



## Путь к повышению прибыльности Вашего нефтеперерабатывающего предприятия

Технологические решения на основе сварных пластинчатых теплообменников





Применение сварных пластинчатых теплообменников в переработке нефти – наиболее эффективный способ снижения энергозатрат и выбросов в атмосферу. Оно позволяет значительно снизить уровень отрицательного воздействия, оказываемого нефтеперерабатывающим заводом на окружающую среду.

Сварные пластинчатые теплообменники Альфа Лаваль легко интегрируются в высокотехнологичные процессы переработки нефти. Практический опыт подтверждает, что установка и эксплуатация теплообменников Альфа Лаваль способствует повышению эффективности переработки и снижению себестоимости продуктов, а также значительному снижению эксплуатационных расходов.

# Совершенство инженерных решений

Применение новых технологий способствует достижению успеха

**Рациональное использование энергии – ключ к сокращению затрат**  
Энергия необходима для многих процессов переработки и может составлять до 50 % всех эксплуатационных расходов. При этом дорога не только сама энергия: ее производство наносит еще и немалый вред окружающей среде.

Стремительно растущие цены на энергетические носители, глобальные экологические проблемы, связанные с выбросом парниковых газов, а также высокая конкуренция на рынке сырья и продуктов переработки – все это оказывает постоянное давление на нефтеперерабатывающие заводы, вынуждая их искать пути для повышения эффективности и экономичности своей работы.

Поэтому рекуперация и повторное применение тепловой энергии, уже использованной ранее в технологическом процессе, играют ключевую роль в оптимизации работы нефтеперерабатывающего предприятия.

Рекуперация тепла – один из немногих эффективных способов обеспечения высокой рентабельности инвестиций и возврата средств, вложенных в модернизацию производства.

## Повышение эффективности технологических процессов

Отличные гидравлические характеристики и уникальная конструкция пластинчатых теплообменников, впервые предложенная компанией Альфа Лаваль, позволяют сделать использование энергии значительно более эффективным по сравнению с решениями на основе традиционных технологий.

Сварные пластинчатые теплообменники Альфа Лаваль Packinox обеспечивают максимальную рекуперацию тепла и позволяют минимизировать потери давления. Поскольку реакция проходит при меньшем давлении, процесс каталитического реформинга идет быстрее. Это означает более высокий КПД реакции, повышение производительности и увеличение количества выделенного водорода.



## Международная компания

Международная компания Альфа Лаваль поставляет сварные пластинчатые теплообменные аппараты, широко используемые в целом ряде процессов нефтепереработки, кроме того – это единственная компания, предлагающая технологические решения такого рода в разных странах мира. На сегодняшний день в разных странах мира уже установлено порядка тысячи теплообменников этого типа, их применение позволяет нефтеперерабатывающим заводам оптимизировать самые различные технологические процессы.



# Как снизить расход энергии и сократить объемы промышленных выбросов?

Энергосберегающие технологические решения на основе теплообменников

## Непревзойденные показатели рекуперации тепла

Сварные пластинчатые теплообменники Альфа Лаваль позволяют высокоэффективно производить и повторно использовать энергию. Это значительно сокращает как расходы на топливо, так и эксплуатационные расходы на протяжении всего срока службы перерабатывающего оборудования.

Именно поэтому сварные теплообменники Альфа Лаваль все шире применяются на нефтеперерабатывающих предприятиях, быстро вытесняя традиционные громоздкие кожухотрубные аппараты и неэкономичные воздушные охладители.

Теплообменники Альфа Лаваль обладают целым рядом существенных для конечного пользователя преимуществ, в том числе:

- более высокой производительностью
- экономией энергии посредством рекуперации тепла
- низким уровнем технологических выбросов
- низким уровнем капитальных затрат и эксплуатационных расходов
- меньшим временем простоя по техническим причинам и меньшим временем, требуемым для техобслуживания
- оптимизированными эксплуатационными расходами.

## Сокращение затрат на переработку

Нефтеперерабатывающие заводы являются капиталоемким производством с высокими эксплуатационными затратами. Поскольку нагревание и охлаждение являются важными составляющими большинства технологических процессов, то затраты на энергоносители обычно представляют собой основную статью в текущем бюджете нефтеперерабатывающего предприятия.

Передовые технологии на основе сварных пластинчатых теплообменников позволяют значительно улучшить финансовые показатели, связанные с первоначальными вложениями. Даже небольшое улучшение рабочих характеристик теплообменника обеспечивает существенную экономию, что означает выход на новый уровень экономической эффективности.

## Сокращение выбросов при высокой эффективности теплообмена

Тепловой показатель NO<sub>x</sub>

- Выходной объем зависит в основном от температуры факела
- Примерное сокращение выбросов: 3 тонны на МВт электроэнергии в год

Топливный показатель NO<sub>x</sub>

- Выходной объем зависит от содержания азота в топливе (N% вес)
- Выбросы = 36\*N тонн на МВт электроэнергии в год
- Примерное сокращение выбросов: N = 0,25 % = 9 тонн на МВт используемой в технологическом процессе энергии в год

Общий показатель NO<sub>x</sub> = Тепловой показатель NO<sub>x</sub> + Топливный показатель NO<sub>x</sub>

- Расчетное снижение объема выбросов = 12 тонн на МВт электроэнергии в год
- Денежный эквивалент = 1000 USD на тонну = 12000 USD на МВт электроэнергии в год

SO<sub>x</sub>

Зависят от содержания серы в топливе, используемом для нагрева (S% вес)

- Выбросы = 27\*S тонн на МВт электроэнергии в год
- Примерное сокращение выбросов: S = 0,6 % = 16 тонн на МВт электроэнергии в год
- Денежный эквивалент = 1000 USD на тонну = 16 000 USD на МВт электроэнергии в год

Парниковые газы

- В процессе сгорания углерод, содержащийся в топливе, преобразуется в CO<sub>2</sub>
- Среднее содержание углерода в топливе: 71 % (весовой %)
- Выбросы = 2500 тонн на МВт электроэнергии в год
- Денежный эквивалент = 20 USD на тонну = 50 000 USD на МВт используемой в технологическом процессе электроэнергии в год

## Резюме

В денежном эквиваленте выгоды (в год) от использования пластинчатого теплообменника на 1 МВт составляет:

- |   |            |
|---|------------|
| • Экономия топлива                                    | 462000 USD |
| • Снижение выбросов NO <sub>x</sub> и SO <sub>x</sub> | 28000 USD  |
| • Сокращение выбросов парниковых газов                | 50000 USD  |

Принятые допущения

- Стоимость топлива составляет 50 USD за баррель нефтяного эквивалента
- КПД нагревателя 65 %
- Содержание серы в топливе 0,6 %
- Содержание азота в топливе 0,25 %

## **Рекуперация энергии в процессе атмосферной дистилляции**

На нефтеперерабатывающем заводе в Великобритании установлены два теплообменника Compabloc для охлаждения атмосферного остатка путем предварительного подогрева воды, подаваемой в бойлер, что позволяет снизить затраты энергии на генерацию пара.

Теплообменники находятся в эксплуатации три года, и за это время ни разу не потребовали какого-либо технического обслуживания. На сегодняшний день они были включены в 10-летний план технического обслуживания.



### **Минимальные капиталовложения и низкая стоимость монтажа**

Компактность пластинчатых теплообменников Альфа Лаваль предопределяет существенное удешевление их установки. Аппараты занимают значительно меньше места, не требуют существенной модернизации помещений и конструкций, а также мощного фундамента и дополнительной инфраструктуры.

Небольшой размер также означает, что использование специальных коррозионностойких сплавов из редких металлов для работы на агрессивных средах будет сравнительно недорогим.

### **Низкие затраты на энергоносители**

Тепловой коэффициент полезного действия сварных пластинчатых теплообменников Альфа Лаваль делает их примером экономичного использования энергии. Высокий тепловой КПД позволяет снизить расходы на энергоносители, доля которых в общих затратах на эксплуатацию становится все более весомой.

### **Низкая стоимость технического обслуживания**

Благодаря значительно более высокой надежности сварные пластинчатые теплообменники Альфа Лаваль требуют меньшего сервисного и технического обслуживания, что заметно отражается на стоимости их эксплуатации.

Теплообменники Альфа Лаваль обеспечивают намного более легкий доступ для любого вида технического обслуживания, которое только может понадобиться. Их легко очищать с помощью стандартных систем безразборной мойки оборудования (CIP), систем очистки с помощью моющего оборудования, использующего высокое давление, или с использованием запатентованной технологии удаления коксовых отложений путем управляемого выжига.

### **Низкие издержки, связанные с выбросами**

Более высокая эффективность теплообмена означает, что сварные пластинчатые теплообменники Альфа Лаваль вносят значительный вклад в сокращение использования ископаемых видов топлива, уменьшая, таким образом, уровень промышленных выбросов CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и SO<sub>x</sub>.



# Хотите повысить эффективность технологических процессов?

Улучшение рабочих характеристик за счет совершенствования теплообмена

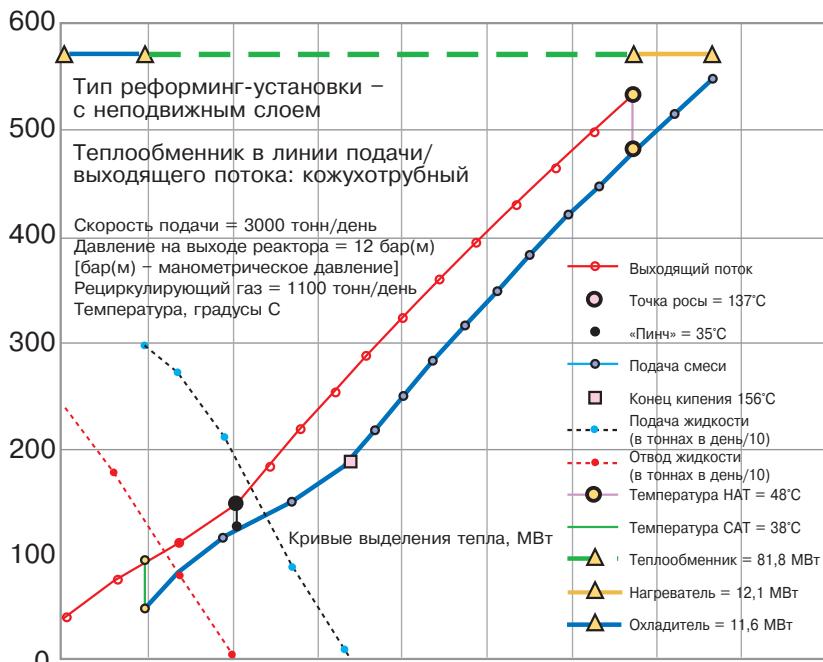


Рис. 1. Установка для каталитического реформинга с использованием кожухотрубного оборудования

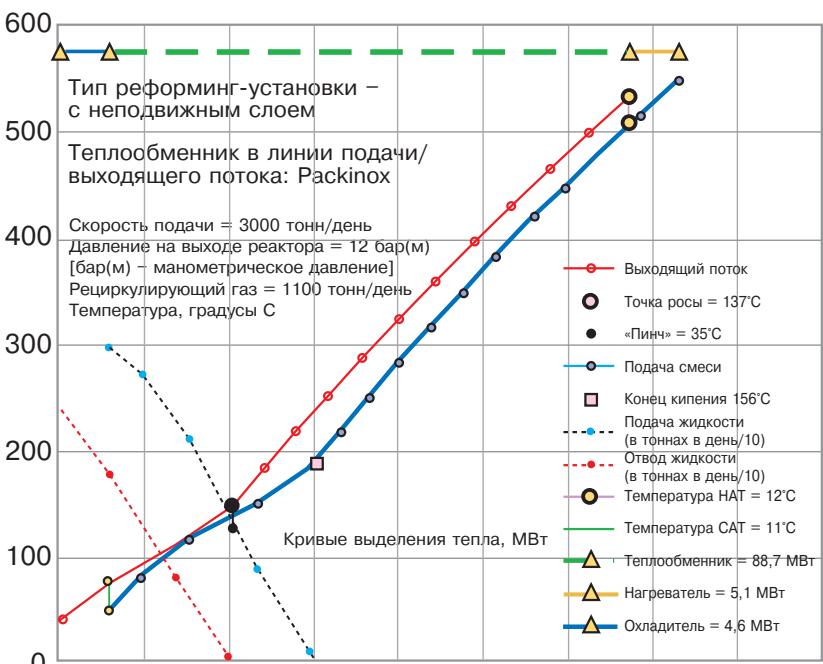


Рис. 2. Установка для каталитического реформинга с использованием теплообменника Packinox

Эффективная передача тепловой энергии от одной среды к другой обеспечивает как возможность значительной экономии, так повышения эффективности отдельных технологических процессов переработки.

## Исключительно эффективная рекуперация тепловой энергии

Инженеры-конструкторы и технологии уделяют все большее внимание минимальным изменениям показателей «пинч», пересечению температурных графиков, стремятся использовать даже незначительные разницы температур. В частности, касающейся теплопроизводительности, технология Альфа Лаваль в 2–4 раза более эффективна по сравнению с любым сопоставимым кожухотрубным оборудованием, даже при неблагоприятных технологических условиях. Сварные пластинчатые теплообменники Альфа Лаваль способны работать при разнице температур всего в 3 °C и обеспечивают получение максимальной эффективности от применения технологии «пинч».

Например, теплообменники Альфа Лаваль Packinox типа сырье-продукт, обеспечивают снижение нагрузки на пеки за счет достижения значительно более точных значений «пинч»-температур по сравнению с традиционными кожухотрубными теплообменниками. Как видно из графиков теплообмена, это также означает более низкие температуры подвода горячей и холодной линий (температуры НАТ и SAT, соответственно). Температура на входе нагревателя в линии загрузки – выше, а его тепловая нагрузка – ниже, что обеспечивает сжигание меньшего количества топлива.



## Новый уровень каталитического реформинга

Компания Shell установила один из самых первых теплообменников Альфа Лаваль Packinox в систему каталитического реформинга на нефтеперерабатывающем заводе в местечке Веге во Франции. Это было сделано для того, чтобы решить проблемы неизначительной рекуперации тепла и высоких потерь давления. Эти проблемы были в значительной степени решены путем замены 12 громоздких горизонтальных кожухотрубных агрегатов, что не только увеличило производительность и повысило выход нафты на 33 %, но и сократило потребление энергии.

В то же время небольшая площадь занимаемой Packinox поверхности позволила осуществить это значительное усовершенствование в условиях очень ограниченного пространства, а меньший вес конструкции позволил компании Shell сократить затраты на ее установку.

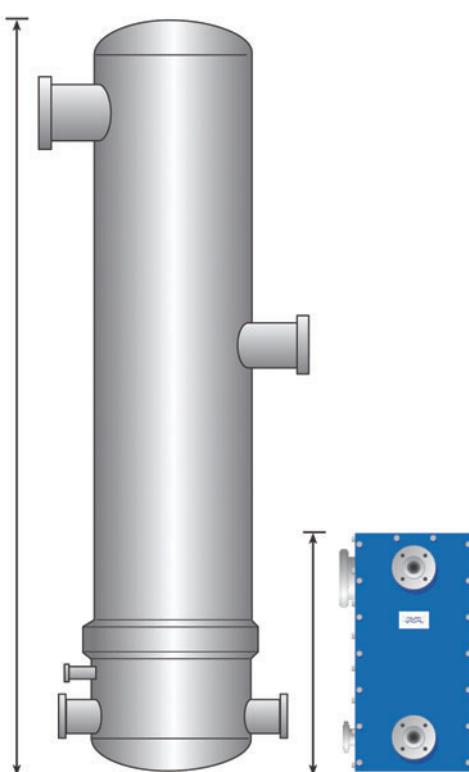
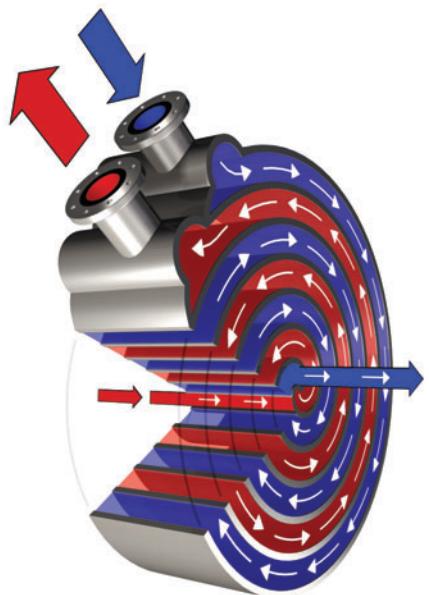


## Оптимизация процесса

Использование сварных пластинчатых теплообменников позволяет достичь значительного повышения эффективности технологических процессов на нефтеперерабатывающих заводах.

Установка теплообменника Packinox в систему каталитического реформинга снижает уровень потери давления и улучшает передачу тепла. Одно это позволяет добиться повышения производительности на 40 % без каких-либо дополнительных изменений.

Тепловой коэффициент полезного действия теплообменника Comprabloc обеспечивает экономию энергии. В результате большее количество тепловой энергии может быть регенерировано, например, в системе подогрева воды для бойлера или подогрева сырой нефти.



Сpirальные теплообменники идеально подходят для получения максимально возможного количества тепла из тяжелых нефтяных осадков, а их устойчивость к загрязнению позволит сократить время простоя для выполнения операций очистки.



## Экономия энергии

В целях повышения надежности своего производства компания Shell заменила кожухотрубные конденсаторы на нефтеперерабатывающем заводе Sarnia в Канаде на аппараты Comprabloc производства Альфа Лаваль. Эти теплообменники непрерывно находятся в работе с момента их ввода в эксплуатацию в 2002 году. Главной задачей была экономия энергии. Конденсаторы Comprabloc являлись единственным возможным решением, позволившим использовать современные сплавы для предотвращения коррозии и достижения того уровня рекуперации тепла, которого добивалась компания Shell.

# Качественный скачок

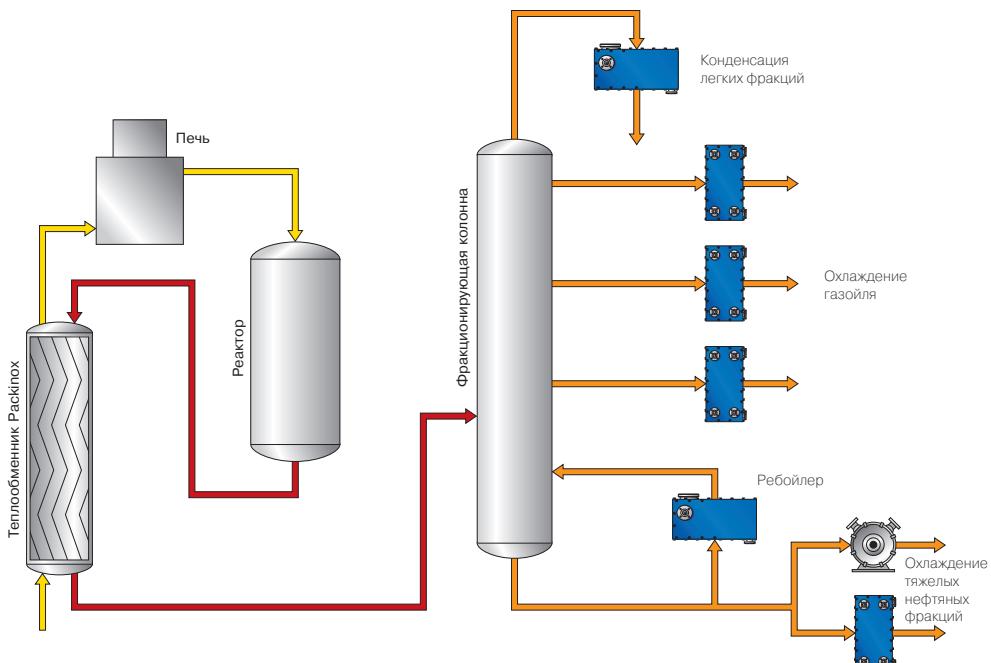
Технологические решения на основе сварных пластинчатых теплообменников Альфа Лаваль создают базу для дальнейших усовершенствований

Одним из ключевых вопросов на пути к успеху и достижению экономической эффективности технологии переработки нефти является выход за рамки простого внедрения усовершенствований, который должен обеспечить существенное конкурентное преимущество. Сварные пластинчатые теплообменники Альфа Лаваль обеспечивают новые уровни производительности, надежности и экономической эффективности.

Теплообменники Packinox используются, как правило, на позициях сырье/продукт в установках для каталитического реформинга, а также в установках гидроочистки.

Теплообменники Comprabloc используются, как правило, в качестве подогревателей, холодильников, конденсаторов и ребейлеров фактически на всех технологических установках нефтеперерабатывающего производства. Спиральные теплообменники, как правило, используются для охлаждения остатков, а также в качестве конденсаторов верха колонн, где требуются исключительно низкие перепады давления, например, в вакуумной колонне.

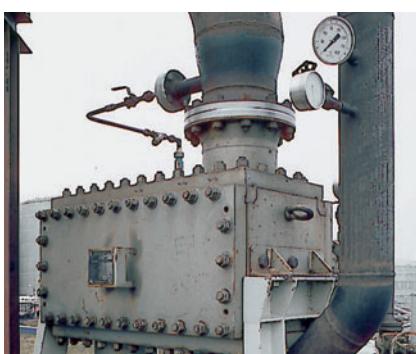
Спиральные теплообменники обычно используются в качестве основного конденсатора вакуумной колонны.



Лучшие технологии на основе сварных теплообменников на соответствующих позициях

## Аппараты для установок АВТ

Теплообменники Comprabloc часто устанавливаются в линиях предварительного нагрева необессоленной и обессоленной сырой нефти за счет охлаждения фракций из ректификационной колонны, включая пары, отводимые сверху колонны, газойль, атмосферный остаток и т.д.



Теплообменник Comprabloc для конденсации пара после вакуумной колонны, эксплуатируется с 1996 года на нефтеперерабатывающем заводе в Швеции. После охлаждения до точки росы пар становиться коррозионно-агрессивным, вследствие чего применяется Comprabloc в исполнении из титана.



## Решение проблемы очистки

В 12 крупных кожухотрубных теплообменниках, используемых для охлаждения остатка висбреинга на одном крупном нефтеперерабатывающем заводе в Восточной Европе возникли серьезные проблемы с формированием отложений в теплообменном оборудовании. Вследствие закоксовывания кожухотрубные теплообменные аппараты приходилось открывать до шести раз в год для проведения очистки, что связано с немалыми затратами.

Эти кожухотрубные теплообменники были заменены восемью спиральными теплообменниками Альфа Лаваль, которые могут эксплуатироваться в непрерывном режиме без внеплановых остановок. Они нуждаются в инспекции и профилактической чистке лишь в периоды общих плановых остановок установки висбреинга, которые производятся раз в пять лет.

## Катализитические и термические процессы

Эти процессы включают катализитический крекинг с флюидизированным катализатором (FCC), гидрокрекинг, непрерывный катализитический реформинг, изомеризацию, гидроочистку, алкилирование, замедленное коксование и висбреинг, производство смазочных масел и битумные установки.

Теплообменники Packinox часто используются в качестве реакторов и теплообменников в линиях подачи/выпуска продуктов отпарных секций ректификационных колонн в процессах катализитического реформинга, установках гидроочистки.

Теплообменники Compabloc применяются во всех упомянутых технологических установках на различных производственных этапах, в качестве конденсаторов, холодильников, циркуляционных холодильников, рекуператоров, подогревателей и ребайлоров.

На маслоблоке и на битумных установках теплообменники Compabloc используются совместно с оборудованием для извлечения и очистки нефтепродуктов, а также для подогрева вакуумного остатка и охлаждения битумов.

Сpirальные теплообменные аппараты используются в основном для охлаждения склонных к формированию отложений остатков, например, каталитического крекинга или висбреинга, где проблема борьбы с отложениями стоит наиболее остро.

## Вспомогательные процессы

Такие процессы, как аминовая очистка, извлечение серы (SRU), установки очистки хвостовых газов (TGT), конденсатной очистки (SWS), установки ЭЛОУ.

Теплообменники Compabloc часто применяются в качестве конденсаторов и ребайлоров, а также концевых холодильников в установках для аминовой очистки, SRU, TGT и SWS. В TGT-установках теплообменники Compabloc применяются также для охлаждения воды, используемой в процессе конденсации.

В электрообессоливающих установках Compabloc устанавливаются в качестве теплообменников между линиями стоков исходной воды, а также для заключительного охлаждения стоков ЭЛОУ.

## Один вместо двенадцати

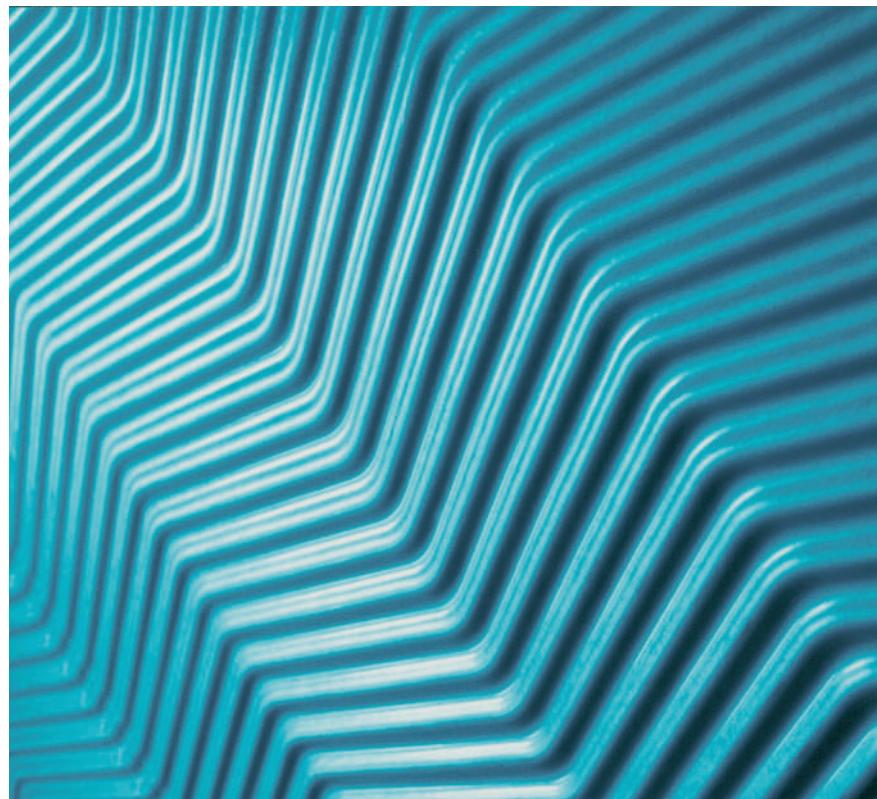
На одном из нефтеперерабатывающих предприятий на Ближнем Востоке используется теплообменник-рекуператор. Перед данным нефтеперерабатывающим заводом была поставлена задача увеличения производительности процесса катализитического реформинга на 50 %. Цель была достигнута путем использования единственного теплообменника Packinox, который заменил не менее 12 кожухотрубных аппаратов.

В результате была обеспечена высокоэффективная регенерация тепловой энергии и на 50 % повышен гидравлический КПД при сохранении всего существующего вспомогательного оборудования, как то: нагреватели и компрессоры. Инвестиции окупились за несколько месяцев.



# Теплообменники Альфа Лаваль Packinox

Рассчитаны на работу при высоких температурах и давлении



## Окупаемость благодаря высоким эксплуатационным характеристикам

Один из нефтеперерабатывающих заводов США столкнулся с проблемами сильного загрязнения теплообменников Альфа Лаваль Packinox, явившимися следствием не наложенного надлежащим образом процесса гидрирования первой широкой фракции и окисления олефинов. Теплообменники были впоследствии полностью очищены по технологии паровоздушного способа удаления коксовых отложений «на месте», что стало возможным благодаря применению специальной технологии Альфа Лаваль Packinox.

Удаление коксовых отложений способом контролируемого выжига обеспечило возможность быстрого восстановления исходных показателей производственного процесса.

Высокотемпературные, рассчитанные на работу при высоком давлении, теплообменники Альфа Лаваль Packinox являются одними из самых крупноразмерных аппаратов данного типа, высота которых может достигать шестиэтажного здания. Их огромный размер обусловлен большой разницей температур на входе и выходе, доходящей, как правило, до нескольких сотен градусов.

Тем не менее конструкция Packinox достаточно компактна, если учесть площадь поверхности теплопередачи. Они ничтожно малы по сравнению с любым альтернативным вариантом применения кожухотрубных аппаратов, что обеспечивает значительную экономию затрат на установку и обвязку.





#### Преимущества теплообменников

##### Альфа Лаваль Packinox

- Высокий тепловой и гидравлический КПД, исключительно большая площадь теплообменной поверхности при малом занимаемом пространстве производственного участка
- Способность единственного теплообменника заменить большое количество более крупных кожухотрубных аппаратов
- Возможность работы в условиях высокой температуры и давления
- Простота в установке, меньшие требования к сопутствующей инфраструктуре
- Минимальная потребность в техническом обслуживании

#### Механические характеристики

Расчетное давление  
120 бар(м).

Максимальный перепад давления между средами 30 бар

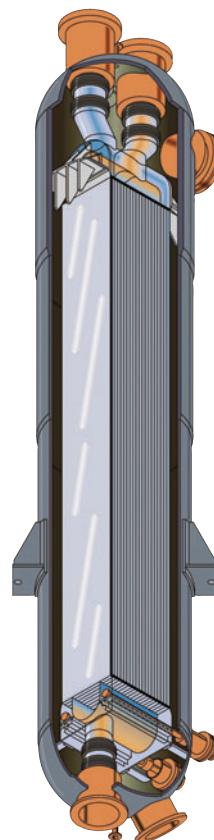
Расчетная температура 650 °C

Теплообменники Альфа Лаваль Packinox имеют уникальную конструкцию, объединяющую возможности работы кожухотрубных аппаратов в условиях высокой температуры и давления с высокими показателями теплового и гидравлического КПД, присущими технологиям пластинчатых теплообменников, в одном компактном высокопроизводительном аппарате. Результат – высокая эффективность возврата тепловой энергии при чрезвычайно низких потерях давления.

#### Комплект пластин внутри сосуда, работающего под давлением

Конструкция Packinox состоит из сварного пакета пластин, размещенного в сосуде, работающим под давлением. Сосуд заполняется технологической жидкостью под высоким давлением, благодаря чему пакет пластин поддерживается в обжатом состоянии в процессе теплового обмена, происходящего во внутреннем пространстве по типу противотока. Тем самым обеспечивается возможность работы при температурах и давлениях, недопустимых для других сварных пластинчатых теплообменников.

Конструкция обеспечивает как высокую эффективность работы, так и высокую эксплуатационную безопасность при почти минимальном риске возникновения пожара, утечек или вредных выбросов. Это – важное условие для нефтеперерабатывающих производств.



# Теплообменник Comprabloc компании Альфа Лаваль

Компактные сварные пластиначатые теплообменники



Сварная конструкция пластиначатых теплообменников Альфа Лаваль Comprabloc позволила полностью исключить необходимость использования прокладок между пластинами, что сделало ее идеально подходящей для выполнения многих технологических функций на нефтеперерабатывающих заводах.

## Конструкция

Поверхность теплообменника Comprabloc представляет собой пакет гофрированных пластин, попеременно сваренных лазерной сваркой и формирующих каналы течения жидкости. Высокий тепловой КПД конструкции позволяет использовать в качестве материала пластин нержавеющую сталь, титан и другие экзотические материалы при этом, ввиду малой металлоемкости, аппарат имеет умеренную стоимость.

Предусмотрены варианты поставки теплообменников Comprabloc с различными величинами площади поверхности теплообмена от 0,7 до 320 м<sup>2</sup> одного аппарата.

Несущий каркас Comprabloc состоит из четырех угловых балок, верхней плиты и днища, а также четырех прижимных панелей с патрубками. Панели присоединяются болтами и могут быть легко сняты для проведения технических осмотров, обслуживания и чистки. Размеры патрубков могут изменяться и подбираются индивидуально.

## Гибкая схема распределения потоков сред в каналах теплообменника

Движение потоков в каналах теплообменника происходит по типу противотока в многоходовом аппарате, хотя возможна также организация работы аппарата способом прямотока. Каждый ход формируется посредством перегородки, заставляющей жидкость менять направление в пространстве между пакетом пластин и прижимной панелью.

Различные размеры патрубков и гибкая схема движения потока в каналах делает конструкцию Comprabloc пригодной как для работы в режиме «жидкость/жидкость» при различных расходах, так и для использования в качестве конденсаторов и ребайлоров.



## Эффективность при минимуме технического обслуживания

На одном из ведущих японских нефтеперерабатывающих заводов эксплуатируется теплообменник Comprabloc, используемый для охлаждения остатка основной фракционирующей колонны установки каталитического крекинга (FCC). Использовавшиеся ранее теплообменники вышли из строя вследствие коррозии, вызванной высоким содержанием хлоридов в охлаждающей воде.

Высокий тепловой КПД теплообменника Comprabloc обеспечил достаточную экономию стоимости при применении коррозионностойкого титана за счет низкой металлоемкости. В результате Comprabloc непрерывно эксплуатируется с 2001 года, не требуя какого-либо техобслуживания или ремонта.

## Механические характеристики

Расчетное давление

От полного вакуума до 35 бар.

Расчетная температура

Макс. 350 °C (572°F), мин. -29 °C (-20 °F) ASME, -40 °C (-40 °F)

Согласно стандарту PED/CE

## Преимущества Альфа Лаваль Comprabloc

- Сварная конструкция
- Большая площадь теплообменной поверхности при малом занимаемом пространстве производственного участка
- Изготовление из коррозионностойких материалов
- Высокий уровень экономии тепловой энергии
- Легкий доступ для очистки теплообменной поверхности.



# Сpirальные теплообменники Альфа Лаваль

От склонных к отложениям высоковязких жидкостей  
до вакуумной конденсации

## Уникальное строение – уникальные характеристики

Применение спиральных теплообменников особенно целесообразно при работе с технологическими средами, вызывающими загрязнение оборудования, что обусловлено уникальным эффектом самоочищения вследствие спирального режима движения потока.

Устройство спирального теплообменника точно отражено в его названии – кольцевой теплообменник с двумя концентрическими спиральными каналами, по одному для каждой среды. Спирале-видные каналы обеспечивают оптимальную теплопередачу и условия движения потока для широкого спектра жидкостей, сводя к минимуму общий размер аппарата.

Это позволяет конструктивно реализовать схему движения сред по принципу противотока, при которой подача одной из них производится в центральной части спиральной конструкции корпуса с последующим движением в направлении периферии. Подача другой жидкости осуществляется с периферийной стороны с последующим движением по направлению к центру.

Это обеспечивает максимальную эффективность теплопередачи и позволяет создать аппараты, занимающие минимальную производственную площадь.

Спиральные теплообменники Альфа Лаваль идеально соответствуют условиям работы в режиме «жидкость/жидкость» при различных расходах, а также используются в качестве конденсаторов и ребайлоров.

## Объем подачи на входе должен быть равен объему на выходе

В спиральном теплообменнике обе жидкости, участвующие в процессе теплообмена, поступают в один и тот же канал. Таким образом, риск ухода жидкости в другой параллельный канал в случае забивания отсутствует. Любое препятствие в канале, создаваемое в результате загрязнения, увеличивает напряжение сдвига в этой точке, оказывающее выталкивающее действие, направленное на удаление препятствия. Это делает спиральные теплообменники Альфа Лаваль эффективно самоочищающимися.



## Преимущества спиральных теплообменников Альфа Лаваль

- Эффект самоочищения обеспечивает непрерывность эксплуатационного цикла
- Легкость доступа для очистки теплообменной поверхности обеспечивает низкую стоимость технического обслуживания
- Компактность конструкции позволяет сократить затраты на установку

## Механические характеристики

Расчетное давление

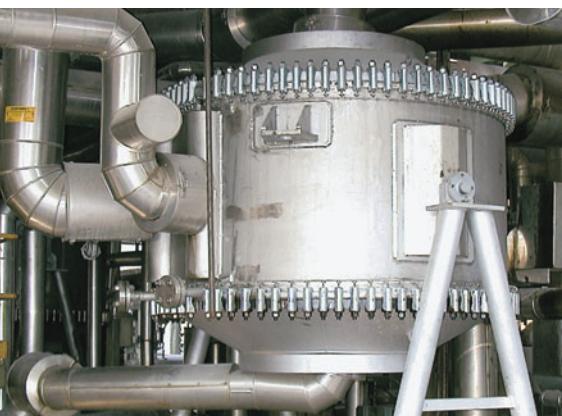
От полного вакуума до 30 бар(м) –  
при несбалансированном по обеим  
сторонам давлении,  
50 бар(м) – при сбалансированном  
давлении

Расчетная температура  
от -100 °C до 400 °C

## Снижение затрат на техническое обслуживание – сокращение периода окупаемости

Важной особенностью спиральных теплообменников является их способность работать со средами, содержащими взвешенные частицы твердой фазы, без забивания каналов. Нефтеперерабатывающая компания TOTAL Raffinerie Mitteldeutschland GmbH в Германии сумела воспользоваться данным преимуществом, установив спиральные теплообменники Альфа Лаваль на позиции охлаждения остатка каталитического крекинга (FCC). Это обеспечило как значительное снижение времени простоя установки, так и затрат на техническое обслуживание.

Одна только экономия затрат на обслуживание в течение первого года эксплуатации составила сумму капитальных затрат на спиральные теплообменники, обеспечив при этом превосходный показатель по времени окупаемости.



# Хотите сократить время простоя?

Опыт международной компании гарантирует снижение затрат на техническое обслуживание

Компания Альфа Лаваль располагает десятью центрами по производству сварных теплообменников в разных странах мира, а также имеет сорок центров специализированного сервисного обслуживания. Компания является международным поставщиком технологий на основе сварных пластинчатых теплообменников и разрабатывает оптимальные решения, основываясь на тщательном анализе потребностей каждого конкретного заказчика.



## Глобальная сертификация

Сварные пластинчатые теплообменники Альфа Лаваль соответствуют требованиям Европейской Директивы по оборудованию, работающему под давлением (PED) и изготавливаются в соответствии с нормами и правилами для сосудов, работающих под давлением, в том числе AD2000, ASME VIII (включая марку «U»), PD5500 и AS1210.

Производственное оборудование сертифицировано в соответствии с требованиями стандарта по обеспечению качества Международной Организацией по Стандартизации ISO 9001 и стандарта ISO 14001 по охране окружающей среды, а также получило одобрение в соответствии с ГОСТ РФ и Госгортехнадзором РФ.



## Цена надежности

Время простоя нефтеперерабатывающего завода всегда обходится чрезвычайно дорого. По сравнению с традиционным оборудованием сварные теплообменники Альфа Лаваль требуют меньшего ухода и технического обслуживания. А в случае проведения любого вида техобслуживания, оно производится значительно быстрее по сравнению с обычными теплообменниками.



Сварная конструкция пластинчатых теплообменников Альфа Лаваль Compabloc позволила полностью отказаться от применения уплотнительных прокладок между пластинами, что устранило все проблемы, касающиеся затрат времени и трудовых ресурсов, связанных с контролем, обслуживанием и заменой прокладок.



Цельносварные и, соответственно, беспрокладочные конструкции теплообменников Альфа Лаваль свидетельствуют об их способности к более надежной работе с агрессивными средами, в том числе в условиях с высокими температурами и давлениями.

#### Простота очистки

Теплообменники Альфа Лаваль обеспечивают легкий доступ для любого рода технического обслуживания. Отсутствует потребность в выделении участка для размещения и чистки извлекаемого трубного пучка, необходимого в случае кожухотрубного аппарата.

Требуемое для обслуживания время и затраты трудовых ресурсов также минимальны. Очистка всей теплообменной поверхности легко осуществляется с помощью стандартных способов безразборной мойки оборудования (CIP), чистки с применением мойки под давлением или с использованием запатентованной технологии выжига коксовых отложений методом управляемого горения. Благодаря применению коррозионностойких материалов для мойки может использоваться широкий спектр химических средств.

#### Значительное снижение времени простоя оборудования

На нефтеперерабатывающем заводе Eni's Gela в Италии вместо кожухотрубного аппарата на установке очистки серосодержащей воды, испытывавшего большие проблемы с образованием отложений в установке для очистки воды, был установлен теплообменник Comprabloc.

При установке теплообменника Comprabloc периодичность чистки оборудования по сравнению с предшествующим показателем сократилась на 10 %. Кроме того, время простоя по причине чистки составляет на текущий момент лишь половину рабочего дня по сравнению с двумя полными днями, необходимыми для очистки кожухотрубного теплообменника.

#### Повышение безопасности

Использование единственного сварного пластинчатого теплообменника Альфа Лаваль позволяет заменить целый ряд значительно более крупных кожухотрубных аппаратов, что сокращает требуемое количество трубопроводов, запорной арматуры и фланцевых соединений.

В дополнение к меньшему объему технического обслуживания значительно сокращается риск утечек горючих паров или иных нежелательных выбросов, а также риск возникновения пожара или взрыва, который может явиться их следствием. Это представляет собой важный шаг вперед по пути обеспечения безопасности производства и сокращения вредных воздействий на окружающую среду.



#### Автоматический фильтр Альфа Лаваль

Установка самоочищающегося фильтра с обратной промывкой Альфа Лаваль ALF в контуре оборотной воды обеспечивает защиту от инородных частиц, поступающих в теплообменники. Фильтр поставляется в типоразмерах, рассчитанных на пропускную способность до 5000 м<sup>3</sup> воды в час при размерах проходных отверстий или ячейки проволочной сетки от 0,5 до 2,5 мм. Фильтры могут использоваться для всех типов охлаждающей воды, включая воду из градирни, а также морскую воду и воду из рек и озер.

Управление автоматической функцией обратной промывки осуществляется посредством как пневматических, так и электрических исполнительных устройств согласно стандарту по взрывобезопасности. Последовательность операций обратной промывки выполняется без остановки технологического процесса. Фильтр устанавливается как компонент общей системы трубопроводов и занимает минимальное пространство на производственном участке.



## **Компания Альфа Лаваль**

Крупнейший в мире поставщик оборудования и технологий для различных отраслей промышленности и специфических процессов.

С помощью наших технологий, оборудования и сервиса мы помогаем заказчикам оптимизировать их производственные процессы. Последовательно и постоянно.

Мы нагреваем и охлаждаем, сепарируем и управляем транспортировкой масел, воды, химикатов, напитков, продуктов питания, крахмала и продуктов фармацевтики.

Мы тесно работаем с нашими заказчиками почти в 100 странах и помогаем им занимать лидирующие позиции в бизнесе.

### **Как найти Альфа Лаваль**

Постоянно обновляемую информацию о деятельности компании Альфа Лаваль в мире Вы найдете на нашем сайте.

Приглашаем Вас посетить

**[www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com)**

### **ОАО Альфа Лаваль Поток**

Россия, Московская обл.,  
141070 г. Королев, ул. Советская, 73  
Телефон: (495) 232-1250  
Факс: (495) 232-2573  
**[www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com)**  
**[www.alfalaval.ru](http://www.alfalaval.ru)**

PPI00091RU 0603

AlfaRex is a trademark registered and owned by Alfa Laval Corporate AB, Sweden.  
ALFA LAVAL is a trademark registered and owned by Alfa Laval Corporate AB, Sweden. © 2005 Alfa Laval.

