

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Техническая статья | Полусварные пластинчатые теплообменники

# Новые **полусварные** пластинчатые **теплообменники** для промышленного холода



[rc.danfoss.ru](http://rc.danfoss.ru)



## Новые полусварные пластинчатые теплообменники Danfoss SW. Надежная конструкция — эксплуатационная безопасность

Повышение экологической эффективности и безопасности холодильных установок, а также сокращение заправки рабочим веществом являются приоритетными задачами развития индустрии искусственного холода. При этом тип и эффективность проточной части теплообменного оборудования оказывают значительное влияние на количество заправляемого хладагента.

В 2018 г. ассортимент продукции международной группы «Данфосс» пополнился полусварными пластинчатыми теплообменниками типа SW для применения в холодильных установках. Полусварные теплообменники применяются в технических процессах с агрессивными средами (например, аммиаком, R717), обеспечивая повышенную герметичность и безопасность за счет перемещения агрессивной среды внутри сварных модулей (кассет).

*«Полусварные теплообменники являются ключевым компонентом в малоаммиакоёмких холодильных установках. За последние несколько лет мы вышли на достойный уровень технологий и не планируем останавливать инвестиции в разработку передовых пластинчатых теплообменных аппаратов для промышленного холода»,* - прокомментировал Евгений Сухов, к.т.н., академик МАХ, директор по развитию направления «Промышленный холод» в СНГ и Восточной Европе компании «Данфосс».

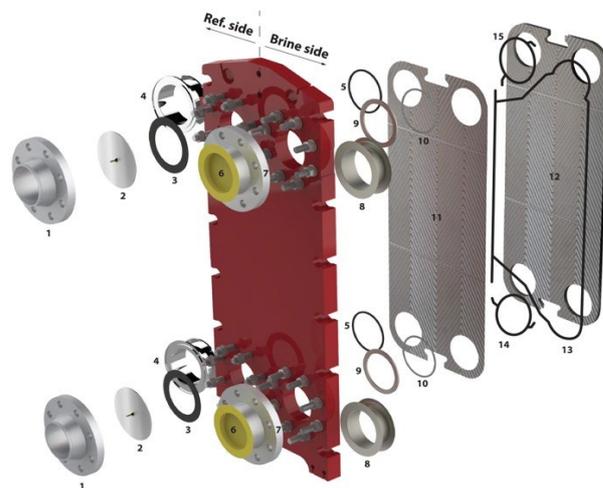
Полусварные аппараты SW разработаны для работы в аммиачных холодильных системах и могут применяться в качестве:

- конденсаторов,
- затопленных испарителей,
- переохладителей,
- предконденсаторов,
- маслоохладителей,
- и др.

Новые теплообменники имеют широкий температурный диапазон применения при максимальном рабочем давлении 16, 25 и 40 бар абс. Пластины доступны в исполнениях из нержавеющей стали AISI 304, AISI 316 или титана. Материалы уплотнений зависят от типа и состава рабочего вещества, температур и давления эксплуатации, а также используемого смазочного масла.

### Соответствие эксплуатационным требованиям при максимальной производительности

Современное производство полусварных теплообменников Danfoss в Дании позволяет выполнять высококачественную лазерную сварку кассет с толщиной пластин от 0,5 мм, что положительно отражается на массогабаритных характеристиках. Технологической особенностью нового производства является возможность изготовления кассет **из пластин толщиной 0,5 мм, выдерживающих рабочее давление до 25 бар абс**, что позволяет унифицировать их применение как для стороны низкого, так и высокого давлений холодильной системы. Надежность конструкции и достоверность рабочих характеристик теплообменников SW апробированы испытаниями на аммиачной холодильной установке, а также широким референс-листом применений по всему миру.



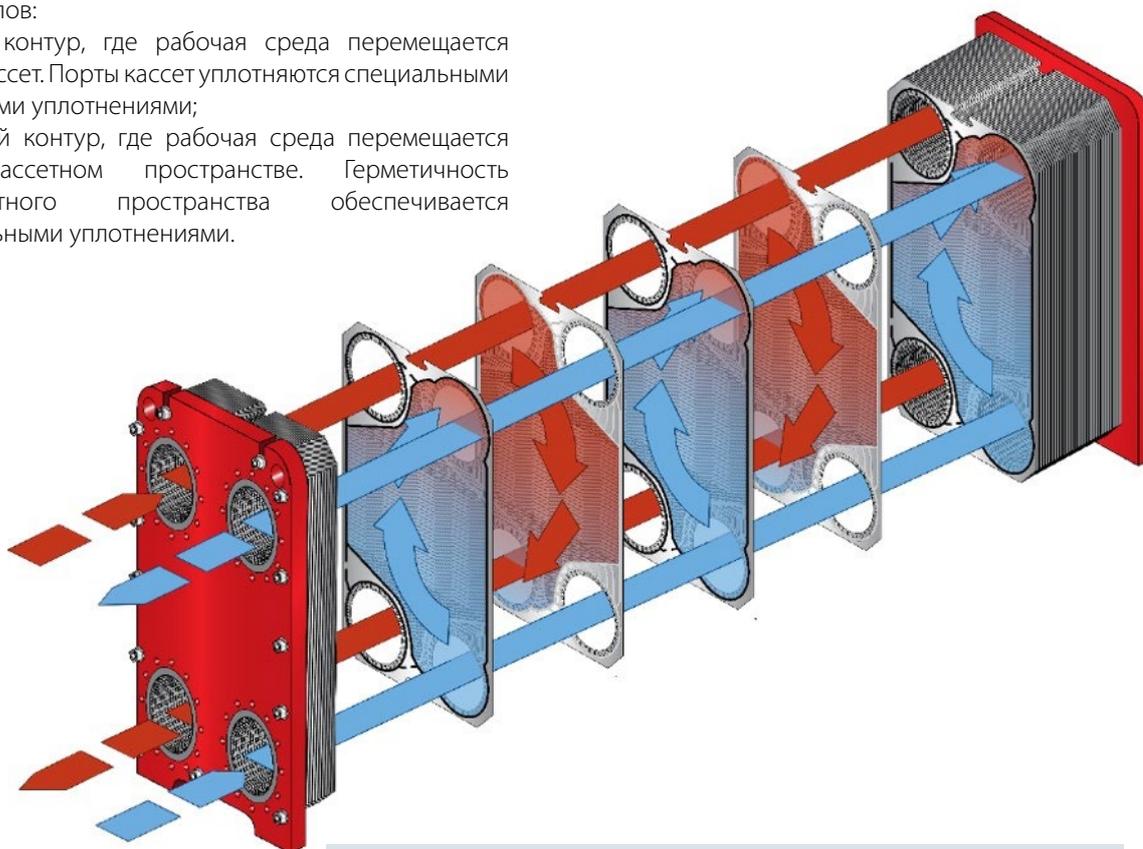
- 1 – ответный фланец по стороне хладагента, 2 – уплотнительная пластина с ниппелем, 3 – фланцевое уплотнение, 4 – лайнер стороны хладагента типа «шип-паз», 5 – уплотнение типа O-ring начальной пластины по стороне хладагента, 6 – заглушка по стороне теплоносителя, 7 – ответный фланец по стороне теплоносителя, 8 – лайнер стороны теплоносителя, 9 – упорное кольцо, 10 – уплотнение типа O-ring начальной пластины по стороне теплоносителя, 11 – начальная пластина, 12 – кассета, 13 – диагональное уплотнение, 14,15 – кассетные уплотнения типа O-ring по стороне хладагента

## Полусварная конструкция. Безопасность и эффективность

Конструктивно теплообменник Danfoss SW состоит из теплообменного пакета и рамы. Теплообменный пакет представляет собой набор из пластин, кольцевых и диагональных уплотнений, а также кассет (сварные модули из двух пластин), находящихся между неподвижной и подвижной плитами. Теплообменный пакет начинается и заканчивается одиночными пластинами (начальная и конечная пластины), которые для повышения жесткости конструкции и ресурса в целом имеют увеличенную толщину **0,7 мм**, а также независимо от типа материала кассет выполнены из высококачественной нержавеющей стали **AISI 316** или **титана**.

При сборке кассет в теплообменном пакете образуется два контура каналов:

- Сварной контур, где рабочая среда перемещается внутри кассет. Порты кассет уплотняются специальными кольцевыми уплотнениями;
- Разборный контур, где рабочая среда перемещается в межкассетном пространстве. Герметичность межкассетного пространства обеспечивается диагональными уплотнениями.



При сборке кассет в теплообменном пакете образуется два контура каналов:

- Сварной контур, где рабочая среда перемещается внутри кассет. Порты кассет уплотняются специальными кольцевыми уплотнениями.
- Разборный контур, где рабочая среда перемещается в межкассетном пространстве. Герметичность межкассетного пространства обеспечивается диагональными уплотнениями.

### Полусварные пластинчатые теплообменники SW19A – SW189

Типоразмеры	SW19A	SW26A	SW40A	SW54	SW59	SW102	SW122	SW189
Порт, мм	65	100	100	150	200	200	300	300
Высота, мм	820	800	1208	1242	1208	1630	1878	2508
Ширина, мм	304	378	378	502	664	664	868	868

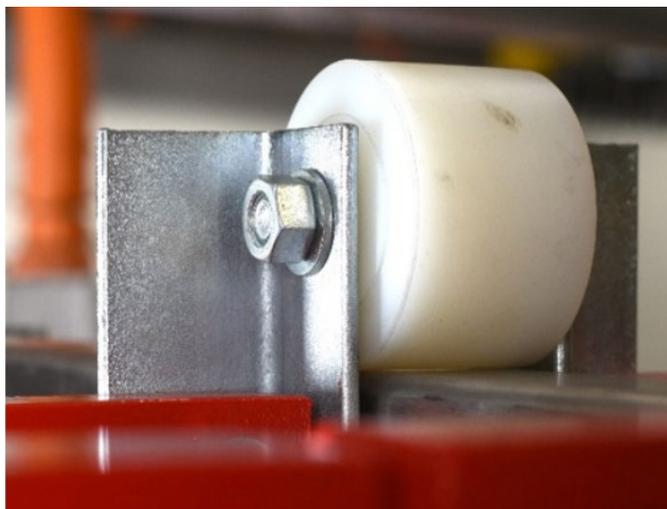
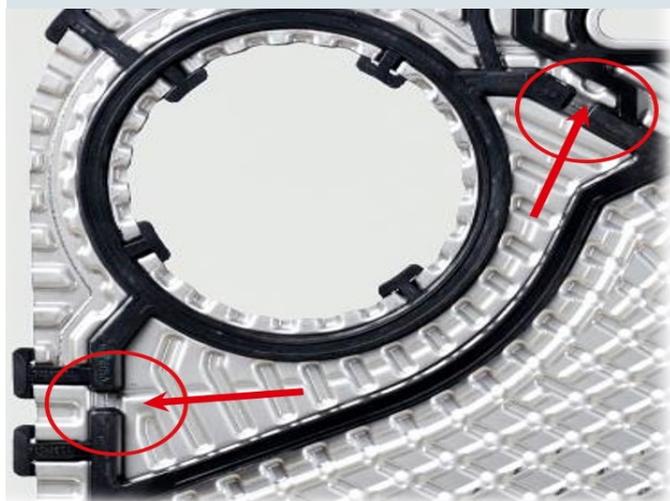
### Оптимизированная конструкция упрощает техническое обслуживание

С целью повышения долговечности эксплуатации аппаратов **лайнеры плит** выполнены из высококачественной нержавеющей стали **AISI 316 и/или титана**. Для быстрого и простого доступа к пакету пластин на подвижной плите предусмотрен **нейлоновый ролик**, снижающий вероятность искрообразования в узле верхней направляющей при обслуживании аммиачных аппаратов.



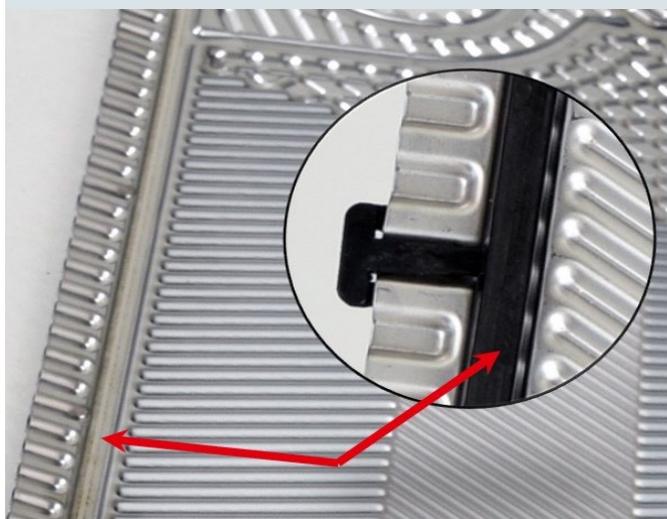
### Высокое качество сварных соединений кассет теплообменника

Благодаря использованию в производственном цикле современного роботизированного оборудования лазерные **сварные швы кассет теплообменников** отличаются **ровностью, отсутствием «нахлестов» и точностью исполнения**. Механическая бесклеевая система крепления уплотнений обеспечивает надежное прилегание кассет при сборке и упрощает сервисное обслуживание.



### Прочность конструктивных элементов для надежной эксплуатации

Надежная конструкция рамы упрощает сервисное обслуживание теплообменника. **Жесткая механическая фиксация гайки на стяжной шпильке и суппорта гайки** подвижной плиты позволяют исключить самоповорачивание при разборке и сборке теплообменного пакета пластин.



### Новая система прокладок улучшает герметичность теплообменного пакета

Система «двойного барьера» уплотнений способствует **отводу потенциальных утечек за пределы теплообменного пакета**, исключая возможный прорыв агрессивной среды в межкассетное пространство и загрязнение вторичного контура.

Каждый поставляемый теплообменник комплектуется именным шильдом, закрепленным на поверхности неподвижной плиты. Шильд соответствует законодательным требованиям страны применения, включает основные параметры теплообменника и краткую схему его подключения, а также номинальный и минимальный размер стяжки теплообменного пакета для сервисного обслуживания. В стандартный комплект поставки испарителей входит дополнительный шильд для его крепления на наружной поверхности изоляции.

Теплогидравлические характеристики теплообменников определяются режимными параметрами и свойствами рабочих сред, типоразмером пластин, их количеством, типом рифления пластин и их компоновкой в каналах. Расчетные листы аппаратов включают многочисленные конструктивные и режимные характеристики, дающие наиболее полное представление о предлагаемом решении. Так например, Заказчикам предоставляются данные по касательным напряжениям на поверхности пластин, характеризующие эффективность самоочистки каналов.

## Полусварная конструкция. Полный цикл испытаний

Теплообменные аппараты SW проходят полный комплекс испытаний на заводе в Дании и поставляются Заказчику в собранном готовом к эксплуатации виде. В комплексе испытаний применяется гелий, отличающийся высокой текучестью при сравнительно малом размере молекул. Производственный цикл каждого теплообменника включает **масс-спектрометрические испытания гелием (метод проникающими веществами) каждой кассеты** в качестве

неразрушающего контроля сварных швов; гидравлические испытания собранных аппаратов на прочность с последующей **осушкой в вакууме и двухсторонними пневматическими испытаниями гелием на плотность.**

## Оригинальные запасные части Данфосс для надежной эксплуатации

Для безопасной и эффективной работы теплообменников доступен ряд оригинальных запасных частей и аксессуаров, среди которых: фланцевые, кольцевые и диагональные уплотнения, пластины, кассеты, теплоизоляция, поддон для сбора конденсата, защитный экран, механический фильтр для стороны вторичного контура, ключи для сборки и разборки теплообменников и другое.

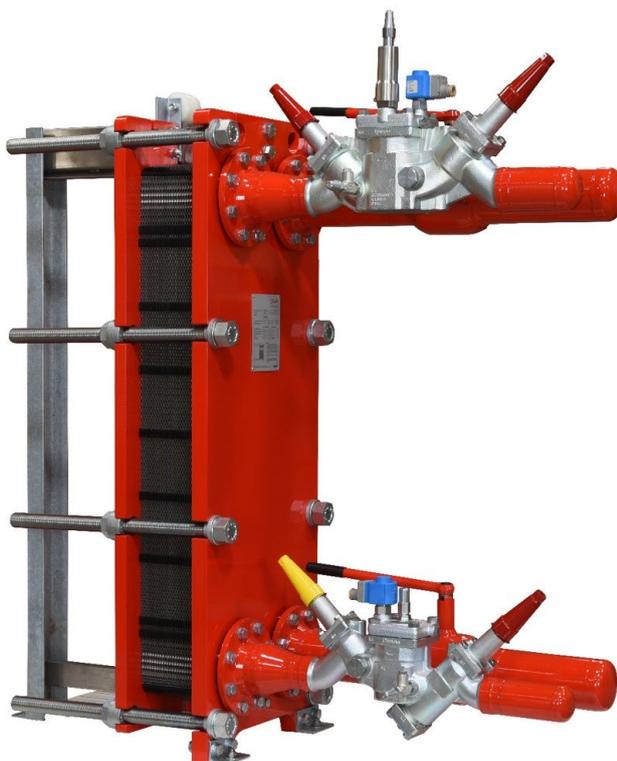
**В комплект поставки теплообменников SW в странах Таможенного Союза входят ответные фланцы, запасные фланцевые уплотнения** и второй шильд для аппаратов-испарителей, а также сопроводительная документация: паспорт, руководство по эксплуатации, обоснование безопасности, расчет на прочность, теплотехнический расчет, общий чертеж, документы соответствия ТР ТС № 10 и № 32.

Сотрудники компании Danfoss в кратчайшие сроки готовы оказать профессиональную техническую поддержку в подборе оптимального технического решения для конкретного применения. За более подробной информацией обращайтесь в ближайшее представительство компании «Данфосс».

Е.В. СУХОВ, к.т.н., академик МАХ,

Р.Р. ТАЗИТДИНОВ, инженер

Проверены  
на герметичность  
**гелием**



Узнайте больше на сайте [danfoss.com](http://danfoss.com)

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

