



Рекомендации НПП «Хортум» по выбору компенсатора для систем отопления и водоснабжения

Компания «Хортум» уже более 10 лет производит и поставляет сильфонные компенсаторы для тепловых сетей, внутренних инженерных коммуникаций жилищного строительства, а также технологических трубопроводов газовой, нефтяной, химической, пищевой и металлургической промышленности. Специалисты компании разработали функциональную и надежную конструкцию сильфонных компенсаторов для внутренних инженерных систем. Этому способствовали многочисленные исследования продуктов «Хортум» в собственной лаборатории. О результатах данных исследований и пойдет речь в данной статье.



■ Конструкция сильфонного компенсатора «Хортум»

Сильфон

Сильфон – это самая главная составляющая любого сильфонного компенсатора. Компенсаторы «Хортум» для внутренних инженерных систем оснащаются многослойными сильфонами, изготовленными из нержавеющей стали.

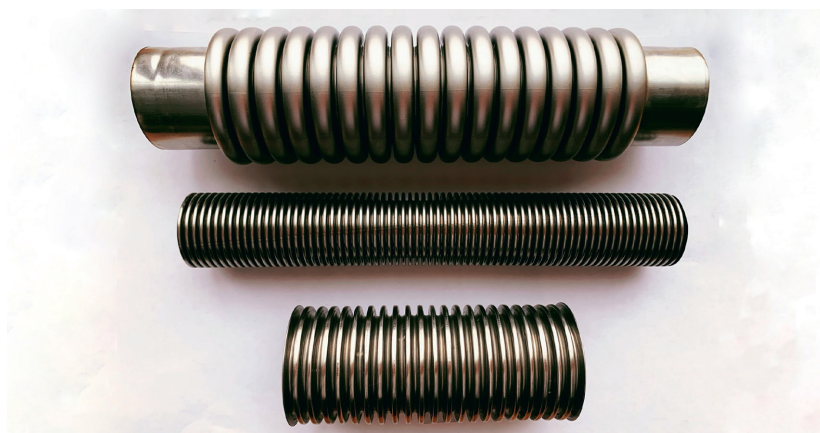
Технология сварки сильфона с наконечником

Присоединение сильфона к патрубкам при помощи сварного шва должно обеспечивать герметичность в месте присоединения. Допускается крепление сильфона к патрубку как нахлесточным соединением через переходное кольцо, так и угловым швом согласно ГОСТ 2601-84 «Сварка металлов. Термины и определения основных понятий». Оба варианта успешно проходили все испытания на герметичность, поэтому наша компания не выявила различий между данными способами крепления сильфона к наконечникам.

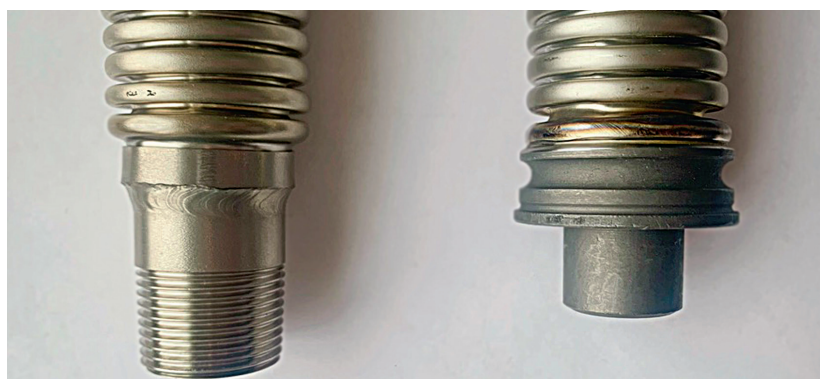
Присоединительная арматура – наконечники

Наконечники компенсатора применяются в качестве соединительного элемента к трубопроводу. Существует множество типов присоединения трубопроводного оборудования, среди которых наиболее популярными являются сварное, грувлочное, резьбовое и фланцевое.

При разработке оптимальной конструкции наконечника наша компания рассматривала и исследовала различные варианты исполнения наконечников, впоследствии выявив ряд факторов, которые могут негативно влиять на эксплуатацию компенсаторов.



■ Сильфоны «Хортум»



■ Крепление сильфона к патрубку: а – нахлесточным швом через переходное кольцо; б – угловым швом



■ Наконечники компенсаторов «Хортум»

Выточка в патрубке для ограничения хода на сжатие

Изделия с внутренней выточкой под ограничение хода на сжатие изготавливаются по технологиям, при которых во внутренней полости патрубка образуется «карман». В ходе исследований мы пришли к выводу, что наличие такой выточки может способствовать скоплению в «кармане» инородных тел (примесей), содержащихся в транспортируемой

среде. В ходе исследования были выявлены случаи заклинивания компенсатора и ограничения осевого хода, что приводило к избыточным нагрузкам на неподвижные опоры и разрушению трубопровода.

Коррозия наконечников при некачественном защитном покрытии

При различных испытаниях продукции на коррозионную



- Исследования «Хортум»: пример коррозионных отложений, которые со временем копятя внутри компенсатора, в первую очередь внутри выточек и углублений

стойкость мы приняли решение покрывать наконечники защитным составом не только снаружи, но и изнутри. В результате исследования компенсаторов без внутреннего покрытия наконечников, условия хранения и транспортировки которых были нарушены, мы обнаружили, что на поверхности патрубка может образоваться конденсат, в результате чего патрубки из углеродистой стали без внутреннего защитного покрытия могут начать корродировать еще до момента установки на трубопровод.

Для надежной защиты патрубков мы применяем их цинкование и фосфатирование. Фосфатирование дает дополнительную защиту от коррозии, улучшение твердости, износостойкости, повышение электроизоляционных свойств основного покрытия на черных и цветных металлах.

Внутренний экран

Внутренний экран служит стабилизатором сильфона, а также защитой компенсатора изнутри от механических и термических повреждений, прямого контакта с рабочей средой, тем самым продлевая ресурс изделия. Мы изготавливаем внутренние экраны из нержавеющей стали. Также конструкция внутреннего экрана компенсаторов НПП «Хортум» не повреждает гофры при соприкосновении с внутренней частью сильфона.

Рассмотрим особенности внутренних экранов, влияющие на работу компенсаторов.

Отсутствие внутреннего экрана в конструкции компенсатора

В ходе различных испытаний, исследующих термические и механические влияния на внутреннюю поверхность сильфона, нашими

специалистами был выявлен ряд дефектов, в связи с чем мы приняли решение не исключать внутренний экран из конструкции сильфонного компенсатора для внутренних инженерных систем.

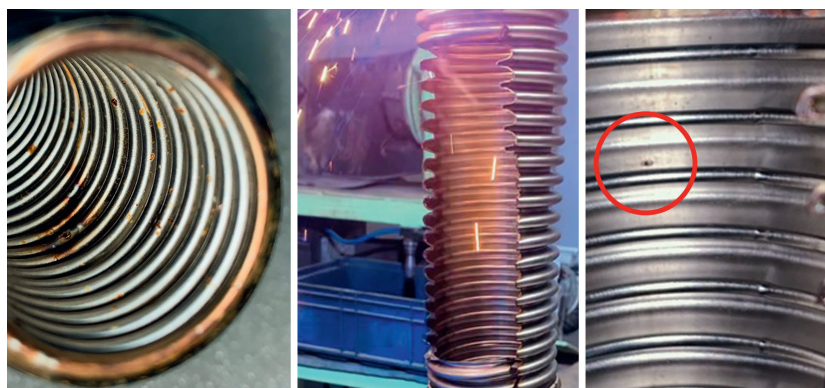
С учетом того, что сильфон является тонкостенным элементом (толщиной около 0,4 мм), любой вид повреждения поверхности сильфона может привести к ускоренному износу изделия, повышенной коррозии компенсатора, потере гарантии и риску возникновения аварийных ситуаций при эксплуатации.

В ходе испытаний нами было выявлено, что использование компенсаторов без внутреннего экрана (гильзы) подвергает внутреннюю поверхность сильфона механическим и термическим воздействиям.

Служба качества ООО НПП «Хортум» на основе накопленного опыта исследования дефектных компенсаторов пришла к выводу, что среди наиболее вероятных видов повреждений в компенсаторах, не оснащенных внутренним экраном, – механические (попадание мелкого мусора, пыли и твердых частиц между гофрами сильфона), а также термические (попадание сварочных брызг и образование прожогов на внутренней поверхности сильфона при проведении сварочных работ).

Материал изготовления внутреннего экрана

Для снижения стоимости изделия нами рассматривался вариант изготовления внутреннего экрана из углеродистой стали. Так как внутренняя гильза постоянно контактирует с рабочей средой под давлением, она должна быть достаточно прочной и выполненной из материалов с высокой коррозионной стойкостью. Выводы, сделанные нашими специалистами, следующие: углеродистая



- Примеры дефектов, выявленных в ходе испытаний лаборатории «Хортум»

сталь не обладает достаточной стойкостью к коррозии и образованию ржавчины. Даже после кратковременного контакта с влагой поверхность станет шероховатой и в течение небольшого промежутка времени придет в негодность. Образуется абразивный налет, повреждающий сильфон и приводящий к отказу работы компенсатора. По итогам проведенных исследований мы пришли к решению не применять для производства внутреннего экрана материалы из углеродистой стали.

Наружный кожух

Наружный кожух/гильза несет надежную защиту сильфона от любых видов повреждений, как термических, так и механических.

Наша компания приняла решение, что конструкция кожуха изделий «Хортум» не должна включать в себя крупные технологические зазоры, через которые могут попасть пыль, грязь, краска, штукатурка, сварочные брызги, тем самым повышая риск повреждения гофр, а также не допускать соприкосновения с внешней частью сильфона, что может привести к потере работоспособности компенсатора, заклиниванию, нарушению герметичности. Рассмотрим некоторые особенности кожухов, способные повлиять на работоспособность сильфонных компенсаторов.

Телескопический наружный кожух

Нами исследовалась возможность использования телескопических наружных кожухов в конструкции компенсатора. Как и телескопические внутренние экраны, такие кожухи приводили к деформированию гофр сильфона, который воспринимал сдвиговые и угловые нагрузки.

Соответственно, в случае применения двухсоставного



■ Задир и зазубрины, возникшие от соприкосновения с торцом телескопического кожуха в ходе испытаний компенсаторов «Хортум»

(телескопического) наружного кожуха при работе компенсатора происходило соприкосновение тонкостенного сильфона с торцами двухсоставных элементов кожуха, что в конечном итоге приводило к потере работоспособности сильфона, заклиниванию, нарушению его герметичности и возникновению травмоопасных ситуаций, в результате которых могли пострадать потребители.

Технологические зазоры на кожухе

Важно учитывать функциональность наружного кожуха: он защищает сильфон от попадания под него мусора, пыли, краски, смеси, штукатурки и др. видов частиц. Крупные технологические



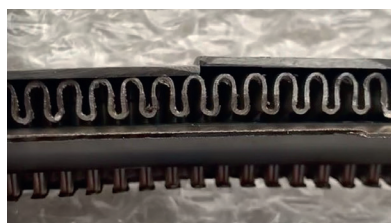
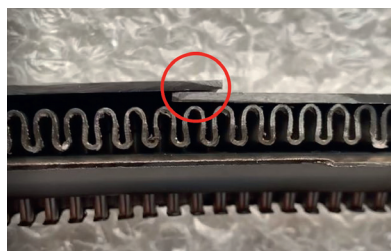
■ Пример компенсатора «Хортум» с открытыми гофрами

зазоры, предназначенные для ограничения хода, или отверстия для слива конденсата в результате испытаний дефектных компенсаторов на нашем производстве приводили к заполнению пустого пространства гофр сильфона, их повреждению и дальнейшему выходу из строя компенсатора.

Ограничители осевого хода

В нашей конструкции компенсатора предусмотрены ограничители хода на растяжение и сжатие в виде отдельного конструктивного элемента или в составе деталей компенсатора. Многолетний опыт нашей компании в области проектирования, производства и эксплуатации сильфонных компенсаторов установил необходимость оснащения изделий производства «Хортум» ограничителями осевого хода для защиты от излишнего удлинения компенсатора.

Компенсаторы, изготовленные нами без ограничения осевого хода на растяжение, были подвержены рискам выхода из строя в случае даже незначительных ошибок монтажа. В случае неверной установки опор или компенсатора (не по проекту), а также изъянов в проектной документации изделие может сработать на больший



■ Исследования компенсаторов «Хортум»: при отсутствии ограничителя хода на растяжение кожух может заклинить при чрезмерном растяжении сильфона

ход, чем допустимо, что приведет к аварийной ситуации, разрушению, а также последующей замене участка трубопровода и потере гарантии для потребителя.

Маркировка изделия

Очень важно иметь возможность идентифицировать изделие спустя некоторый промежуток времени после начала эксплуатации системы. Маркировка, нанесенная ударным методом или способом выжигания, по нашему мнению, является наиболее долговечной в сравнении с этикетками (бирками) на клеевой основе.

Протестировав этикетки на клеевой основе в качестве способа

идентификации изделия, мы пришли к выводу, что такая маркировка недолговечна. Большой промежуток времени, перепад температур и наличие конденсата на изделии приводят к потере читаемости этикетки на клеевой основе и потере идентификации изделия, в т. ч. для целей его замены.

Также многие трубопроводы покрываются лакокрасочным покрытием вместе с компенсаторами и их маркировкой. В случае необходимости покрытие можно снять и идентифицировать изделие при условии, что маркировка была выполнена ударным способом или методом выжигания. «Этикетка» на клеевой основе при зачистке покрытия сорвется либо сотрется напечатанная маркировка, что опять же приведет к потере идентификации.

Заключение

Богатый опыт НПП «Хортум», а также наличие полного парка производственного и испытательного оборудования позволили создать качественные и надежные компенсаторы.

Для компенсаторов внутренних инженерных систем нами была разработана и неоднократно испытана подходящая конструкция сильфона, которая обладает высокой циклической наработкой, оптимальной жесткостью и безотказной работой при типовых нагрузках, возникающих на трубопроводах внутренних инженерных сетей.

Мы изготавливаем наконечники с любым типом присоединительной арматуры (резьбовое, грувлочное, фланцевое, сварное соединение), из различных видов стали (углеродистая, нержавеющая), а также с полным покрытием патрубков (цинкование, фосфатирование, покраска) и т. д. Благодаря набранному опыту и технологическому развитию компании из конструкции патрубков были исключены технологические выточки, накапливающие инородные тела внутри компенсатора, а также снижен вес наконечников.

Принято решение использовать одноосоставный внутренний экран из нержавеющей стали, надежно приваренный к компенсатору, который защищает внутренние гофры сильфона от пространственных механических и термических повреждений.

Конструкция одноосоставного кожуха в компенсаторах ООО НПП «Хортум» исключает наличие технологических зазоров, через которые могут попасть инородные предметы, а также не допускает соприкосновения с внешней частью сильфона, приводящего к деформации сильфона. Компенсаторы оснащены ограничителями осевого хода для защиты от излишнего удлинения.

Опытным путем компания ООО НПП «Хортум» выявила необходимость маркировать свои изделия только ударным или лазерным методом (выжиганием), тем самым продлевая возможность идентификации изделия на весь срок службы эксплуатации трубопровода. ●



■ Пример маркировки компенсатора НПП «Хортум», который можно идентифицировать спустя большой промежуток времени

npphortum.com

Тел.: 8-800-222-61-02

info@npphortum.com



hortum

СДЕЛАНО В РОССИИ