет значительно более высокие показатели.

Существуют большие различия в рабочих характеристиках структурной насадки из гофрированного листа GT-ПАК 250Y и насыпной насадки третьего поколения №50.

При проектировании новых колонн, для достижения одной и той же степени разделения, требуется на 50% меньше высоты пакета структурной насадки GT-ПАК 250Y, а также возможность добиться большей производительности, по сравнению с насыпными кольцами. При модернизации существующих колонн высоту пакета можно не менять, в то время как структурная насадка с большей высотой гофры, позволяет достичь до 50% большей производительности и производить продукт такого же качества, как и насыпная насадка третьего поколения №50. Кроме того, заказчик может рассчитывать на увеличение производительности на 10% с улучшенным качеством продукта при таком же или меньшем диаметре колонны по сравнению с насыпной насадкой третьего поколения №50.

Примечания:

1. Выше представлены данные для типичных нефтеперерабатывающих процессов при атмосферном давлении.
2. Рекомендуется предусматривать 10%-ый запас по высоте насадки для возможности изменения состава сырья и рабочего режима.
3. Обычно новые колонны рассчитываются с учетом 75%-ой загрузки для возможности будущего увеличения их эффективной работы.
4. Загрузка в 85% считается максимально безопасной для модернизируемых колонн.
5. Для большинства современных насадок максимально эффективная работа колонны достигается при загрузке около 90%.

↓

Данный график можно использовать для ориентировочной оценки минимальной высоты пакета и минимального диаметра колонны для двух широко-применяемых в нефтепереработке типов насадок. Оценка должна основываться на результатах технологических расчетов количества теоретических тарелок и расходов, необходимых для достижения необходимого качества.

→ **GT-PAK™: Структурная насадка**

Для замены традиционной стандартной структурной насадки, GTC предлагает насадку GT-PAK. Наша высокоэффективная структурная насадка спроектирована для достижения максимальной производительности при модернизации существующих колонн или на новых установках. Она может быть выполнена из перфорированного, текстурированного или гофрированного листов металла и может быть изготовлена по индивидуальному заказу для всех основных требуемых удельных поверхностей. Для упрощения монтажа гофрированные листы, из которых состоит структурная насадка, скреплены болтами. Слои насадки также обшиты лентами для отвода жидкой фазы от стенки колонны. Эти усовершенствования делают элементы структурной насадки более крепкими и прочными, с которыми удобнее работать во время монтажа. Дополнительные свойства GT PAK включают:

- отличную смачиваемость с непрерывно обновляемой поверхностью массообмена
- полное смешивание паров с жидкостью с оптимальным радиальным распределением
- рифленую, желобчатую, с регулярными впадинами и выступами текстуры
- стандартный 45° (Y) или 60° (X) наклон гофры
- отдельные гофрированные листы, создающие пересекающиеся каналы
- более прочный дизайн элементов секций, что позволяет избежать повреждений при монтаже



**Насадка GT-PAK спроектирована так, чтобы упростить монтаж на площадке, снижая при этом время простоя, связанного с остановкой установки.**

Тип насадки	Номинальный угол наклона°	Номинальная удельная поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Объемная плотность (кг/м <sup>3</sup> )
GT-PAK™ 750 Y/X	45/60	750	260
GT-PAK™ 500 Y/X	45/60	500	177
GT-PAK™ 440 Y/X	45/60	440	168
GT-PAK™ 350 Y/X	45/60	350	129
GT-PAK™ 300 Y/X	45/60	300	161
GT-PAK™ 250 Y/X	45/60	250	93
GT-PAK™ 220 Y/X	45/60	220	80
GT-PAK™ 170 Y/X	45/60	170	82
GT-PAK™ 150 Y/X	45/60	150	79
GT-PAK™ 125 Y/X	45/60	125	76
GT-PAK™ 80 Y/X	45/60	80	58
GT-PAK™ 60 Y/X	45/60	60	43



### → **GT-ОПТИМ™ РАК: Высокопроизводительная структурная насадка**

GTC Technology разработала GT-ОПТИМ РАК, серию высокоэффективной структурной насадки, которая обеспечивает большую производительность с такой же эффективностью, как и у стандартной структурной насадки. GT-ОПТИМ РАК имеет широкую область применения. Насадка разработана для оптимизации взаимодействия паро-жидкостных потоков, снижения перепада давления, увеличения мощности и обеспечения исключительной эффективности разделения. Наша серия GT-ОПТИМ РАК включает:

GT-ОПТИМ™ РАК 750Y	
GT-ОПТИМ™ РАК 500Y	
GT-ОПТИМ™ РАК 440Y	
GT-ОПТИМ™ РАК 350Y	
GT-ОПТИМ™ РАК 300Y	
GT-ОПТИМ™ РАК 250Y	
GT-ОПТИМ™ РАК 220Y	

Перед тем, как выбрать высокоэффективную структурную насадку, GTC рекомендует заказчикам, имеющим дело с вакуумными системами сепарации, такими как производство стирола, разделение орто-параксилола, изоС<sub>8</sub>-толуола, цис-,транс-декалина, хлорбензола-этилбензола, циклогексанола-циклогексанола, тщательно оценить перепады давления и параметры эффективности.

Системы с компонентами близкими по температуре кипения, например, при очистке стирола, требуют дистилляции при низком перепаде давления для того, чтобы избежать проблем, связанных с образованием полимеров. Снижение перепада до самого низкого значения играет важную роль для снижения температуры в кубе, что, естественно, замедляет процессы полимеризации на структурной насадке. Устройства с низким перепадом давления не только снижают относительную летучесть компонентов, но также обеспечивают снижение энергозатрат, особенно в вакуумных системах с близкокипящими компонентами.

Насадка GT-ОПТИМ РАК имеет упорядоченный профиль движения паров в каждом слое раздела фаз, а также имеет структуру поверхности, способствующую оптимизации эффективности насадки. Этот профиль предотвращает задерживание жидкости в слое, что обеспечивает более высокую производительность. С помощью высокоэффективной структурной насадки, имеющей низкий перепад давления, на многих вакуумных установках были значительно снижены энергозатраты и получены продукты высшего качества.

↓  
**Насадка GT-ОПТИМ РАК имеет широкий диапазон применения и разработана для оптимизации процесса взаимодействия пар-жидкость, снижения перепада давления, повышения производительности и достижения исключительной эффективности разделения компонентов.**

### → **GT-ОПТИМ-е™ РАК: Высокоэффективная структурная насадка с увеличенной гофрировкой**

В связи с возрастающими потребностями клиентов по увеличению выхода продукта, повышению его качества и снижению энергозатрат, компания GTC разработала насадку GT-ОПТИМ-е РАК, способную повысить эффективность дистилляционных установок нефтепереработки.

Мы работаем с каждым клиентом, изучая показатели работы их систем сепарации, такие как производительность, перепад давления и эффективность, чтобы подобрать такой тип насадки, который наилучшим образом решит их проблемы. При модернизации главной ректификационной колонны установки каталитического крекинга, структурная насадка с увеличенной гофрировкой и уменьшенной удельной поверхностью может повысить выходы продуктов, степень выделения крекинг-бензина из легкого рециклового газойля и увеличить мощность установки путем повышения давления на всасе существующего компрессора жирного газа.

При реконструкции вакуумных колонн насадка GT-ОПТИМ-е РАК обеспечивает повышение выхода вакуумного газойля из тяжелых остатков. При реконструкции дистилляционных установок наряду с повышением производительности наши структурные насадки обеспечивают более четкое разделение фракций.

### → **GT-AQUA™ РАК: структурные насадки для водных сред**

Для водно-органических композиций структурные насадки часто показывают результаты хуже, чем при разделении типичных углеводородов. Ухудшение показателей водных систем можно объяснить влиянием поверхностного натяжения и сопротивлением, которое создают капли, попадающие в пленку жидкой фазы. При таких условиях нельзя достичь необходимой степени взаимодействия с паровой фазой, надлежащей степени очистки и разделения компонентов.

Компания GTC разработала линию структурных насадок GT-AQUA РАК, обеспечивающих такой уровень турбулентности жидкой фазы, который необходим для эффективного разделения компонентов водных систем. GTC рекомендует использовать структурные насадки с текстурированной поверхностью. Такие насадки помогают достичь большей эффективности в системах компонентов с высоким поверхностным натяжением, чем насадки с гладкой поверхностью. Имея дело с такими системами, как уксусная кислота – вода, акрилонитрил – вода, ацетон – вода, спирты – вода, элитен гликоль и вода – диметилформамид, мы работаем в тесном контакте с клиентами по выбору определенного типа насадки, оценивая эффективность их разделения.



Насадки GT-ОПТИМ-е РАК сочетают в себе преимущества, позволяющие достичь больший выход целевых продуктов, снижение перепада давления, экономию энергозатрат по сравнению с традиционными тарелками.



## → **GT-GRID™ и GT-MixGRID™: насадки, устойчивые к загрязнению**

Компания GTC Technology разработала серию решетчатых насадок, не накапливающих загрязнения, которые применяются в промывных секциях атмосферных и вакуумных колонн для предотвращения образования загрязнений тяжелыми металлами, сажей и шламом.

Наши насадки GT-GRID и GT-MixGRID хорошо зарекомендовали себя в нижних секциях колонн (теплообменных секциях), таких как секция циркуляции шлама в главной ректификационной колонне каталитического крекинга. Данные насадки спроектированы для работы в жестких условиях высоких температур в присутствии кокса или полимерных отложений. Если заказчику требуется высокая пропускная способность и устойчивость к образованию отложений, решетки компании GTC, оборудованные соответствующими распределительными устройствами, являются наилучшим решением, отражающим высочайший стандарт отрасли.

Насадки GT-GRID и GT-MixGRID позволяют клиентам достичь высокой производительности при малом перепаде давления и с минимальным объемом жидкой фазы, находящейся в колонне. Наши насадки, устойчивые к загрязнению, спроектированы для работы в экстремальных условиях от высоких температур до высоких скоростей движения жидкой фазы, включая устойчивость к разрушению при гидроударах. Достоинства насадки GT-GRID Classic Grating, Style A:

- высокая пропускная способность и низкий объем, удерживаемой жидкой фазы
- устойчивость к забиванию, коксованию, образованию отложений
- превосходная эффективность передачи тепла
- высокая производительность
- широкий диапазон производительности
- высокая эксплуатационная гибкость
- поставка и монтаж пакетами модульного типа
- надежность конструкции, обеспечивающая устойчивость к гидроударам
- возможность исполнения из различных (даже самых экзотических) сплавов таких, как углеродистые, 410, 304, 316L, титановые, Monel, Duplex.



↑  
Вверху изображена разработка компании GTC, решетчатая насадка, устойчивая к загрязнениям, GT-GRID 20.



Мы производим различные решетчатые насадки от традиционных просечных решеток GT-GRID, до решетчатых насадок из рифленого листа GT-MixGRID.

## → **GT-GRID™ и GT-MixGRID™: насадки устойчивые к загрязнениям**

Тип насадки	Описание	Удельная поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )
GT-GRID™ 20	“зуб пилы”	45
GT-GRID™ 30	“жалюзи”	45

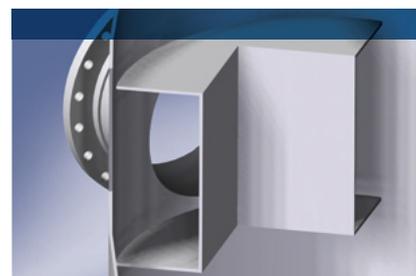
Достоинства насадки GT-MixGRID Corrugated Sheet, Style B:

- большая эффективность и меньший унос жидкости, чем у традиционных решеток в связи с конфигурацией структурной решетки
- гладкая поверхность, препятствующая образованию отложений
- альтернативное расположение каждого просечного листа, что формирует пересекающиеся каналы для лучшего перемешивания внутри слоя насадки
- просечные листы скреплены болтами для возможности разборки и чистки, что снижает затраты на замену насадки

Тип насадки	Удельная поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )
GT-MixGRID™ 80 X/Y	80
GT-MixGRID™ 60 X/Y	60
GT-MixGRID™ 40 X/Y	40

## → **Внутренние устройства колонн**

Внутренним устройствам насадочных колонн не всегда придается должное значение. Продукты компании GTC разработаны для улучшения показателей работы колонн, обеспечивая при этом максимальную эффективность капиталовложений. Мы предлагаем широкий выбор внутренних устройств GT-SMART, включая распределительные устройства для пара и жидкости, коллекторные тарелки, опорные и фиксирующие конструкции для насадок для того, чтобы помочь клиентам достичь более высокой производительности в новых или существующих колоннах.

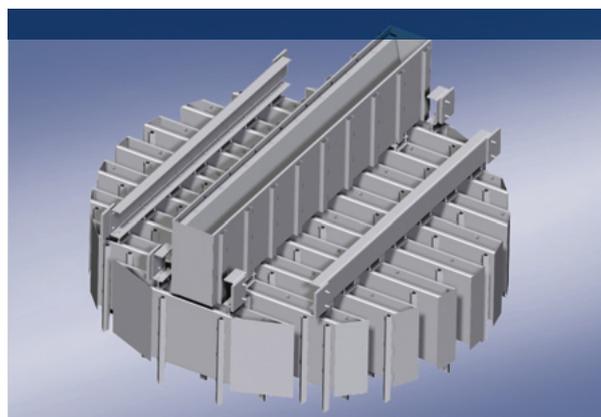


Компания GTC модернизирует внутренние устройства, требующие особой механической конструкции для работы в системах вскипающих потоков.



→ **Высокоэффективные устройства распределения жидкости**

Распределение пара и жидкости играет ключевую роль в обеспечении оптимального режима работы в насадочных колоннах. Компания GTC разработала серию распределительных устройств для достижения высококачественного распределения жидкости в насадочных колоннах. Наши инженеры работают с заказчиками, чтобы помочь им определить и сделать наиболее оптимальный выбор распределительных устройств для их технологических процессов. Мы предлагаем желобчатые, лотковые, трубные или форсуночные распределительные устройства жидкости, которые могут быть выполнены из стандартных или экзотических материалов с оптимальной конфигурацией распределения при максимальном использовании рабочей зоны колонны и ее производственной мощности.



↑ Желобчатые распределительные устройства GTC обеспечивают оптимальные технологические параметры в насадочных колоннах и являются первоочередным выбором. На рисунке вверху: распределительное устройство GTC TT-767.

→ **Виды высокоэффективных желобчатых распределительных устройств**

Модель	Тип	Описание	Характеристика	Преимущества
ТВ-777	Желобчатый распределитель с отбойными пластинами	Коробка разделения и контурный желоб с системой распределения жидкости через боковые отверстия: с отбойными пластинами	Отбойные пластины для распыления жидкости Контурный профиль нижней части желоба Система установки уровня распределителя по месту монтажа	Эффект увеличения при плотности прокапывания позволяет использовать отверстия большего диаметра Конструкция, устойчивая к загрязнениям Максимальный рабочий диапазон Минимальный перепад давления вдоль желоба Лучший коэффициент варьирования распределения жидкости
ТТ-767	Капельный желоб	Коробка разделения и контурный желоб с системой распределения жидкости через боковые отверстия: с помощью труб треугольного сечения	Трубки для прокапывания Контурный профиль нижней части желоба Система установки уровня распределителя по месту монтажа	Обеспечивает четкий капельный режим Конструкция, устойчивая к загрязнениям Максимальный рабочий диапазон Минимальный перепад давления вдоль желоба Лучший коэффициент варьирования распределения жидкости

→ **Высокоэффективные распределительные устройства тарельчатого, полочного, лоткового типов**

Высокоэффективные распределительные устройства жидкости полочного типа компании GTC используют узкие вертикальные стояки для достижения оптимального расположения отверстий на полотнах, которые обеспечивают наилучшее распределение жидкости.

Модель	Тип	Описание	Характеристика	Преимущества
HD-447	Распределитель жидкости полочного типа	Распределитель полочного типа с вертикальными стояками для паровой фазы и отверстиями для распределения жидкости  Монтируется на опорные кольца	Отверстия на полотне  Узкие прямоугольные вертикальные стояки  С крышками/ без крышек	Умеренный диапазон производительности  Оптимизированная конфигурация распределения пара/жидкости  Различные конфигурации распределителя
HD-437	Распределитель жидкости полочного типа	Распределитель полочного типа с вертикальными стояками для паровой фазы и трубками для распределения жидкости  Монтируется на опорные кольца	Отверстия приподняты в сливных трубках  Узкие прямоугольные стояки  С крышками/ без крышек	Максимальный диапазон производительности  Устойчивость к загрязнениям  Оптимизированная конфигурация распределения пара/жидкости  Различные конфигурации распределителя
SD-346RM	Распределитель жидкости панельного типа	Распределитель панельного типа с вертикальными стояками для паровой фазы и отверстиями для распределения жидкости  Монтируется на опорные пластины или устанавливается между фланцами корпуса колонны	Используется в колоннах с диаметром до 760мм  Изготавливается, как одна цельная часть или из двух частей  Отверстия в панели или сливных трубках	Оптимизированное распределение пара/жидкости  Различные конфигурации распределителя  Умеренный диапазон производительности



На рисунке выше: распределитель жидкости GTC полочного типа HD-477.



→ **Устройства ввода сырья**

Способ ввода сырья является одним из определяющих факторов достижения желаемой эффективности работы колонны. Распределение двухфазного потока на вводе в колонну является особенно важным для контроля разделения фаз, кинетической энергии и направления потока. GTC предлагает различные устройства ввода сырья в колонну. Среди них экранированные трубы для пара/жидкости, перфорированные трубы, V-образные перегородки и распределители сырья тангенциального типа, выполненные из углеродистой или легированной стали и разработанные для оптимизации работы колонн. Для обеспечения правильного распределения потоков мы тщательно рассчитываем проходные сечения и отверстия, применяем различные конфигурации устройств для подачи жидкости в необходимую зону аппарата. Для простоты монтажа и демонтажа распределители соединяются посредством фланцевых пар. В качестве распределителей вскипающего питания мы предлагаем устройство ввода в виде сегментной пластины с усиленной конструкцией, выдерживающие высокие нагрузки входящих потоков.



↑ **Распределитель с V-образной перегородкой, поставляемый компанией GTC.**

Модель	Тип	Описание	Характеристика	Преимущества
GT-OPTIMFLOW™	Распределитель радиального типа	Кольцевой двухфазный распределитель сырья, проектируемый для каждой конкретной колонны	Тангенциальные или радиальные штуцеры Направляющие ребра, препятствующие уносу жидкости	Отличное разделение фаз Низкий перепад давления Хорошее распределение фаз
VEB-661	Распределитель с V-образной перегородкой	Усиленный отбойный щит с износостойкой панелью для двухфазного питания	V-образная отбойная пластина На выходе в форме T-образного короба	Поглощает кинетическую энергию двухфазного входящего потока Направляет поток и инициирует сепарацию пара/жидкости Снижает скорость на входе
FPS	Труба ввода питания	Прямая труба ввода с отверстиями или трубками.	В форме прямой трубы	Обеспечивает качественное распределение пара и жидкости
FPT	Труба ввода питания	T-образная труба ввода с отверстиями или трубками.	В форме T-образной трубы	Обеспечивает качественное распределение пара и жидкости
FPN	Труба ввода питания	H-образная труба ввода с отверстиями или трубками.	В форме H-образной трубы	Обеспечивает качественное распределение пара и жидкости
FPL	Труба ввода питания	Труба ввода с многочисленными отводами, с отверстиями или трубками	В форме трубы с многочисленными отводами	Обеспечивает качественное распределение пара и жидкости

→ **Распределители жидкости трубного типа**

Модель	Тип	Описание	Характеристика	Преимущества
SND-900	Форсуночный распределитель	Труба с отводами и распределительной форсункой (стандартная)	Разнообразная конфигурация форсунок Коллектор с боковыми отводами	Равномерное распределение Поток под давлением Минимальное время пребывания

\*SND-900 поставляется также в варианте, устойчивым к образованию загрязнений.

→ **Опорные конструкции для насадки**

Модель	Тип	Описание	Характеристика	Преимущества
PSG-101	Опорная решетка для насадки	Стандартная опорная решетка для структурной насадки	Проектируется для каждой конкретной колонны  Оснащается опорными балками, если требуется	Минимальный перепад давления  Обеспечивает механическую целостность
ISB-201	Опорная балка для улучшения распределения газа	Опорная решетка для насыпной насадки	Конструкция для прохождения газа с синусоидальным профилем  Оснащается опорными балками, если требуется	Минимальный перепад давления  Обеспечивает механическую целостность

Опорные и удерживающие насадку конструкции компании GTC разработаны для оптимизации работы насадочных систем. Мы предлагаем полную серию опорных конструкций для насадки, обладающих большой прочностью, механической целостностью и максимум свободной поверхности для обеспечения требуемого расхода пара и жидкости.

→ **Удерживающие конструкции для насадки**

Модель	Тип	Описание	Характеристика	Преимущества
HDB-110	Прижимная пластина	Прижимная пластина для структурной насадки	Простой дизайн для колонн маленького диаметра  95% свободной для прохода поверхности	Функциональная конструкция с минимальными требованиями по высоте  Минимальный перепад давления  Быстрая установка
HDG-111	Прижимная решетка	Прижимная решетка для структурной насадки	Дизайн, устойчивый к гидроударам	Функциональная конструкция с минимальными требованиями по высоте  Минимальный перепад давления  Быстрая установка
HDG-112	Прижимная решетка	Прижимная решетка для насыпной насадки определенного диаметра	Дизайн, устойчивый к гидроударам	Функциональная конструкция с минимальными требованиями по высоте  Минимальный перепад давления  Быстрая установка



## → Тарелки для сбора жидкости

Неудачная выбранная конструкция устройства для сбора жидкой фазы может значительно снизить эффективность работы колонны. GTC рекомендует своим заказчикам должным образом оценить тарелки для сбора жидкости, чтобы убедиться в правильном отборе жидкого продукта и распределения пара/жидкости. GTC предлагает широкий выбор сборно-распределительных и перераспределительных устройств, изготовленных из стандартных и нестандартных материалов разных форм и конфигураций. Изготавливаются как полностью сварные, так и конструкции болтовой сборки для применения с полным выводом продукта и/или сливными карманами или частичным выводом продукта.

Модель	Тип	Описание	Характеристика	Преимущества
CLT-601	Тарелки для сбора жидкой фазы	Сборная/перераспределительная тарелка, как вариант, поставляется со сливными карманами и устройством отбора жидкости	Проектируется для каждой конкретной колонны Вертикальные стояки для паровой фазы	Оснащается опорными балками, если требуется Оптимальная конфигурация стояков
CVT-621	Сборная/перераспределительная тарелка лопастного типа	Лопастная сборно-распределительная тарелка с радиальным кольцевым каналом, как вариант, поставляется со сливными карманами и устройством отбора жидкости	Встроенная крышка/лопастный коллектор Канальные коллекторные желоба	Низкий перепад давления

## → Насыпная насадка

Насадки, для использования в дистилляционных колоннах, впервые были представлены в 1900-ых годах кольцами Рашига и керамическими седлами. К концу 50-ых годов насыпная насадка стала наиболее широко используемым внутренним устройством колонн в нефтехимической, химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Со временем, развивался дизайн насыпной насадки, и перфорированные кольца Палля второго поколения стали пользоваться коммерческим успехом. Кольца второго поколения обеспечивали прохождение достаточного потока жидкости через стенки элементов насадки и были одинаковы по высоте и диаметру в соотношении 1:1.

В 80-ых годах с кольцами третьего поколения были выполнены дальнейшие усовершенствования конструкции (перфорированные кольца), которые позволили добиться большей эффективности и производительности. Этот гибрид улучшенных геометрических форм обеспечивает оптимальное соотношение размеров высоты и диаметра, а именно от 1:2 до 1:3.

1 поколение	Кольца Рашига, седла	соотношение геометрических размеров 1:1 с базовой поверхностью
2 поколение	Кольца Палля или кольцо GT-PR™	соотношение геометрических размеров 1:1 с развитой поверхностью
3 поколение	Кольца GT-IR™ и GT-CR™	соотношения геометрических размеров от 1:2 до 1:3

### → **Насыпная насадка**

Компания GTC предлагает кольца всех поколений, размеров и форм, сделанных из металла, неметаллических материалов, углеродистой и легированной стали. Несмотря на то, что в колоннах с насадкой сегодня чаще используется структурная насадка, при некоторых условиях насыпная насадка может обеспечить лучшие показатели по эффективности работы и производительности. Например, в некоторых системах с высоким давлением или возможностью пенообразования наша насыпная насадка может достичь лучшей эффективности работы по сравнению со структурной насадкой.

Мы рекомендуем нашу насыпную насадку в абсорбционных системах с высоким давлением, криогенных дестанайзерах и в других системах с высоким давлением и/или высокими нагрузками по жидкости, где тарелки или структурная насадка не являются предпочтительным выбором. Наши кольца GT-IR и GT-CR хорошо работают в системах с высокими нагрузками по жидкости, в частности там, где речь идет о пенообразовании. Геометрические формы насадок разработаны для минимизации вспенивания, при этом обеспечиваются более высокие нагрузки по пару и жидкости, по сравнению с насадками старшего поколения.

### → **Критерии предварительной оценки**

Работа насыпной насадки GTC зависит от геометрической формы и размеров. Эти параметры определяют «коэффициент использования объема» ( $F_p$ ) и «удельную поверхность» ( $SSA$ ). Для нашей насадки низкий показатель коэффициента использования объема является синонимом низкого перепада давления, в результате которого достигается более высокая производительность. Общая рабочая удельная поверхность нашей насыпной насадки определяет эффективность, большая удельная поверхность обеспечивает большую эффективность.

Производительность нашей насыпной насадки является функцией от коэффициента использования объема ( $F_p$ ). Достаточно точно можно определить разницу по производительности между двумя видами наших насадок, взяв квадратный корень из соотношения их коэффициентов использования объема ( $F_p$ ).

Наши насадки малых размеров (с высокой насыпной плотностью и коэффициентом использования объема) обеспечивают большую эффективность при меньшей высоте насадки. Наши насадки больших размеров (с меньшей насыпной плотностью и коэффициентом использования объема) имеют больше свободного пространства и обеспечивают более высокую производительность колонны (парожидкостную пропускную способность). Критерием производительности нашей стандартной конструкции является режим захлебывания колонны <70-85% и перепад давления < 4 мбар на м. насадки.



Компания GTC предлагает кольца всех поколений, размеров и форм, сделанных из металла, неметаллических материалов, углеродистой и легированной стали.

→ **Насыпная насадка: кольца GT-CR™**

Металлические кольца третьего поколения GT-CR™:

Модель	Свободный объем	Удельная поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Фактор насадки
GT-CR™1.0	96.9	250	40
GT-CR™1.5	97.2	188	33
GT-CR™2.0	97.8	144	26
GT-CR™2.5	97.8	123	23
GT-CR™3.0	98.0	103	18
GT-CR™4.0	98.5	74	14
GT-CR™5.0	98.8	49	11

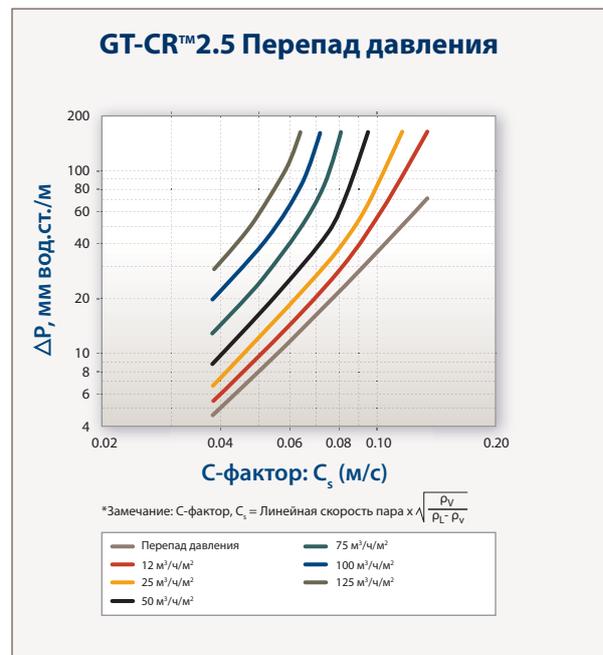
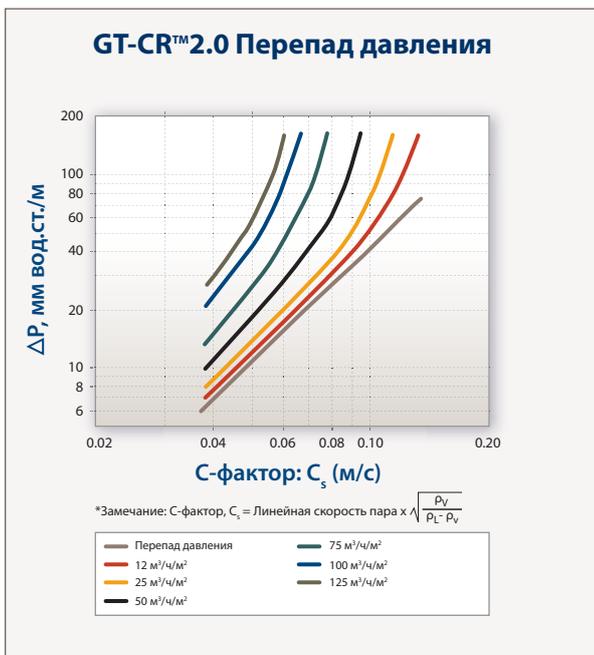
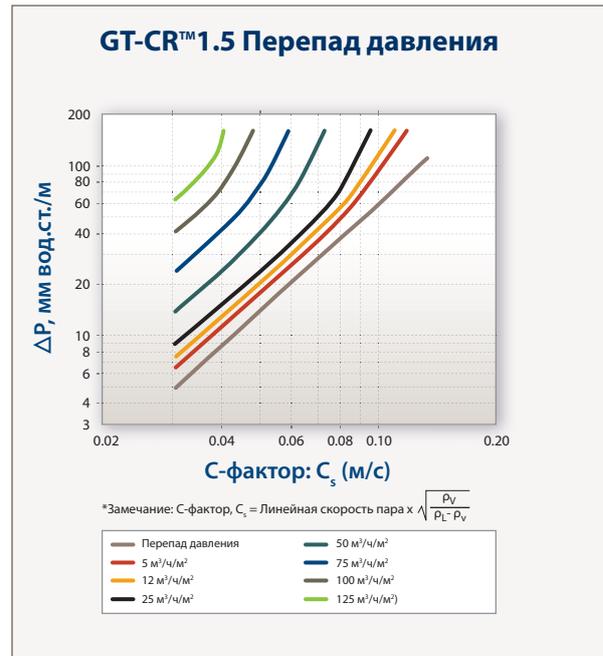
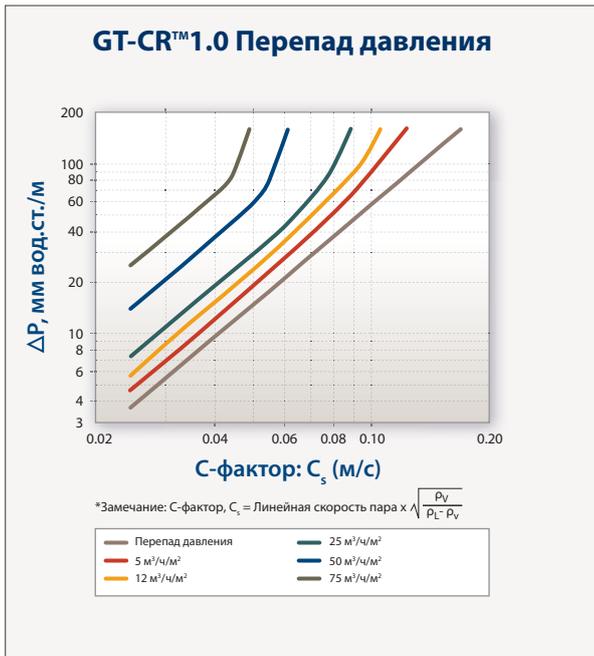


## Пластиковые кольца третьего поколения GT-CR

Модель	Свободный объем	Удельная поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Фактор насадки
GT-CR™ 0A	89	320	55
GT-CR™ 1A	92	230	30
GT-CR™ 2A	93	140	18
GT-CR™ 2	94	118	15
GT-CR™ 3A	95	79	12

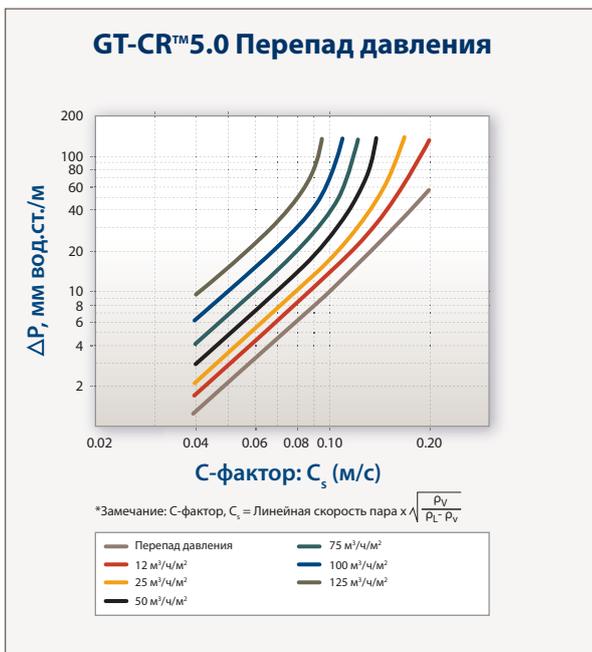
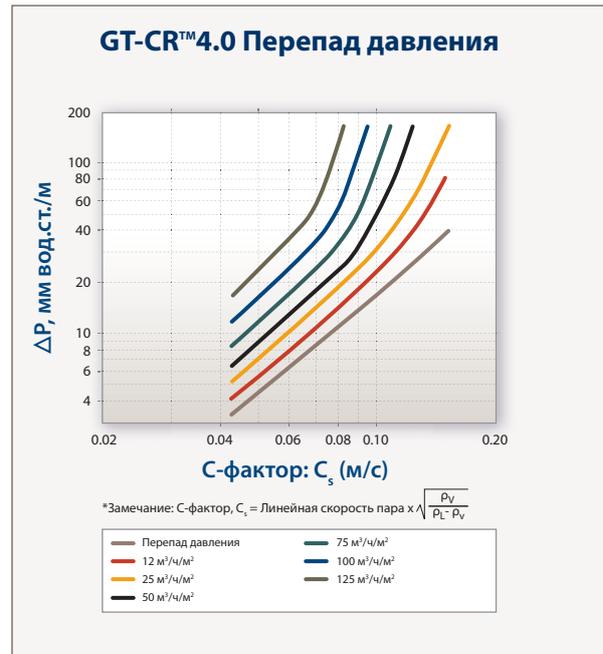
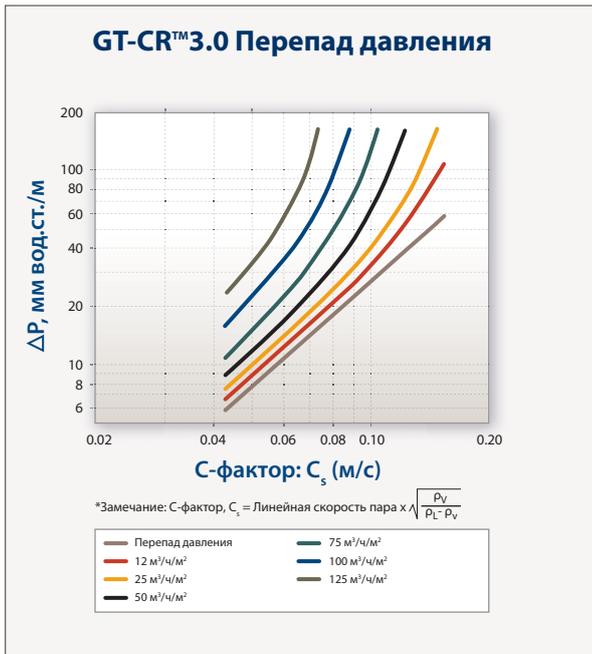


→ Данные по перепаду давления для насыпной насадки: кольца третьего поколения GT-CR™





→ Данные по перепаду давления для насыпной насадки: кольца третьего поколения GT-CR™



→ **Насыпная насадка: кольца GT-PR™ и GT-IR™****Металлические кольца второго поколения GT-PR™:**

Модель	Свободный объем	Удельная поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Фактор насадки
GT-PR™16	93.3	344	81
GT-PR™25	95.9	202	56
GT-PR™38	97.4	142	40
GT-PR™50	97.5	98	27
GT-PR™90	98.3	57	18

**Пластиковые кольца второго поколения GT-PR™:**

Модель	Свободный объем	Удельная поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Фактор насадки
GT-PR™16	86	354	97
GT-PR™25	90	207	52
GT-PR™38	91	128	32
GT-PR™50	92	102	25
GT-PR™90	93	72	16

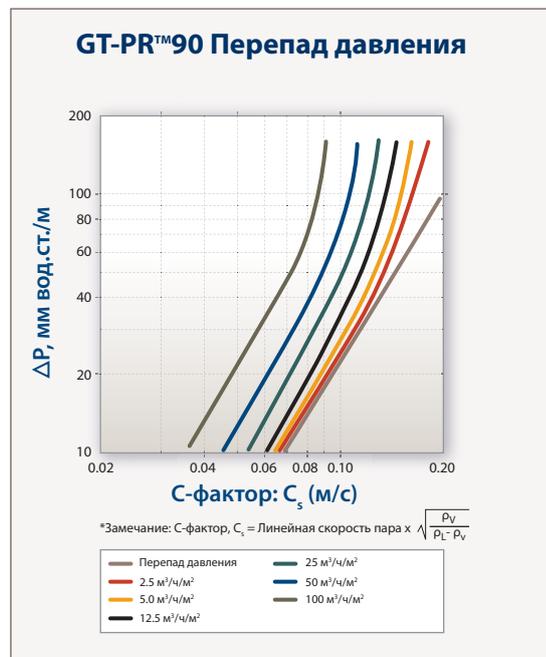
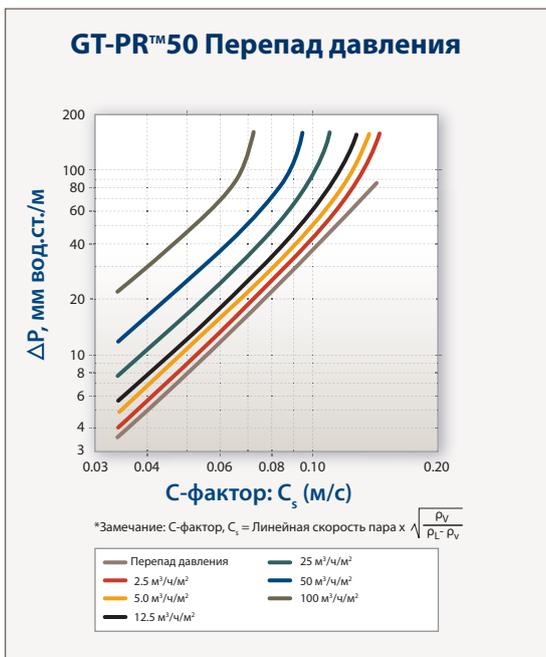
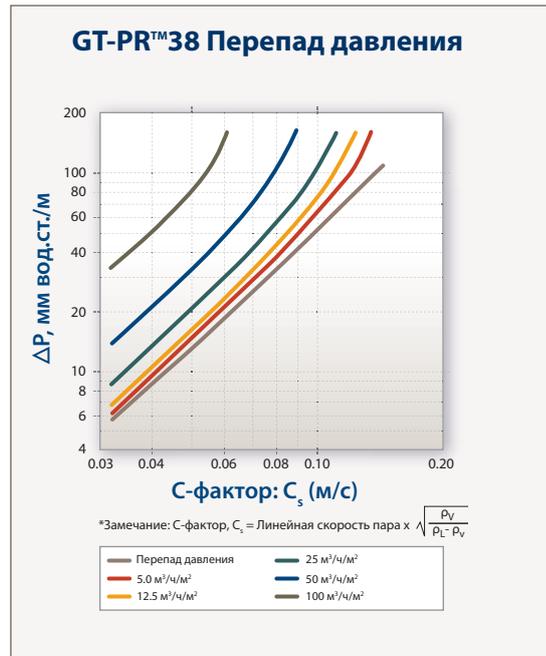
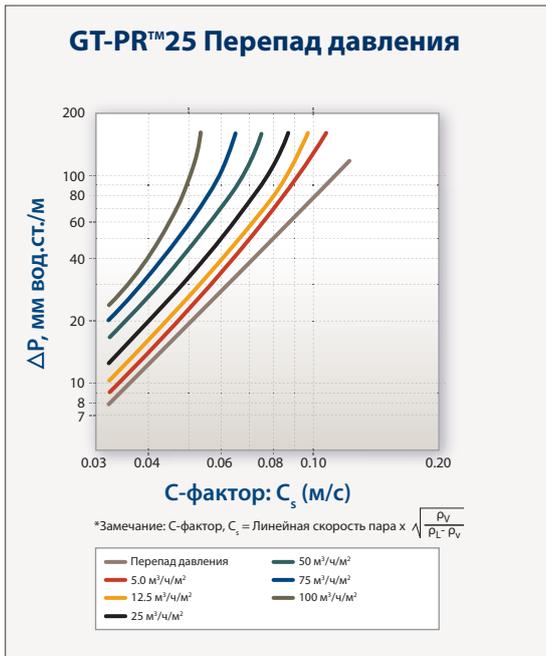
**Металлические кольца третьего поколения GT-IR™:**

Модель	Свободный объем	Удельная поверхность (м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> )	Фактор насадки
GT-IR™15	96.4	282	51
GT-IR™25	97.2	225	41
GT-IR™40	98.1	152	24
GT-IR™50	98.1	102	18
GT-IR™70	98.3	60	12





→ Данные по перепаду давления для насыпной насадки: кольца второго поколения GT-PR™



## → Представительства GTC Technology

### США

*Штаб-квартира*

#### **GTC Technology**

1001 S. Dairy Ashford, Suite 500

Houston, Texas 77077

USA

+1-877-693-4222 Toll Free

+1-281-597-4800 Main

+1-281-597-8438 Fax

Даллас, штат Техас

#### **GTC Process Equipment Technology**

1333 Corporate Drive, Suite 320

Irving, Texas 75038

USA

+1-972-887-3802 Main

+1-972-887-3826 Fax

Боземан, штат Монтана

#### **GTC Research and Development**

910 Technology Boulevard, Suite F

Bozeman, Montana 59718

USA

+1-406-582-7417 Main

+1-406-922-6440 Fax

### **Продавец в Российской Федерации:**

ООО «РИФИНГ».

пр. Октября, 72, г. Миасс,  
Челябинская обл., 456318

+7-3513-53-61-00 тел.

+7-3513-53-64-00 факс

all@reefing.ru

### Китай

#### **GTC (Beijing) Technology Inc.**

Room 2801, Building C of Kaixuancheng

No. 170 Beiyuan Road, Chaoyang District

Beijing, China 100101

+86-10-5823-5297 Main

+86-10-5823-6143 Fax

### Мексика

#### **GTC Mexico, S. De R.L. De C.V.**

Circuito Balvanera No. 20

Fraccionamiento Industrial Balvanera

Corregidora, Queretaro

Mexico, C.P. 76920

+52-442-1-95-54-53 Main & Fax

### Южная Корея

#### **GTC Technology Korea Co. Ltd.**

#514, 5F, Worldmeridian Venture Center II, 426-5

Gasam-Dong, Geumchun-Gu

Seoul, Korea

+82-2-2025-8411 Main

+82-2-2025-8419 Fax

### Сингапур

#### **GTC Process Technology (Singapore) Pte. Ltd.**

3 Science Park Drive, #01-08/09

The Franklin Building

Singapore, 118223

+65-6872-9380 Main

+65-6776-7282 Fax

### Чешская Республика

#### **GTC Technology Europe s.r.o.**

Prikop 6, 60200

Brno, Czech Republic

+420 511 118 000 Main

+420 545 174 601 Fax

ООО «РИФИНГ».  
пр. Октября, 72, г. Миасс, Челябинская обл.,  
РОССИЯ, 456318  
(+7)(3513) 53-61-00  
all@reefing.ru



• Engineered to Innovate



**РИФИНГ**

[www.reefing.ru](http://www.reefing.ru)

**GTC Technology** является глобальным лицензиаром технологических процессов и массообменных технологий. Нефтеперерабатывающие и нефтехимические компании по всему миру доверяют нашим передовым технологиям, которые позволяют получать наилучшие результаты по производительности и эффективности процесса. Мы объединяем несравненный технический опыт, большую научно-исследовательскую базу и новаторское мышление для решения сложных технологических задач. GTC пользуется безупречной репутацией, проектируя и поставляя высококачественные и оперативные решения для клиентов по всему миру. Мы представляем инжиниринг инноваций