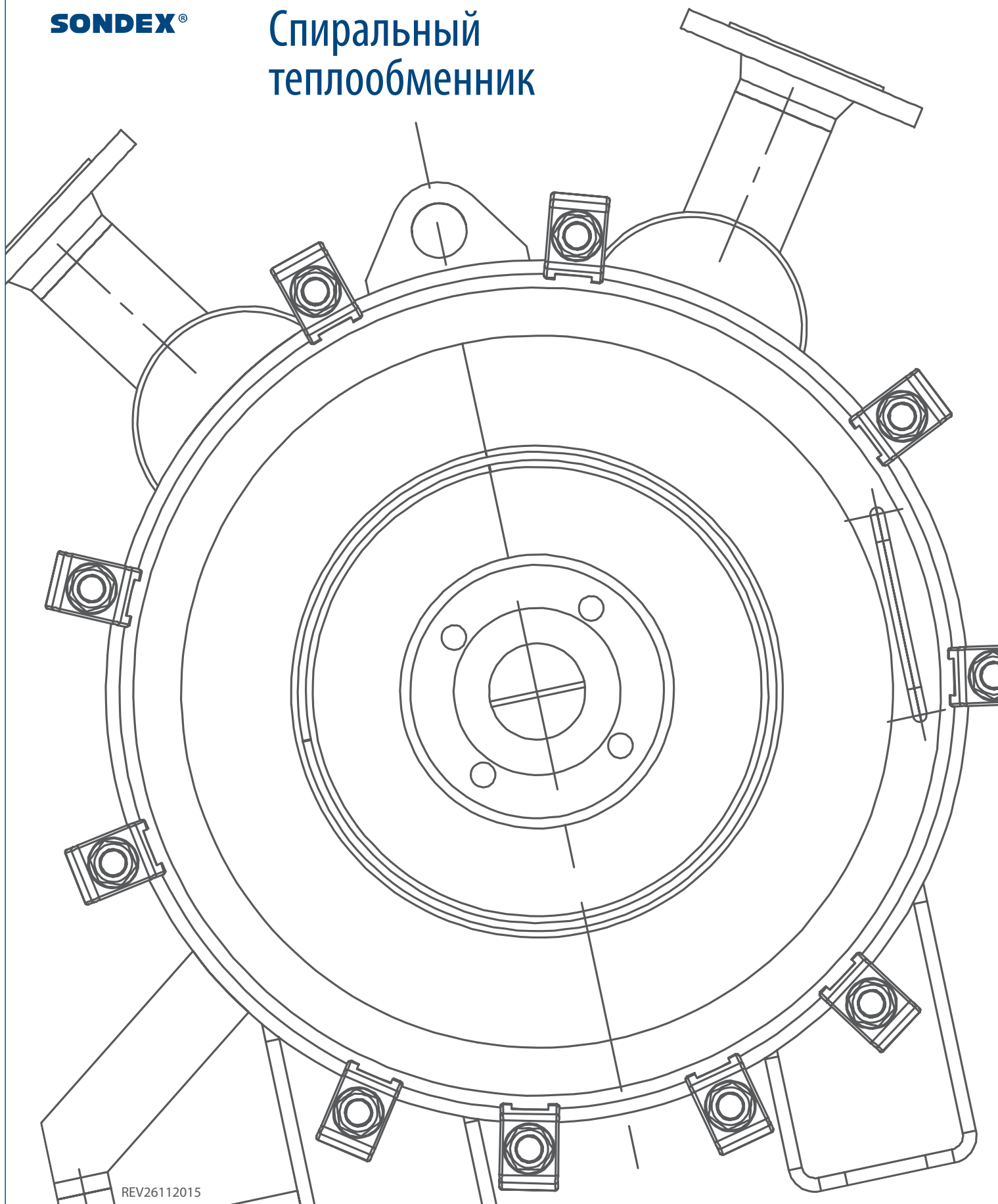


SONDEX®

▶ Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

Спиральный теплообменник



1. Содержание

Описание	Раздел 2
Введение.....	Раздел 3
Важные правила техники безопасности	Раздел 4
Общие положения	Раздел 5
Правильная эксплуатация	Раздел 6
Указания и предупреждения по технике безопасности	Раздел 7
Тепловой расчёт	Раздел 8
Монтаж	Раздел 9
Техобслуживание и ремонт	Раздел 10

2. Описание

Настоящее пособие представляет собой руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию спиральных теплообменников SONDEX. Спиральный теплообменник работает со спиральным потоком с обеих сторон теплообменника. Спиральные теплообменники, как правило, применяются для работы в системах жидкость — жидкость, газ — жидкость или конденсированный пар — жидкость.

3. Введение

Пособие предназначено для всех спиральных теплообменников, изготовленных и поставленных компанией SONDEX.

Компания SONDEX не несет ответственности за повреждения в результате неправильного монтажа, использования и/или технического обслуживания теплообменника SONDEX, если не соблюдались инструкции, изложенные в настоящем руководстве.

Обратите внимание, что наши теплообменники конструируются и изготавливаются специально для условий эксплуатации (давление, температуры, производительность и виды жидкостей), заданных заказчиком. Необходимо избегать пиковых давлений при нормальной эксплуатации или гидравлических ударов, возникающих при вводе/выводе из эксплуатации системы, поскольку это может привести к серьезному материальному ущербу. Компания SONDEX не несет ответственности за повреждения в условиях эксплуатации, отличающихся от первоначальных расчетных параметров.

4. Важные правила техники безопасности

При эксплуатации спиральных теплообменников **ОБЯЗАТЕЛЬНО** соблюдайте следующие пункты:

- Соблюдайте местные действующие правила техники безопасности
- Перед началом работ убедитесь, что выход из спирального теплообменника находится в открытом состоянии, он опорожнен и охлажден до температуры ниже 40 °С
- Чтобы избежать травм руки от острых краев всегда используйте защитные перчатки при проведении технического обслуживания
- Действующее законодательство и другие нормативные акты могут требовать осуществление соответствующих мероприятий по технике безопасности на предприятии.



ЖЕЛТЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК в настоящем руководстве обозначает **УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**.

Этот знак предупреждает о присутствии вероятной опасности телесных повреждений

5. Общие положения

Идентификационная табличка спирального теплообменника

Все типы спиральных теплообменников SONDEX снабжены шильдиком, на котором указаны следующие данные:

- тип спирального теплообменника;
- год изготовления;
- производственный номер;
- номинальная мощность в кВт;
- эффективная тепловая площадь в м²;
- макс. рабочее давление в бар;
- давление испытания в бар;
- макс. рабочая температура в °С;
- макс. разность давлений;
- объем;
- теплопередача.

	
Обозначение	<input type="text"/>
Спиральный теплообменник	<input type="text"/>
Серийный номер	<input type="text"/> Год выпуска <input type="text"/>
Поверхность нагрева	<input type="text"/> м ² Маркировка <input type="text"/> СЕ
Номинальная мощность	<input type="text"/> кВт
Макс. дифференциальное давление	<input type="text"/> бар
	Греющая сторона Нагреваемая сторона
	Продукт Среда
Макс. рабочее давление	<input type="text"/> бар <input type="text"/> бар
Макс. испытательное давление	<input type="text"/> бар <input type="text"/> бар
Объём	<input type="text"/> Литр <input type="text"/> Литр
Рабочая температура	<input type="text"/> Мин. °С <input type="text"/> Макс. °С
Поток	<input type="text"/> л/ч <input type="text"/> л/ч
Жидкость / Среда	<input type="text"/> <input type="text"/>

	Внимание:
	1. При пуске не допускается резкое изменение давления. Все задвижки должны быть закрыты в соответствии инструкцией по эксплуатации, в противном случае гарантия становится недействительной.
	2. Никогда нельзя превышать максимальное рабочее давление.
	3. PED ст. 4.3
	4. Испытанный давлением в соответствии с PED 2014/68/EC
	Внимательно прочитайте инструкцию перед установкой, эксплуатацией и обслуживанием, чтобы избежать травм или повреждения.

Sondex A/S | Marsvej 5 | 6000 Колдинг | Дания | Тел.: +45 76 306 100 | www.sondex.net

6. Правильная эксплуатация

Настоящее руководство по эксплуатации содержит информацию и инструкции по правильной и надежной эксплуатации изделия. Большинство несчастных случаев связано с неправильным использованием!

Внимательно прочитайте руководство и убедитесь в том, что оно есть у каждого, кто занимается монтажом, управлением и техническим обслуживанием спирального теплообменника. Это руководство бесполезно, если его не будет под рукой тогда, когда оно потребуется персоналу.

Если однажды у вас возникнет проблема с вашим спиральным теплообменником SONDEX, которая не отражена в настоящем руководстве, сразу обращайтесь непосредственно к нам. Запрещено вводить в эксплуатацию установку, если не устранены любые сомнения!

Следуйте инструкциям и действующим локальным правилам безопасной эксплуатации, чтобы избежать травм и материального ущерба.

В зависимости от специфики технологического процесса и от обстоятельств принимайте необходимые меры по технике безопасности на вашем производстве. Запомните, что наши спиральные теплообменники специально конструируются и изготавливаются в соответствии с требованиями заказчика (давление, температуры, производительность и виды жидкостей).

Избегайте резких гидравлических ударов или ненормального рабочего давления при вводе/выводе теплообменника из эксплуатации, которые могут стать причиной серьезных повреждений. Кроме того, гидравлические удары со стороны вытесняющих насосов могут привести к повреждениям спирального теплообменника. Компания SONDEX не несет ответственности за повреждения в результате неправильной эксплуатации. При изменении условий эксплуатации обращайтесь в компанию SONDEX.

7. Указания и предупреждения по технике безопасности

В результате следующих ситуаций существует опасность получения следующих травм:

- ожога вследствие прикосновения к спиральному теплообменнику или другим частям установки;
- неконтролируемого выхода рабочей среды, находящейся под давлением, в результате чего возможны ожоги и прочие травмы;
- контакта с химическими веществами;
- прикосновения к острым кромкам установки.

Повреждение оборудования возможно вследствие:

- воздействия внешних сил;
- коррозии;
- химического воздействия;
- эрозии;
- усталости материала;
- гидравлического удара;
- теплового или механического удара;
- замораживания;
- неправильной транспортировки/подъема.

Будьте осторожны при выводе теплообменника из эксплуатации, так как некоторые части могут оказаться еще очень горячим. Спиральный теплообменник разрешается эксплуатировать только на рабочих средах, указанных в техническом паспорте. В случае, если через теплообменник холодная среда одновременно не проходит с горячей средой, холодная среда может начать кипеть в зависимости от давления и температуры / давления и тип среды, и спиральный теплообменник может быть поврежден.

Необходимо избегать резких изменений давления и температуры.

Если спиральный теплообменник (заполненный водой или смесью жидкостей) выведен из эксплуатации и может подвергнуться воздействию температур ниже 0 °С, то в результате замораживания существует опасность его деформации. При возникновении опасности замораживания спиральный теплообменник необходимо полностью опорожнить.

В любое время существует опасность разгерметизации. Поэтому при монтаже рекомендуется учитывать такое явление и, кроме того, установить поддон под спиральный теплообменник, чтобы исключить попадание жидкости на пол и/или соответствующие электронные устройства (что может вызвать короткое замыкание или повреждения в результате попадания влаги).

Если спиральный теплообменник эксплуатируется при температурах выше 60 °С или на агрессивных жидкостях, рекомендуется установить защитный кожух спирального теплообменника, чтобы исключить контакт с ним. Если вблизи спирального теплообменника ведутся сварочные работы, ни в коем случае нельзя использовать его в качестве заземляющего соединителя сварочного аппарата. Электрическое напряжение может стать причиной серьезного повреждения спирального теплообменника. Поэтому снимите соединительный фланец, а затем изолируйте спиральный теплообменник от системы.

8. Тепловой расчёт

Спиральные теплообменники SONDEX рассчитываются и конструируются в соответствии с самыми новыми технологиями. Если предполагается проведение функционального испытания, то спиральный теплообменник должен быть абсолютно чистым.

В техническом паспорте SONDEX указаны номинальная мощность и параметры падения давления. Падение давления в зависимости от толщины пластин, их материала и разности между обоими рабочими давлениями может отличаться до 15 % от указанного в техническом паспорте.

9. Монтаж

Требования к месту установки

Очень важно, чтобы вокруг спирального теплообменника оставалось достаточно места для проведения работ по техническому обслуживанию.

Монтаж соединительных трубопроводов

Спиральный теплообменник SONDEX оснащен фланцами, подключениями, резьбовыми трубами и т. п.



ОСТОРОЖНО!

При присоединении трубопроводов к спиральному теплообменнику убедитесь в том, что трубопроводы не оказывают механического напряжения или пластичной деформации на теплообменник!

Рекомендуется следующее.

- Тяжелые трубопроводы должны иметь опоры. Тем самым высокое усилие на спиральный теплообменник будет исключено.
- Во избежание колебаний всегда устанавливайте гибкие соединения со спиральным теплообменником. Эти гибкие соединения также предотвращают воздействие трубопроводов вследствие их теплового расширения на спиральный теплообменник.
- Трубопроводы перед соединением со спиральным теплообменником должны быть тщательно очищены и промыты.
- С обеих сторон спирального теплообменника всегда устанавливайте вентиляционные устройства.

Вентили и насосы:

Избегайте превышения номинального давления установки и принимайте необходимые меры для предотвращения гидравлических ударов. Для отсечения теплообменника обязательно устанавливайте вентили на присоединительных трубопроводах.

При вводе в эксплуатацию все вентили необходимо открывать медленно, чтобы постепенно повышать скорость потока. При выводе из эксплуатации скорость потока постепенно уменьшают. Чтобы во время технического обслуживания обеспечить нормальную пропускную способность, рекомендуется устройство обводных трубопроводов.

При использовании вытесняющих насосов рекомендуется устройство декомпрессионного обводного трубопровода с инерционным вентилем, управляемым с помощью таймера. При использовании насосов с настраиваемой скоростью и запорных насосов принимайте меры предосторожности, применяя реле давления, манометры, трубы высокого давления.

При расчете сопрягаемых продуктов, таких как насосы и спиральные теплообменники, необходимо учитывать большие допуски, в частности, увеличение падения давления сверх указанных номинальных значений. Они являются следствием возможных колебаний характеристик жидкости, скоростей потока, накипи на стенках или отложений на поверхностях теплопередачи.

Сборка

Поднимайте спиральный теплообменник только с помощью подъемного рыма!
Устанавливайте вентили для опорожнения.

ВСЕГДА используйте подъемный рым для подъема (при их наличии).
НИКОГДА не поднимайте за присоединительные патрубки.



ОСТОРОЖНО!

Никогда не поднимайте спиральный теплообменник за присоединительные патрубки или болты.

10. Техобслуживание и ремонт

10.1. Подготовка

Ремонтные работы должны выполняться квалифицированным персоналом компании SONDEX, который обучен работе со спиральными теплообменниками. Проверки теплообменников должны проводиться согласно предписаниям, которые действуют в той стране, где установлен теплообменник.

10.2. Наросты и засорения

Конструкция с одним-единственным каналом снижает скорость образования наростов, тем не менее на поверхностях стенок могут появляться различные виды отложений. Отложения состоят из субстанций с низкой теплопроводностью, что увеличивает общее сопротивление стенки. В результате слой отложений может сильно уменьшить общую теплопередачу, а под отложениями в трещинах может возникать коррозия.

Компания SONDEX рекомендует поручать выполнение любых ремонтных работ только квалифицированному персоналу, который имеет основательную подготовку.

10.3 Очистка

Для сохранения характеристик номинальной производительности необходимо содержать в чистоте поверхности теплопередачи. Возможны очистка Cleaning-in-place (CIP-очистка / безразборная мойка без вскрытия спирального теплообменника или ручная зачистка после вскрытия теплообменника (см. ниже).

10.4 Очистка Cleaning-In-Place (CIP-очистка) / Безразборная мойка

Эффективным способом является частая промывка спирального теплообменника без снятия крышек с использованием подходящего растворителя — кислоты или щелочного раствора.

Трубы должны быть оснащены обводными вентилями, которые обеспечивают циркуляцию чистящих средств. Для получения наилучшего результата направление потока должно быть противоположным обычному направлению (обратная промывка). Чистящие средства должны быть совместимы с монтажными материалами и использоваться в соответствии с инструкциями компании SONDEX. Никогда не используйте растворы хлоридов. что моющее средство подходит для материала прокладки.

Скорость потока раствора чистящего средства должна быть выше или равна номинальной скорости потока. Тем не менее, скорость потока существенно ниже номинальной скорости потока, может оказывать приемлемое воздействие, если время очистки соответственно увеличить.

После очистки спиральный теплообменник необходимо тщательно промыть водой, чтобы удалить возможные остатки чистящего средства, прежде всего, если использовались кислоты. Контролируйте показатель pH и содержание хлоридов в промывочной воде. Если спиральный теплообменник не вводится снова в эксплуатацию, то его необходимо полностью опорожнить.

Вид раствора и частота промывки определяются в каждом конкретном случае. Далее приведены общие указания.

Вид отложения	Средство для удаления накипи	Ограничение
Жир, воск	Горячая вода или пар, керосин	
Жир, белки	Гидроксид натрия	Макс. 15 % и 60 °C
Биологические наросты	Гидроксид натрия карбонат натрия	Макс. 15 % и 60 °C Макс. 15 % и 60 °C
Карбонат кальция Сульфат кальция Силикаты, сульфиды	Азотная кислота Серная кислота	Макс. 15 % и 60 °C Макс. 3 % и 20 °C
оксиды металлов оксид алюминия Едкие	Фосфорная кислота Сульфаминовая кислота Лимонная кислота Все кислоты предназначены только для легированной стали. Комплексообразующий реагент (EDTA) Полифосфат натрия	Макс. 20 % и 60 °C Макс. 5 % и 50 °C Макс. 20 % и 60 °C
Остатки масла, асфальт Отложения углеводов	Растворитель на основе парафина или тяжелого лигроина	



ОСТОРОЖНО!

Для углеродистой стали используйте только соляную кислоту с ингибитору. Все остальные кислоты пригодны только для легированной стали. Макс. 250 ppm хлоридов в любых кислотах, используемых для легированной стали, обессоленной воде и промывочной воде при температурах макс. 60 °C.

Защищайте детали из углеродистой стали, когда применяются едкие химические вещества.

Если невозможна CIP-очистка (Cleaning-In-Place-), нужно снять крышки, и теплообменник очищается вручную или механическим способом. Отваливающиеся отложения твердых веществ удаляйте вручную. Для эффективного удаления твердых веществ и отложений рекомендуется использовать струю воды под высоким давлением или пара.

10.5 Обратная промывка

Обратная промывка может быть хорошим решением, для отчистки отложений твердых веществ на входе или при засорении в первой части канала. Обратная промывка — это изменение направления потока одной или обеих жидкостей или промывка водой в направлении, противоположном нормальному направлению потока. Поток нужно пропускать на 15—30 минут дольше, чем при нормальном направлении потока.



Специальная конструкция, с встроенными патрубками для промывки



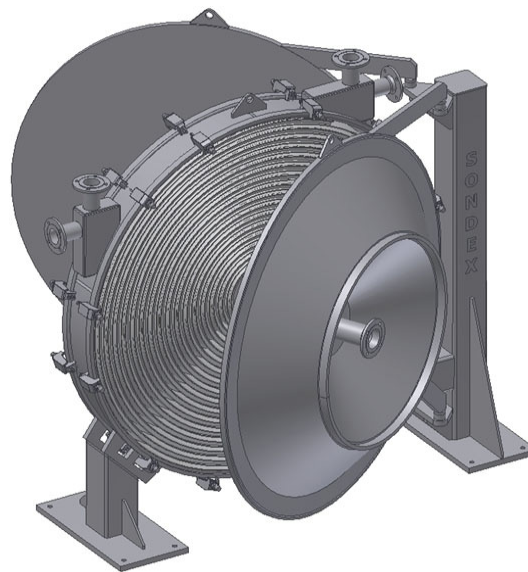
Долговечные уплотнения



ОСТОРОЖНО!

При проверке одного канала не вскрывайте спиральный теплообменник, прежде чем с обеих сторон установки давление не упадет полностью!

Если планируется осмотреть одну сторону спирального теплообменника, в то время как вторая сторона останется под давлением, снятую крышку необходимо заменить на специальное приспособление, разрешенное к применению компанией SONDEX, чтобы исключить повреждения тела спирали. Ознакомьтесь с соответствующей главой руководства по эксплуатации или обратитесь в компанию SONDEX для получения дополнительной информации.



10.6 Вскрытие теплообменника

1. Закройте главные вентили на стороне входа/выхода и дайте спиральному теплообменнику остыть перед вскрытием.

Убедитесь в том, что:

- ни одна из сторон спирального теплообменника не находится под давлением;
- обе стороны спирального теплообменника опорожнены.

2. Снимите трубопроводы.

3. Большинство спиральных теплообменников оснащены плоскими (или коническими, усиленными) крышками, которые прижимаются специальными приспособлениями. Контактные уплотнения могут прикипеть к поверхностям крышек или поверхностям корпуса. При удалении остатков уплотнительного материала избегайте повреждения поверхности крышек, кромок корпуса пластин спирального теплообменника или уплотнительного кольца.

10.7 Техническое обслуживание

Каждый канал можно осмотреть с одной из сторон корпуса спирального теплообменника. Если у спирального теплообменника большая ширина канала и/или небольшое расстояние, может потребоваться использование эндоскопа.

Необходимо проверить каналы на:

- коррозию — она часто наблюдается на уплотненных сварочных швах рядом с поверхностью корпуса (так ее можно легко обнаружить);
- эрозию — часто наблюдается в среднем или периферическом входе вблизи промежуточных шайб;
- наросты/засорения (в спиральных теплообменниках отложения твердых веществ в нижней части);
- механические повреждения (деформацию).

Если наблюдается сильная коррозия, эрозия или механическое повреждение, обращайтесь за рекомендациями в компанию SONDEX по возможному проведению ремонта на месте.

10.8 Повторная сборка

При повторной сборке спирального теплообменника уплотнение нужно заменить на новое. Даже если оно выглядит нормально, его все же нужно заменить поскольку во время работы со временем, из-за высокой степени сжатия, уплотнение теряет свои главные свойства. Убедитесь, в том, что контактные уплотнения не повреждены и находятся в чистом состоянии.

При необходимости замены уплотнений новыми обращайтесь в компанию SONDEX. Технические требования материала и толщина указаны в заказе.



Обратите внимание, что уплотнение должно быть заменено после открытия спирального теплообменника.

При повторной сборке уплотнение и крышка устанавливаются на свои места вручную. Во избежание смещения, крышка затягивается по диагонали напротив болтов.

Спиральный теплообменник поставляется с определенным количеством винтов с крюком, его нельзя эксплуатировать с меньшим количеством винтов с крюком или винтами другого размера. Расстояние между винтами с крюком должен быть одинаковым с расстоянием между винтами с крюком на крышке.

Момент затяжки

При повторной сборке заменяются уплотнение и головка/подвижная крышка. Винты с крюком затягиваются по очереди крест-накрест с минимальным моментом затяжки. Чтобы обеспечить герметичность теплообменника, можно увеличить момент затяжки, но не выше указанного максимального значения в следующей далее таблице.

Тип винта с крюком	Тип уплотнения	Мин. момент затяжки (Нм)	Макс. момент
	NBR/EPDM	150	450

10.9 Испытание

Гидравлическое испытание

После полной повторной сборки спирального теплообменника можно провести обычное гидравлическое испытание.

Испытание воздухом и водой

- Подведите воздух с небольшим давлением (от 0,2 до 0,5 бар избыточного давления) в закрытый канал. Не превышайте 0,5 бар избыточного давления.
- Пузырьки воздуха покажут негерметичность сварного шва канала.
- При необходимости повторите этот способ для сварного шва другого канала.
- После полного повторного монтажа обеих крышек можно провести обычное гидравлическое испытание. Максимальное давление при испытании указано на шильдике.

Перед испытанием сжатым воздухом или другим газом под давлением всегда необходимо проводить гидравлическое испытание, учитывая при необходимости правила безопасной эксплуатации, действующие в соответствующей стране. Чтобы почувствовать негерметичность с помощью газа или воздуха, достаточно работать с очень низким давлением (0,5 бар избыточного давления), также можно использовать небольшое количество летучего газа (например, гелий), чтобы не ставить всю систему под давление.

ОСТОРОЖНО!

Настоятельно рекомендуется зажать испытываемую сторону с помощью крестового ригеля. В противном случае давление воды может деформировать корпус и тем самым нанести неустраняемые и неремонтируемые повреждения.

Испытание сжатым воздухом или другими газами под давлением должно проводиться в соответствии с действующими правилами эксплуатации национальной безопасности.



SONDEX®

Штаб-квартира компании Sondex

Marsvej 5
DK-6000 Kolding
Дания
Тел.: +45-76-306-100
Факс: (1) +45-75-538-968
Факс: (2) +45-75-505-019
info@sondex.dk
www.sondex.dk