

# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОБМЕННИКОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ



Разборные пластинчатые  
теплообменники

Кожухопластинчатые  
теплообменники

Сварные пластинчатые  
теплообменники

Погружные  
теплообменники

Спиральные  
теплообменники



Разборные /цельно сварные пластинчатые теплообменники Трантер на платформе осушки газа.



Цельно сварные теплообменники Трантер на морской платформе.



Разборные пластинчатые теплообменники Трантер на борту плавучего нефтекомплекса (Нигерия).

## Особые требования к теплообменникам в нефтегазовой промышленности

В нефтегазовой промышленности, как правило, выдвигаются особые требования к теплообменникам. Оборудование должно не только противостоять агрессивной среде, двухфазным средам, экстремальным давлениям и температурам, но и быть компактным.

### Технология эффективности

Компания Трантер является мировым лидером по дизайну, разработке и производству теплообменного оборудования для нефтегазовой отрасли.

Мы предлагаем широкую номенклатуру разборных, сварных и спиральных теплообменников, отвечающую самым сложным требованиям заказчика. Целью компании Трантер является содействие клиентам в построении их бизнеса. Мы тесно сотрудничаем с генподрядчиками по всему миру от этапа чертежа до поставки.

В основном это проекты нефтегазовой промышленности. Мы поставляем как основное, так и вспомогательное оборудование.

### Производство и сервис

Компания Трантер представлена торгово-сервисной сетью филиалов и представительств по всему миру. Все оборудование, производимое на заводах Швеции, Германии, США, Индии и Китая, сертифицировано согласно стандарту ISO9001.

Сервисная сеть охватывает Европу, Северную и Южную Америку, Ближний Восток, Азию и Австралию. Наши представительства обеспечивают сервисное обслуживание и техническую поддержку.



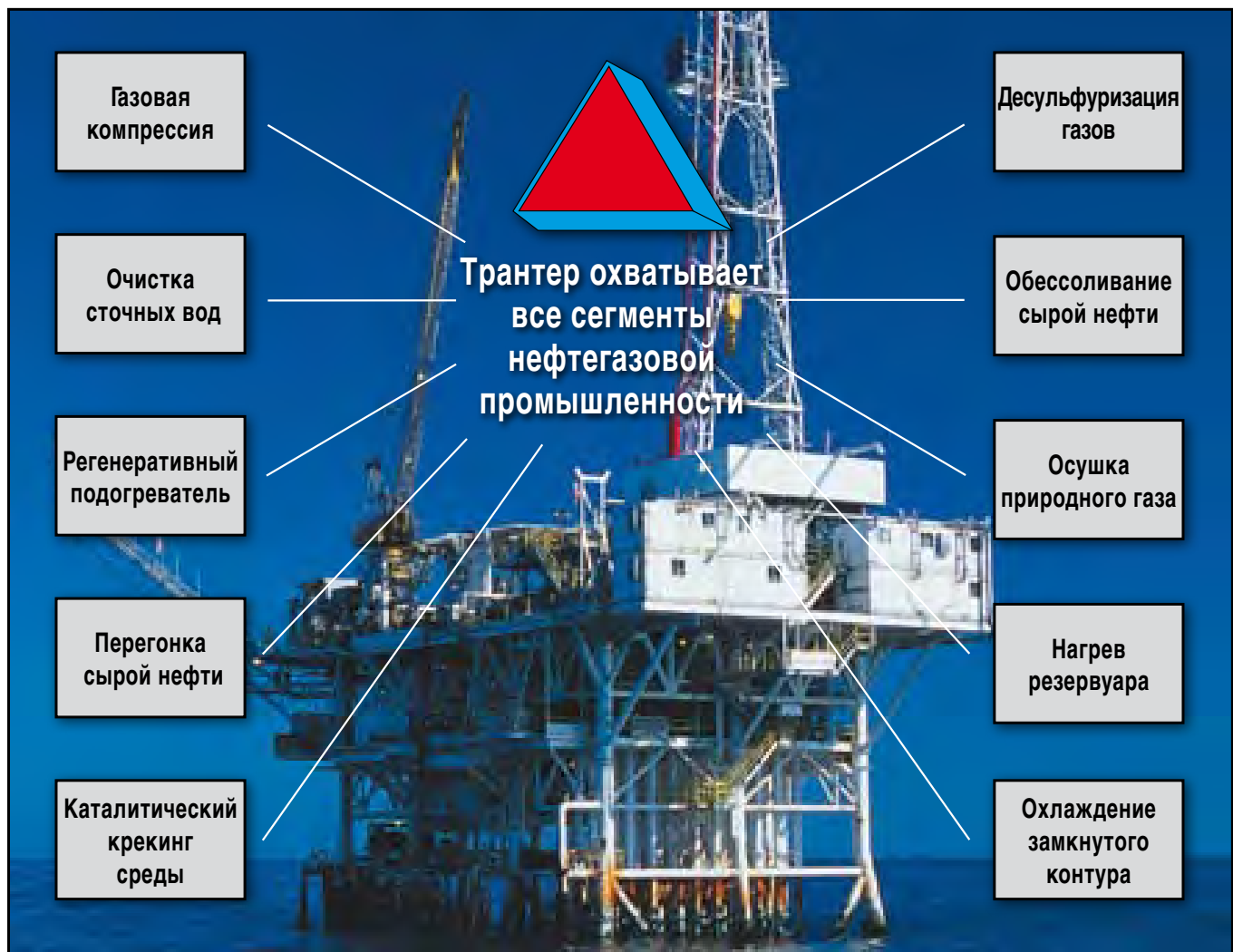
## Области применения в нефтегазовой промышленности

Продукция Трантер может решить практически любую задачу в различных областях теплообмена, поэтому в числе наших заказчиков также крупные нефтяные компании и субподрядчики.

Наши клиенты из сферы нефтегаза полностью доверяют нам, поскольку мы обладаем глубокими знаниями процессов и обширным опытом работы в выборе материалов и тепловых характеристик.

Трантер имеет свои собственные проектные институты и проводит различные испытания. Например, испытание на термическую усталость швов и двухфазный коэффициент теплопередачи.

На схеме ниже показаны основные области решения задач теплообменников. Самые важные области применения теплообменников освещены на следующих страницах.



### Коды и стандарты

Все оборудование Трантер отвечает требованиям ASME Section VIII Division 1, U, EN 13445, PED 97/23/EC, CE и API 662 / ISO 15547, ГОСТ-Р, Ростехнадзор. Наш отдел документооборота представляет документы даже для самых требовательных клиентов. Для оборудования, работающего в критических условиях, мы можем предоставить все типы расчета, а также

анализ устойчивости: нагрузка движения, ветровая, сейсмическая нагрузка и нагрузка на патрубки, в том числе более детальные расчеты FEA, если необходимо. Сварка проводится в соответствии с требованиями ASME IX, стандартами NDE, RT, UT, MPI, DPI и PMI. Трантер использует технические стандарты, характерные для крупных нефтяных компаний.

# Стабилизация сырой нефти

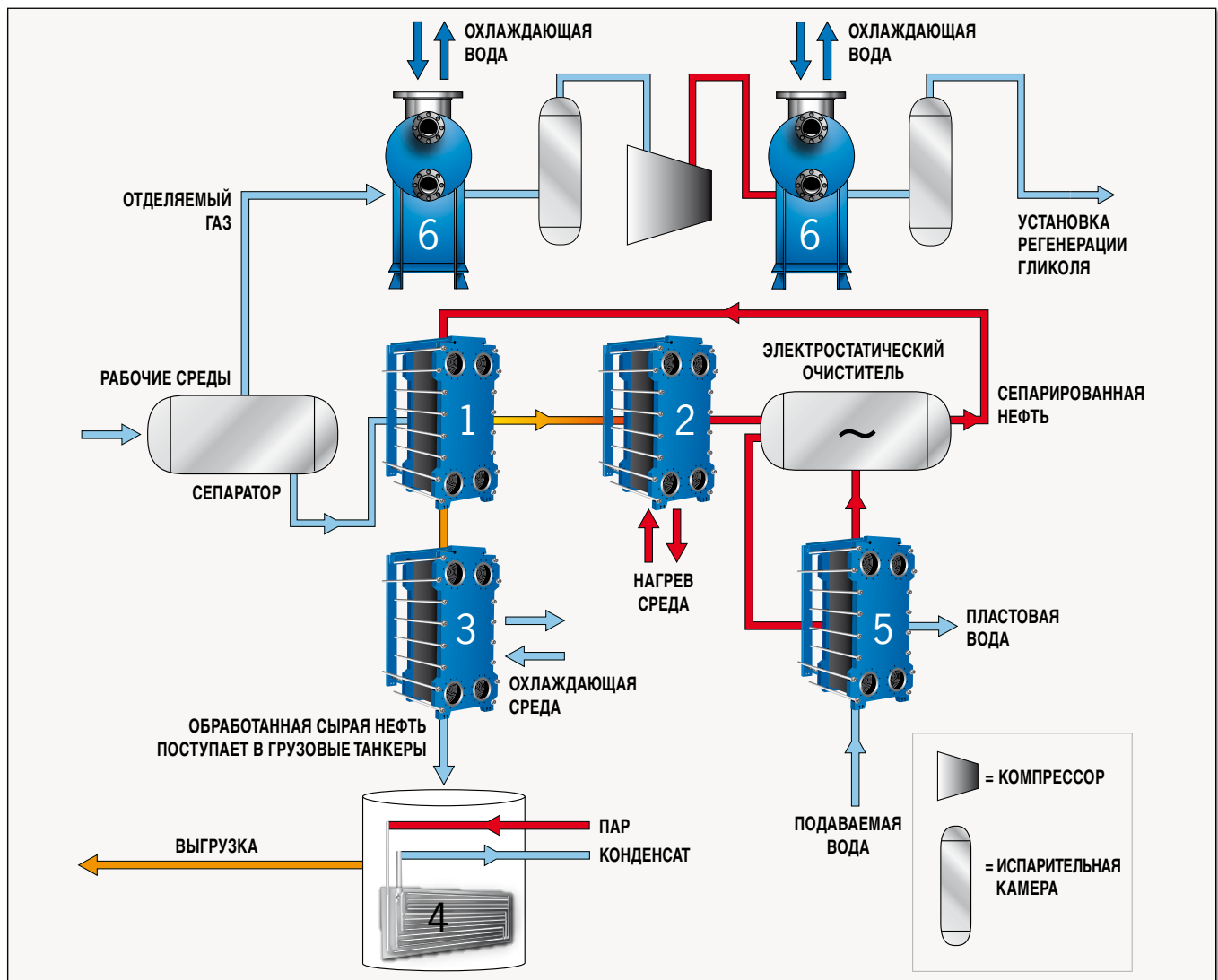
Сырая нефть содержит много примесей, которые необходимо удалить перед ее обработкой, особенно воду и соли.

В зависимости от используемого процесса дегидратации/обессоливания, применяются следующие типы пластинчатых теплообменников:

- **ТО-1** – Теплообменник сырой нефти – Смешение обессоленной / обезвоженной нефти из ЭЛОУ с неочищенной сырой нефтью, поступающей из многоступенчатого сепаратора, таким образом, уменьшается количество подводимой теплоты к сырой нефти на входе подогревателя.
- **ТО-2** – Подогреватель сырой нефти – Нагрев сырой нефти, содержащей воду, до конечной температуры обессоливания с помощью горячей воды или пара. Если в качестве нагревающей среды используется пар под высоким давлением, то сварной пластинчатый теплообменник может служить дополнением к обычным разборным теплообменникам.
- **ТО-3** – Охладитель сырой нефти - Обезвоженная сырая нефть охлаждается морской или пресной водой до получения необходимого давления пара. Разборный

теплообменник является более удобным в обслуживании ввиду возможных проблем парафинизации, в результате которой сырая нефть охлаждается до температуры хранения.

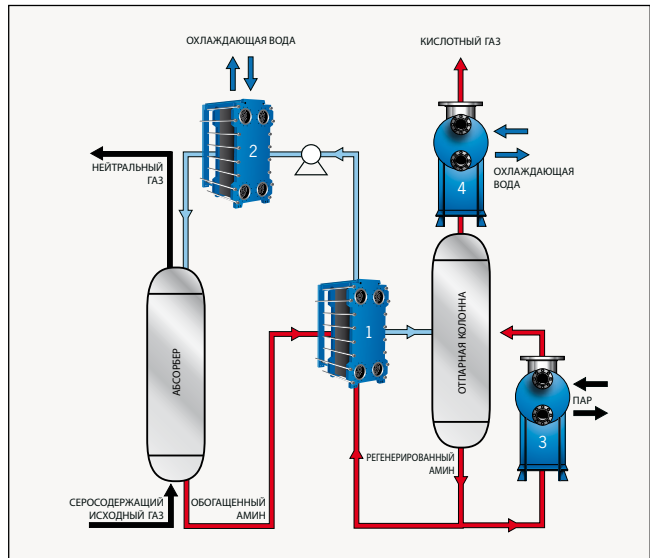
- **ТО-4** – Нагреватель резервуара – Перед отгрузкой сырую нефть необходимо нагреть для более эффективной работы насосов и оптимизации расхода. Погружной пластинчатый теплообменник с обычными нагревающими средами уменьшит вязкость нефти перед ее отгрузкой.
- **ТО-5** – Охладитель пластовой воды – Подаваемая вода для ЭЛОУ нагревается, смешиваясь с пластовой водой из ЭЛОУ. Разборный теплообменник удобно использовать во избежание загрязнений морской /пластовой воды, поскольку он обеспечивает высокое касательное напряжение.
- **ТО-6** – Промежуточный холодильник – Горячий углеводородный газ, выходящий из компрессора, охлаждается в промежуточных холодильниках и конденсированные жидкости отделяются от потока газа в испарительных камерах. Пластинчатые теплообменники занимают гораздо меньшую площадь по сравнению с кожухотрубными теплообменниками.



## Очистка газа

Очистка газа от сероводорода - это извлечение кислотных компонентов, таких как  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$  и  $\text{CS}_2$ , за счет их растворимости в органических поглотителях.

- ТО-1 – теплообменник регенерированного / насыщенного амина (HE-1) – Насыщенный амин, содержащий кислотные компоненты, нагревается регенерированным амином, поступающим из абсорбера. Патентованная пластина Ultraflex обеспечивает высокое касательное напряжение на каждую сторону, таким образом, уменьшая загрязнение пластины.
- ТО-2 – Концевой охладитель регенерированного амина – Амин необходимо охладить до определенной температуры перед поступлением в абсорбер. Разборный пластинчатый теплообменник требует минимального обслуживания, и обеспечивает точное регулирование температуры.
- ТО-3- Ребойлер отпарной колонны – Кислые компоненты выпариваются в ребойлере. Благодаря короткому пути потока и высокоэффективным пластинам пластинчатые теплообменники являются наилучшим выбором для многих задач в качестве ребойлера.
- ТО-4 – Конденсатор кислотного газа – Частичная конденсация сжижаемых газов наверху отпарной колонны с использованием пластинчатого теплообменника. Неконденсирующиеся кислые газы ( $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{CO}_2$ ) остаются наверху и направляются для дальнейшей переработки



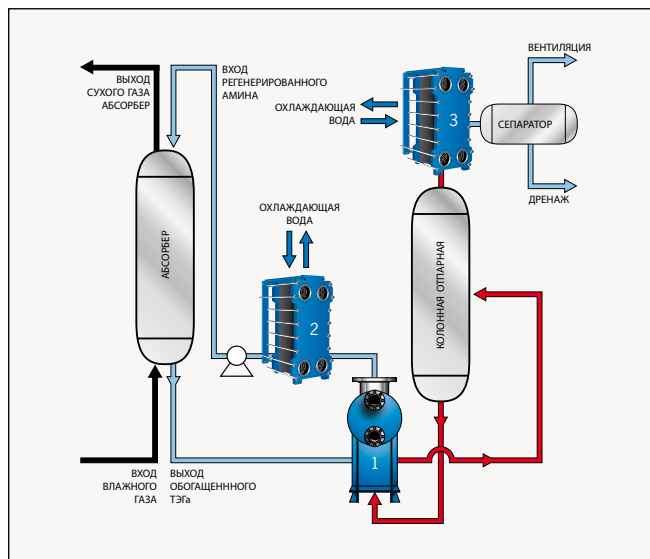
## Знаете ли Вы...

что термическая усталость и усталость от давления – это наиболее частая причина повреждения металла и составляет примерно 90% всех повреждений. Поэтому пластинчатые теплообменники Трантер с их устойчивостью к усталостным повреждениям незаменимы при решении этой проблемы.

## Осушка природного газа

Осушка природного газа предотвращает образование гидратов, коррозию и увеличивает пропускную способность трубопровода. Осушка осуществляется путем поглощения триэтиленгликоля.

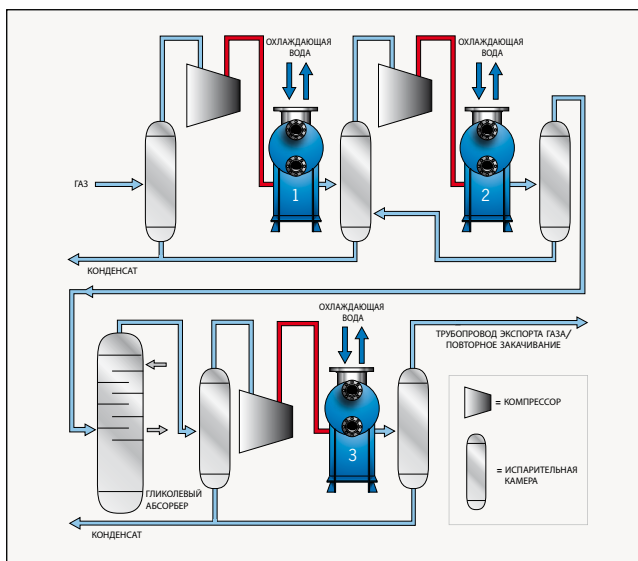
- ТО-1 теплообменник регенерированного / насыщенного ТЭГ. Цельносварной пластинчатый теплообменник используется для подогрева насыщенного триэтиленгликоля (ТЭГ) перед его поступлением в выпарную колонну. Пластинчатый теплообменник уменьшает нагрузку на ребойлер, а также способствует низкой потере давления на стороне регенерирования.
- ТО-2 - регенерированный охладитель ТЭГ – полусварной или разборный пластинчатый теплообменник используется для охлаждения регенерированного ТЭГ до достижения им оптимальной температуры перед поступлением в абсорбер, таким образом, обеспечивая точный температурный контроль
- ТО-3 - Конденсатор выпара - Полусварной теплообменник используется наверху выпарной колонны для конденсирования смеси воды / углеводорода при помощи морской/свежей воды в качестве охлаждающей среды.



## Компрессия газа

Газ сжимается в несколько этапов и охлаждается промежуточными охладителями. Конденсированная жидкость отделяется от потока газа в испарительных колоннах после промежуточного охлаждения, таким образом, жидкость постоянно удаляется из газа до каждого этапа компрессии. В зависимости от требований по осушке, газ может быть обезвожен до конечной ступени сжатия и разгрузки.

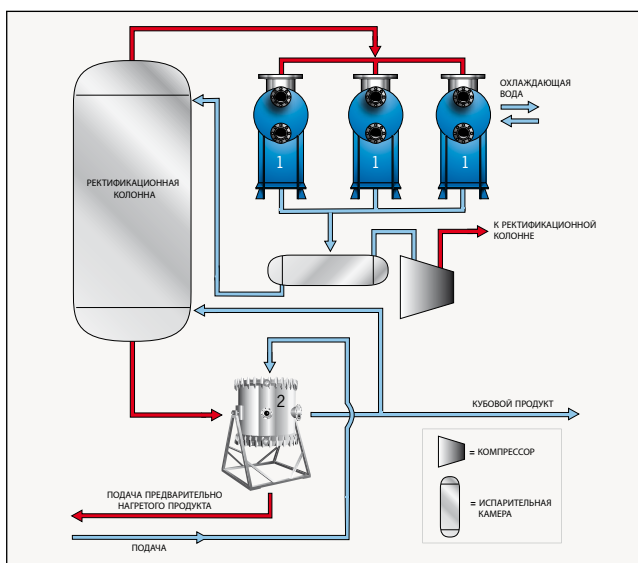
- ТО 1,2,3 – Промежуточный охладитель - Кожухопластинчатые теплообменники используются в качестве промежуточных охладителей и являются надежными благодаря высокой сопротивляемости к усталости от давления / термической усталости. Короткий путь потока и широкое поперечное сечение делают его идеальным для двухфазовых потоков с высокой разностью средних температур между горячей и холодной стороной теплообменника.



## Установка каталитического крекинга (FCC)

Каталитический крекинг – важнейший процесс нефтепереработки, существенно влияющий на эффективность НПЗ в целом. Сущность процесса заключается в разложении углеводородов на продукты крекинга, такие как легкие олефины и высокооктановый газойль. Пары с верха сепарации поступают на ректификационные колонны, где они разделяются на влажный пар и более тяжелые углеводородные жидкости. Тяжелые жидкости или кубовые продукты часто содержат продукты загрязнения, поэтому проблема предотвращения засорения/загрязнения является достаточно актуальной.

- ТО-1 – Верхний конденсатор – пластинчатый теплообменник пригоден для конденсации легких углеводородов, выходящих сверх ректификационной колонны. Теплообменник способствует достижению минимальной разнице температур и идеален для предварительного нагрева питающей воды бойлера, экономя потребление электроэнергии. Небольшой перепускной объем также обеспечивает быструю реакцию на изменения потоков рабочих сред.
- ТО-2 – Нижний охладитель - Жидкие углеводороды, скопленные в нижней части ректификационной колонны, могут либо кипятиваться, и повторно поступать в колонну, либо использоваться для нагрева исходного продукта перед его подачей. На некоторых НПЗ кубовый продукт охлаждается контуром пресной воды. В любом применении спиральные теплообменники обеспечивают надежную теплопередачу между средами и мало подвержены загрязнению благодаря своим уникальным свойствам.



### Знаете ли вы ...

что спиральный теплообменник был впервые разработан в двадцатых годах для бумажной промышленности шведским инженером С.Розенбладом. Его исполнение идеально подходит для сред, содержащих твердые включения и волокна.



## Теплообменники для решения самых сложных задач

Теплообменники Грантер разработаны по индивидуальному заказу и отвечают высоким требованиям не только к теплопроизводительности, но также и к механической конструкции. Широкий выбор присоединений от стандартных со штифтовым

соединением до специальных присоединений с сваренным фланцем, изготовленных в соответствии с самыми сложными спецификациями. В таблицах приведены значения давления/температуры и возможные размеры присоединений.



РАЗБОРНЫЕ ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ	
Макс. рабочее давление	25 бар
Температура	-40°C до +180°C
Присоединения	Ду 25 - Ду500 До ANSI 20"

СПИРАЛЬНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ	
Макс. рабочее давление	60 бар
Температура	-100°C до +450°C
Присоединения	Ду 25 - Ду 500 Ду ANSI 20"



СВАРНЫЕ ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ SUPERMAX	
Макс. рабочее давление	100 бар
Температура	-195°C до +900°C
Присоединения	Ду 25 - Ду700 До ANSI 28"

СВАРНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ MAXCHANGER	
Макс. рабочее давление	70 бар
Температура	-195°C до +540°C
Присоединения	Ду 25 - Ду50 До ANSI 2"



ПОГРУЖНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ PLATECOIL	
Макс. рабочее давление	28 бар
Температура	-195°C до +260°C
Присоединения	Ду 25 - Ду200 До ANSI 8"



СВАРНЫЕ ПОГРУЖНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ ECONOCOIL	
Макс. рабочее давление	18 бар
Температура	-140°C до +185°C
Присоединения	Ду 25 - Ду200 До ANSI 8"



## Передовая технология сварных теплообменников уже более 70 лет

Продукция Трантер отличается высоким качеством, максимальной эффективностью теплообмена, и пользуется большим спросом во всех областях промышленности по всему миру. Опираясь на наш обширный опыт и мировую известность, Трантер предлагает высокую производительность оборудования, а также техническую поддержку и сервисное обслуживание на объекте заказчика. Компания Трантер представлена сетью филиалов и представительств, расположенных по всему миру. Пожалуйста, обращайтесь, за подробной информацией.



Tranter International AB  
Oil & Gas Department, Stockholm, Sweden  
Тел+46 (0)8 442 49 70, Факс +46 (0)8 442 49 80  
info@se.tranter.com