

ЛУЧШИЕ ТЕХНОЛОГИИ –  
ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

 ПЕТОН  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ХОЛДИНГ



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ  
РЕТОН**



#### Уважаемые коллеги!

Нефтегазовая отрасль имеет стратегически важное значение для экономики. Развитие инжиниринга – главный движущий фактор развития нефтегазовой отрасли.

ПЕТОН как EPC-контрактор реализует комплексные решения в рамках строительства, модернизации и реконструкции производственных мощностей в нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической отраслях.

ПЕТОН – один из лидеров на рынке инжиниринговых услуг. На протяжении 30 лет благодаря инновационным решениям и комплексному подходу ПЕТОН продолжает успешно развиваться.

*С уважением,  
Председатель Совета директоров ПЕТОН  
Эдуард Сарифович Гасанов*



Холдинг ПЕТОН был создан в 1990 году, получив свое название от сокращения «ПЕрекренноТОчная регулярная Насадка», обозначающего новый тип контактных устройств. Данные насадки были разработаны группой ученых на базе Уфимского нефтяного института, в рамках инновационной для советской науки идеи разделения нефтяных смесей в ректификационной колонне при перекрестном токе фаз.

ПЕТОН – это консорциум научно-исследовательских и производственных компаний по всей России, мощный управленческий ресурс и уникальная лаборатория. Ежегодно разрабатывается более 10 технологий в области газо- и нефтепереработки – на сегодняшний день ПЕТОН имеет более 100 патентов РФ.

*С уважением,  
Основатель компании «НИПИ НГ «Петон»  
Генеральный директор  
Игорь Анатольевич Мнушкин*



# О ХОЛДИНГЕ



## ■ ОТ БИЗНЕС-ИДЕИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ

ПЕТОН – ПЕРВЫЙ РОССИЙСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ХОЛДИНГ, ОБЛАДАЮЩИЙ ПОЛНЫМ КОМПЛЕКТОМ РОССИЙСКИХ ЛИЦЕНЗИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ «ПОД КЛЮЧ» ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ НПЗ С ИНДЕКСОМ НЕЛЬСОНА 10+ И ГПЗ.

Технологический инжиниринговый холдинг «ПЕТОН» – EPC-контрактор, осуществляющий работы «под ключ» в нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической отраслях промышленности.

Холдинг ПЕТОН объединяет ряд компаний общей численностью 8000 человек, из которых более 2000 человек – проектно-конструкторский, научный и производственный персонал.

Холдинг располагает достаточными мощностями для реализации крупных проектов, имеет представительства в Москве, Уфе, Санкт-Петербурге, Ростове-на-Дону, Новом Уренгое, Октябрьском, Свободном, Кондратьево, Новошахтинске; собственные здания, офис-центры и производственные мощности.

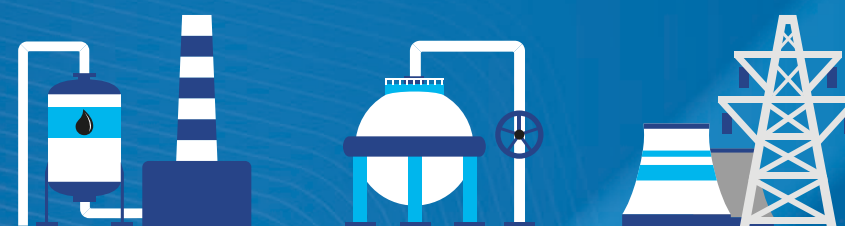
За последние 30 лет реализовано более 170 проектов на территории России и стран СНГ.

Успешное взаимодействие с ведущими российскими и зарубежными партнерами вывело в рейтинг лидирующих компаний на рынке инжиниринговых услуг и позволило осуществлять проекты по всему миру.



## ОТРАСЛЕВАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ:

- НЕФТЕГАЗОДОБЫЧА
- НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКА
- НЕФТЕХИМИЯ



## ■ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

ПЕТОН обладает **собственными производственными мощностями** по созданию лицензионного нестандартного оборудования и его компонентов для массообменных и теплообменных процессов. Производственные базы Холдинга расположены в городах Уфа и

Октябрьский. На производственных объектах работают более 100 человек.

Оборудование производится на автоматизированной линии по выпуску сертифицированных изделий.



## ■ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

- Разработана серия конструкций перекрестноточных насадок, распределителей и аппаратов с различным расположением насадки, все конструкции защищены авторскими правами
- Осуществлено более 170 промышленных внедрений на базе технических решений контактных устройств PETON\* на объектах в нефтегазоперерабатывающей, нефтехимической и азотной промышленности
- Разработаны более 50 технических решений разделения смесей для различных процессов, защищенных патентами Российской Федерации
- Впервые в РФ разработаны и внедрены технические решения PETON\* для сверхточной ректификации в рамках нанотехнологических процессов получения солнечного кремния в промышленных масштабах
- Разработаны теоретические основы и процесс моделирования каталитической дистилляции
- Разработана лицензионная технология очистки газов разложения вакуумной перегонки
- Разработано высокоэффективное сепарационное оборудование с применением устройств ввода циклонного типа для газожидкостных смесей
- Разработана технология вытеснения высокомолекулярных компонентов остаточной нефти с применением углекислого газа
- Разработана методика эффективного выполнения ремонтов технологических объектов переработки газа, газового конденсата
- Разработана и успешно внедрена уникальная массообменная экстракционная колонна на установке очистки масел фенолом

## ■ УНИКАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

На базе холдинга ПЕТОН в г. Уфе создана и функционирует единственная в РФ лаборатория для проведения натурных испытаний высокопроизводительного массообменного и сепарационного оборудования.

В лаборатории имеются стенды для натурных испытаний оборудования, производимого в НИПИ НГ «ПЕТОН» (тарелки, насадки, отбойники, коалесцеры, фильтры, распределители, др. – являющиеся неотъемлемой частью ключевых базовых тех-

нологических процессов в газо- и нефтепереработке: ректификации, абсорбции, сепарации), для аппаратов диаметром до 9000 мм, включая прозрачные гидравлические стенды диаметром до 1800 мм, которые полностью соответствуют стандартам известных инженеринговых компаний в РФ и за рубежом. В РФ аналогов нет.

\* PETON – бренд лицензионного оборудования, разработанного холдингом ПЕТОН

## ■ ГАЗ

Технологический инжиниринговый холдинг «ПЕТОН» разработал следующие технологии в области газопереработки, которые защищены патентами:

- технология абсорбционной очистки газов
- технология глубокого отбензинивания газа
- технология низкотемпературной сепарации газа
- технология осушки газов с помощью гликолей
- технология очистки газа регенерации от цеолитной пыли
- технология получения СПБТ из природного газа
- технология получения этана из природного газа
- технология стабилизации газоконденсата
- технология фракционирования ШФЛУ
- технология экстракционной очистки сжиженных газов и ШФЛУ от кислых компонентов



## ■ НЕФТЬ

Технологический инжиниринговый холдинг «ПЕТОН» разработал следующие технологии в области нефтепереработки, которые защищены патентами:

- технология фракционирования нефти с перегородками флегмы между колоннами
- технология глубокой переработки нефтезаводских топливных газов в этилено-бензиновом направлении
- технология фракционирования в процессе  $C_5$ - $C_6$  изомеризации
- технология  $C_5$ - $C_6$  изомеризации с очисткой рецикла водорода
- технология газофракционирования в процессе каталитического крекинга
- технология фракционирования для выработки бензина АИ-95 по стандарту ЕВРО-5
- технология очистки деасфальтизата и растворителя в процессе селективной деасфальтизации гудрона
- технология фракционирования продуктов гидрокрекинга
- технология очистки рецикла водорода в процессе гидрокрекинга



# ПРОДУКЦИЯ



## ■ КОНТАКТНЫЕ УСТРОЙСТВА PETON

ООО «НИПИ НГ «Петон» осуществляет разработку, проектирование, изготовление и шеф-монтаж широкого ряда контактных устройств PETON насадочного и тарельчатого типов и сопутствующих им изделий: распределителей газа и жидкости, вводных устройств, демистеров и коалесцеров, опорных и прижимных решеток, деталей для крепления съемных изделий между собой, к опорным элементам и корпусу, деталей для монтажа устройств в существующие термообработанные аппараты без приварки к корпусу (с соприкосновением металла к металлу и через прокладку).

## ■ ТАРЕЛКИ PETON

### Клапанная тарелка с подвижными клапанами

Тарелка поставляется с каплеуловителем PETON или без него.  
Тарелки одно- и многопоточные для аппаратов от 400 до 9000 мм.

### Струйная тарелка

Тарелка поставляется с каплеуловителем PETON или без него.  
Тарелки одно- и многопоточные для аппаратов от 400 до 9000 мм.

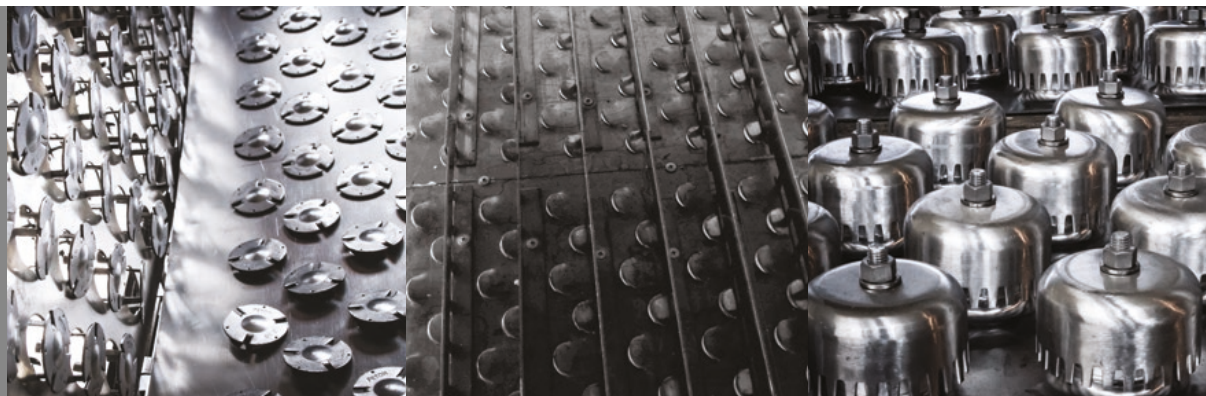
### Колпачковая тарелка

Тарелка поставляется с каплеуловителем PETON или без него.  
Тарелки одно- и многопоточные для аппаратов от 400 до 9000 мм.

Клапанная тарелка

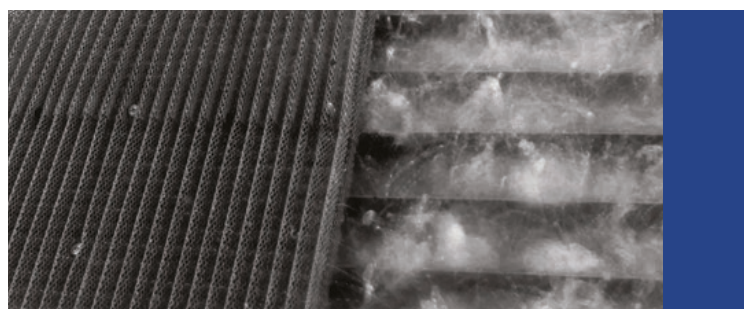
Струйная тарелка

Колпачковая тарелка



## ■ ТАРЕЛКИ PETON С КАПЛЕУЛОВИТЕЛЕМ PETON

В основе конструкции тарелки PETON используется сочетание классических тарелок и оптимально расположенного над или под полотном тарелки специального каплеуловителя. Применение каплеуловителя позволяет улучшить эффективность работы клапанной тарелки на 10-15% и повысить ее производительность на 20%.



## ■ НАСАДКИ PETON НЕРЕГУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ

Кольца Рашига № 16, 25, 38, 50, 76

Кольца Палля № 16, 25, 38, 50, 76

Насадка Инталлокс металлическая № 16, 25, 38, 50, 76

### Пример:

Размер колец Палля № 25: высота 25 мм, диаметр 25 мм, толщина 0,6 мм.

## ■ НАСАДКИ PETON РЕГУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ

### Материалы для изготовления:

- А – гофрированный просечно-вытяжной лист;
- В – гофрированный перфорированный лист;
- С – сетка.

### Удельная поверхность

- для гофрированного просечно-вытяжного листа 160-520 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>;
- для гофрированного перфорированного листа 125-750 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>;
- для сетки 250-700 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>.

### Угол наклона гофр:

- X – 45°;
- Y – 60°;
- Z – 90°.

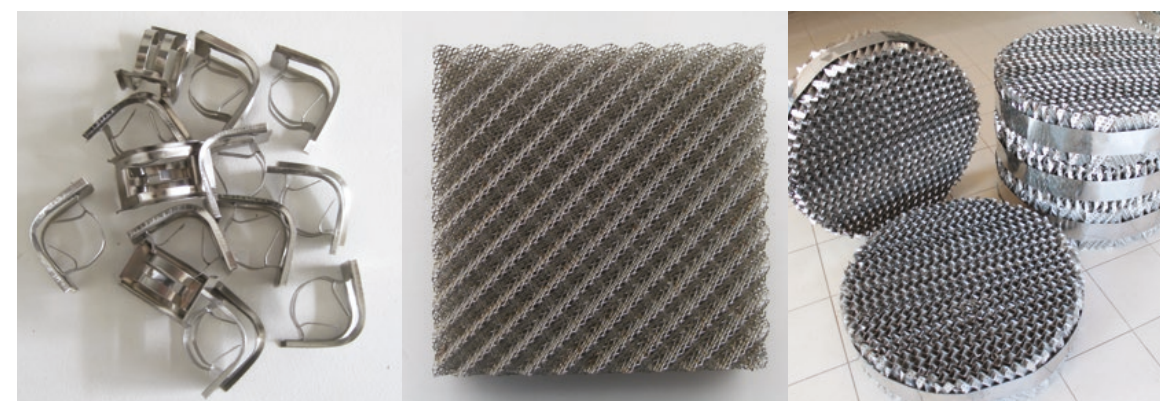
Толщина металла 0,1 – 1,0 мм.

### Примеры выпускаемых насадок:

PETON – A150X; PETON – A250Y; PETON – A350X; PETON – A520Z;

PETON – B250X; PETON – B350X; PETON – A750Y;

Насадки PETON регулярной структуры выпускаются в противоточном и перекрестноточном исполнении.

Насадка Инталлокс  
нерегулярной структурыНасадка PETON регулярной  
структуры из сеткиПротивоточная насадка PETON  
регулярной структуры  
из гофрированного  
перфорированного листа



## ■ ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕКРЕСТНОТОЧНОЙ НАСАДКИ PETON

В перекрестноточной насадке PETON удалось исключить недостатки тарелок, регулярных и насыпных насадок противоточного типа, вызванные фактором «степень свободы» при проектировании колонны.

Преимущества перекрестноточных насадочных колонн:

- расширение границ диапазона устойчивой работы колонны и исключение возможности захлебывания вследствие того, что траектории движения потоков не совпадают и сечения для прохода пара и жидкости можно выбирать независимо;
- наличие возможности повышения КПД при диспропорциональных (резко отличающихся) нагрузках по пару и жидкости;
- возможность эффективной работы с высококипящей жидкостями;
- повышение эффективности контакта пара и жидкости благодаря возможности подбирать оптимальные удельные паро-жидкостные нагрузки;
- устранение «пристеночного» эффекта течения жидкости и «канального» движения потоков;
- увеличение эффективности разделения смесей с крайне низким поверхностным натяжением;
- повышена надежность работы насадки в загрязненных средах.

Основные характеристики насадки PETON в сравнении с тарелками:

- пропускная способность перекрестноточной колонны может быть в 1,5-2,5 раза больше как по газу, так и по жидкости;
- нижняя граница диапазона работы – 10% от номинала, для тарелок – 40% от номинала;
- перепад давления в насадке от двух до пяти раз ниже при одинаковых нагрузках в зависимости от конструкции.

### Краткая информация о характеристиках перекрестноточной насадки

Стендовые испытания насадки PETON, подтвержденные промышленными испытаниями колонн в различных процессах с диспропорциональными паровыми и жидкостными нагрузками, показали:

- пропускная способность колонны по пару значительно выше по сравнению с противоточными регулярными насадками;
- возможность отбора боковых погонов с различных уровней с целью расширения ассортимента получаемых продуктов
- эффективность одной секции колонны с насадкой PETON составляет от 60 до 99% при высоте секций, соразмерной с межтарельчатым расстоянием в колонне, оборудованной тарелками;
- за счет возможности подбора оптимальных удельных паро-жидкостных нагрузок диапазон устойчивой и эффективной работы перекрестноточной насадки выше, чем у противоточных насадок;
- возможность секционирования перераспределения потоков пара и жидкости увеличивает эффективность, в среднем в 1,5 раза;
- перепад давления на насадке PETON регулируется в широком диапазоне. Величина перепада давления одной ступени составляет – 0,015-1,5 и более кПа в зависимости от типа насадки, конструкции насадочных модулей и паро-жидкостных нагрузок.

## ■ ПЕРЕКРЕСТНОТОЧНАЯ НАСАДКА PETON – НОВЫЙ ТИП КОНТАКТНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ГАЗ-ЖИДКОСТЬ

Основным принципом проектирования насадки в каждой секции колонны является тесная взаимосвязь насадки и распределителя жидкости. Эта взаимосвязь обеспечивается модульным принципом конструктивного оформления.

В основе конструкций распределителей жидкости PETON заложен принцип образования развитого капельно-пленочного или мелкоструйного низконапорного истечения жидкости непосредственно на входе в насадку.

Разработанная регулярная перекрестноточная насадка PETON, в отличие от известных типов контактных устройств, таких как противоточная насадка, прямооточные устройства, перекрестноточная тарелка, позволяет сочетать преимущества этих устройств и в существенной мере исключить их недостатки.

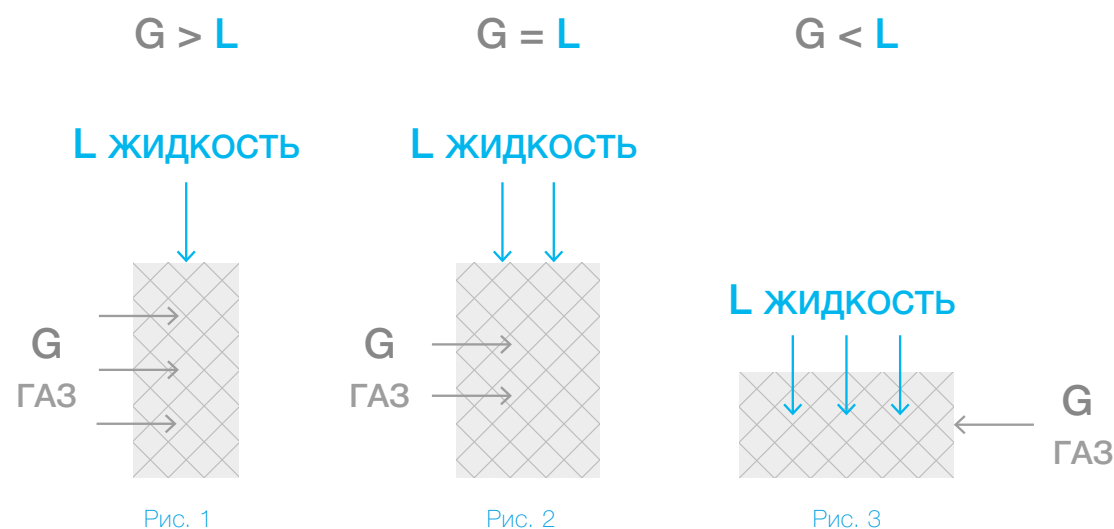
Перекрестноточная регулярная насадка PETON обладает способностью при проектировании колонны самостоятельно регулировать сечение для прохода пара в насадке от сечения для прохода жидкости. Это свойство перекрестного тока в насадке позволяет решить проблему организации эффективного контакта при диспропорциональных расходах пара и жидкости в колонне.

На рисунках 1, 2, 3 приведены примеры изменения одного и того же объема насадки при перекрестном токе в зависимости от соотношения паровых (G) и жидкостных (L) нагрузок. Трехмерное изменение габаритов объема насадки в колонне с учетом нагрузок позволяет обеспечить оптимальную скорость газа в насадке и оптимальную плотность орошения для различного диапазона соотношений пара и жидкости.

Рис. 1 Расположение насадки при низкой нагрузке по жидкости и большой нагрузке по газу.

Рис. 2 Расположение насадки при средней нагрузке по жидкости и средней нагрузке по газу.

Рис. 3 Расположение насадки при высокой нагрузке по жидкости и малой нагрузке по газу.



## КОЛОННЫ С НАСАДКОЙ PETON

Компанией ООО «НИПИ НГ «Петон» разработана серия конструкций аппаратов с различным расположением насадочных модулей.

На изображениях ниже приведены два примера аппаратов с насадкой PETON.

1. В процессе конденсации паров в колонне, когда паровой поток резко снижается кверху колонны, а жидкостной поток относительно постоянен, применяется конструкция колонны с постепенным уменьшением сечения для прохода газа в насадке на каждой вышерасположенной ступени (рис. 1).

Тем самым поддерживается одинаковая скорость газа на каждой секции.

В зависимости от величины расхода пара выбирается геометрическая фигура расположения объема насадки. Она может быть как простой (рис. 2) - «однополосной» и «многополосной», так и сложной - «кольцевой» (рис. 1) с квадратной и круглой формами «колец» и «шахматной» (рис. 3) и т.д.

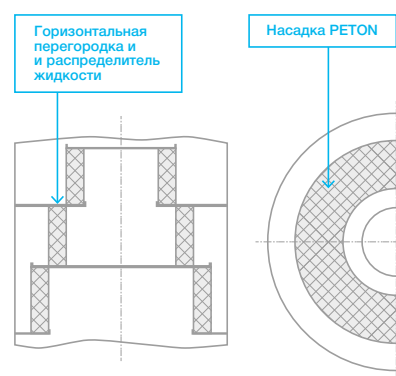


Рис 1

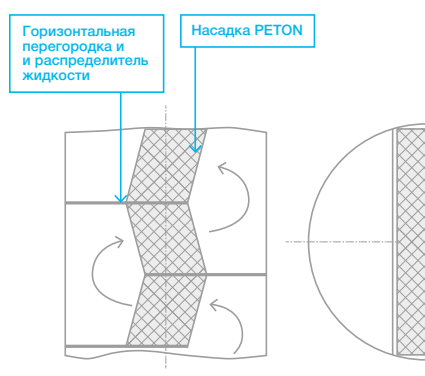


Рис 2

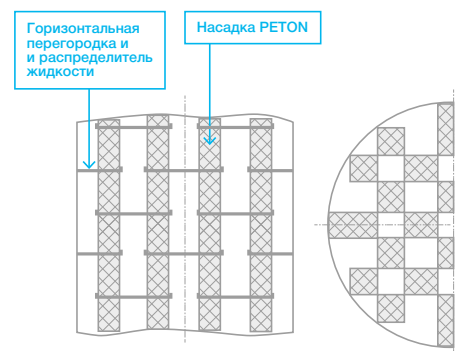


Рис 3

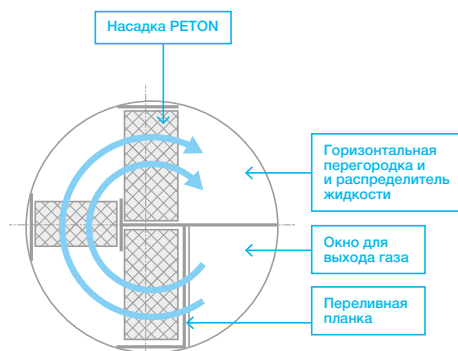


Рис 4

Причем, для создания малого перепада давления, что важно для вакуумной перегонки, сечение прохода пара в секции может быть больше, чем сечение самой колонны.

Выбор фигуры или толщина «кольца» корректируется при учете величины нагрузки по жидкости и времени контакта газа и жидкости.

2. Для отгонных частей колонны в условиях малых паровых и значительно больших жидкостных нагрузок используется конструкция с малым сечением прохода газа.

Фигура расположения насадки может быть как простой «однополосной» (рис. 2), так и сложной со «спиральным» движением пара (рис. 4).

Выбор фигуры расположения определяется парожидкостными нагрузками. Изменением сечения фигуры достигается такая скорость газа, при которой обеспечивается интенсивная турбулизация жидкости. Скорость газа в насадке может быть в несколько раз больше, чем в пересчете на полное сечение колонны. Сечение для прохода жидкости сохраняется близким к сечению колонны.

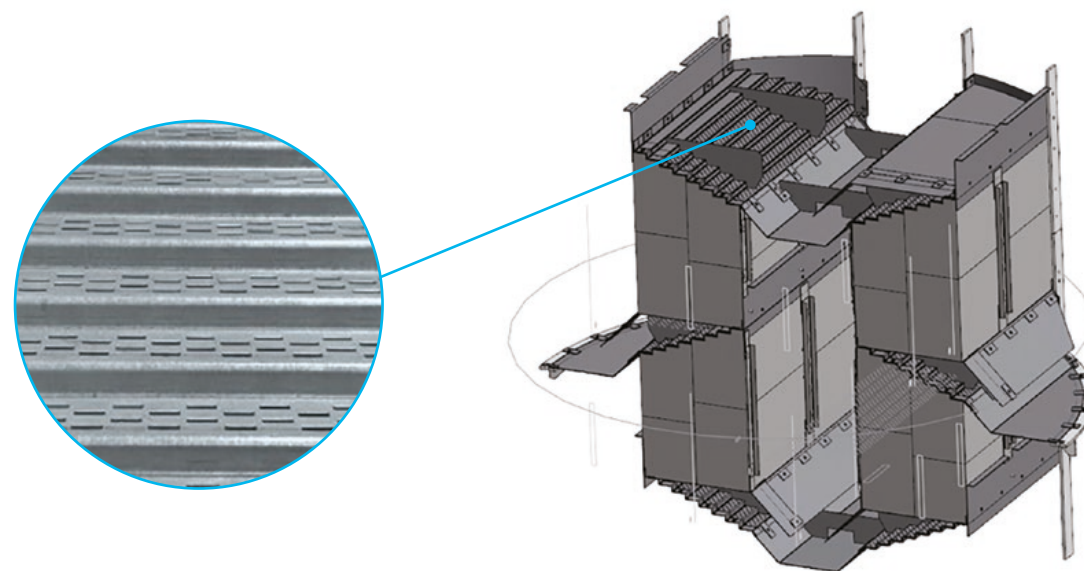
## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

ООО «НИПИ НГ «Петон» изготавливает широкую линейку распределительных устройств, отвечающих следующим требованиям:

- широкий диапазон нагрузок;
- распределение как суспензий, так и эмульсий;
- распределение сред с высоким содержанием механических примесей.

**Разработанные в ООО «НИПИ НГ «Петон» многоступенчатые распределительные устройства позволяют расширить рабочий диапазон загрузки по сырью от 10% до 110%**

### Разрез колонны с многоступенчатым распределителем

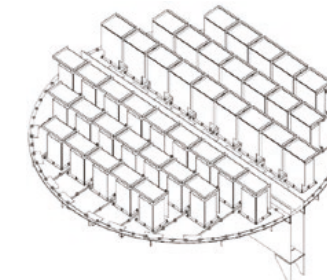
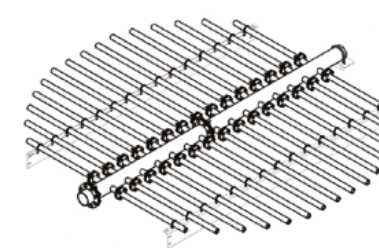
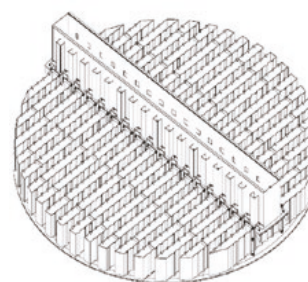


### Распределительные устройства, изготавливаемые ООО «НИПИ НГ «Петон»:

1 Желобчатые распределители

2 Трубчатые распределители

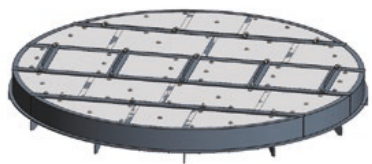
3 Распределительные тарелки



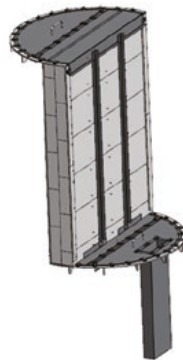
## ■ ОТБОЙНИКИ НАСАДОЧНОГО ТИПА

Разработанные одно- и двухсекционные отбойники противоточного и перекрестноточного типа, предназначенные для аппаратов диаметром от 200 до 9000 мм.

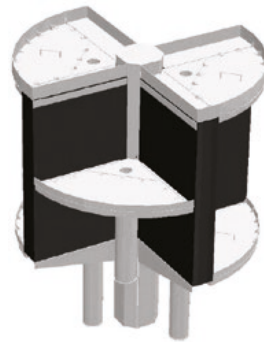
Противоточный  
горизонтальный отбойник



Перекрестноточный  
одноступенчатый отбойник



Перекрестноточный  
двухступенчатый отбойник



## ■ ПРОДУКЦИЯ ПЕТОН

### Устройства фильтрации газа и жидкости

#### Технические характеристики

- фильтрация всего потока газа до 500 тыс.  $\text{м}^3/\text{ч}$ , жидкости – до 3000  $\text{м}^3/\text{ч}$ , при тонкости фильтрации 0,1-40 мкм;
- перепад давления – не более 0,5 атм;
- длительный срок службы фильтрующих элементов – до 5 лет;
- удаление накопившихся примесей (кека) из фильтров за счет обратной промывки очищенным потоком;
- автоматический режим промывки;
- отсутствие ручного труда и человеческого фактора
- продукт фильтрации (кек), относящийся к отходам 4 категории

### Сепарационные устройства

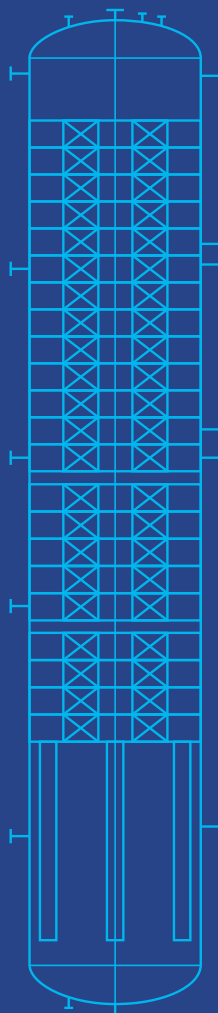
#### Технические характеристики

- практически полная очистка газа от воды и углеводородного конденсата;
- глубокое удаление жидких углеводородов при отбензинивании газа;
- качественная подготовка газа, содержащего повышенное количество жидкости и пыли (в т.ч. при залповом поступлении), перед подачей на компрессор или турбодетандер, где разрешенный размер частичек – не более 5 мкм
- глубокое удаление капель жидкости и мех. примесей при низкотемпературной сепарации с коалесценцией аэрозолей в том же аппарате

## ■ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АБСОРБЕР С НАСАДКОЙ ПЕТОН

Разработан и изготовлен «универсальный» абсорбер с насадкой Peton.

Конструкция универсального аппарата позволяет при глубокой очистке от  $\text{H}_2\text{S}$  (5ppm) обеспечить селективную или полную очистку от  $\text{CO}_2$  (от 10ppm до 40 тыс.ppm) за счет регулирования числа секций насадки (от 3 до 25) при одинаковой общей высоте насадки в абсорбере.



## ■ МОДУЛЬ ФИЛЬТРАЦИИ УЗЛА МОКРОЙ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА (МОДУЛЬ ПОСЛЕДНЕГО ПОКОЛЕНИЯ)

Разработан и изготовлен модуль фильтрации узла «мокрой очистки» природного газа. Технология позволяет очистить газ от микроскопической пыли, размером до 5 мкм.

### Пример реализованного проекта

#### НХК «Узбекнефтегаз»

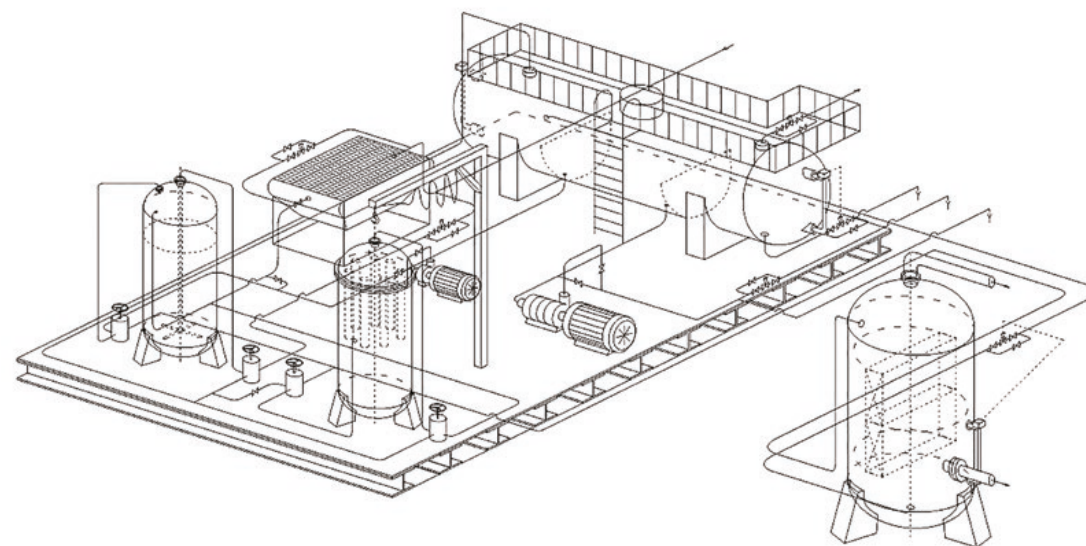
#### г. Карши, УДП «Шуртаннефтегаз» ГПЗ проектной мощностью 20 млрд $\text{м}^3/\text{год}$

Установка АСО-1 (1,5 млрд  $\text{м}^3/\text{год}$ )

Разработана технология очистки газа и выполнен рабочий проект Блока «мокрой» очистки от пыли газа регенерации с установки цеолитной осушки мощностью 20 млрд  $\text{м}^3/\text{год}$  с применением насадки PETON.

Произведена поставка насадки PETON и блочно-модульной двухступенчатой автоматической фильтрующей установки PETON (тонкость фильтрации 10 мкм).

Обеспечено удаление цеолитной пыли до 5 мкм.



## ■ ЗАКАЗЧИКИ



**НИПИ НГ ПЕТОН**

450071, г. Уфа,  
пр. Салавата Юлаева, д. 58  
+7 (347) 246-87-09  
peton@peton.ru

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В Г. МОСКВЕ**

117246, г. Москва, БЦ «Smart Park»,  
Научный проезд, 14а, стр. 1, 4 этаж, офис 4.6  
+7 (495) 980-27-18  
peton@peton.ru

