Spiraскоп

№2/2018

ПЛАНОВОЕ

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАРОКОНДЕНСАТНОЙ СИСТЕМЫ

Чтобы не было "вдруг" ...

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Планирование объема и порядка предупредительных работ по обслуживанию любой системы — гарантия достижения показателей производительности и нашего с вами спокойствия. При этом не так важно, идет ли речь о личном автомобиле или пароконденсатной системе вашего предприятия. Принцип един: контролировать — значит предотвращать аварии, а не устранять последствия.

Этот выпуск полностью посвящен особенностям обслуживания оборудования разных типов с целью не допустить аварийных простоев и потерь на производстве. Например, мониторинг работоспособности конденсатоотводчиков позволяет вовремя распознать выход оборудования из строя. Читайте об этом на странице 4. Можно применять и проактивный подход в этом вопросе: заранее позаботиться об установке простого в эксплуатации оборудования, которое при плановом обслуживании не требует снятия с линии. Примеры таких продуктов вы найдете на странице 14.

Разумеется, в различных отраслях на порядок обслуживания могут влиять особенности технологического процесса. Эксперт-технолог предприятий масложировой промышленности рассказал, как решаются проблемы обслуживания на предприятиях этой отрасли.

Приятного чтения!

С уважением,
Глыбин Илья Георгиевич,
Генеральный директор
ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг»

Содержание

Новости

Методы контроля работоспособности конденсатоотводчиков

Сервис предохранительных клапанов

Обслуживание критических точек в масложировой промышленности

Международный опыт

Обслуживание оборудования за считаные минуты

Новости

11-15 июня Spirax Sarco примет участие в выставке Achema 2018

С 11 по 15 июня во Франкфурте-на-Майне состоятся Международный конгресс и специализированная выставка по химическому машиностроению, биотехнологиям и защите окружающей среды Achema 2018. Мероприятие проходит раз в три года, и в этом году пройдет уже в 32-й раз в выставочном центре Messe Frankfurt.

Гостей мероприятия ждут 11 тематических разделов, которые касаются отдельных типов оборудования, технологических процессов, анализа данных, а также инноваций и новейших технологий отрасли.

Spirax Sarco GmbH примет участие в направлении Pumps, Compressors, Valves and Fittings, навигация стенда: Hall 8.0 / Stand K62.

Презентации сотрудников Spirax Sarco помогут найти ответы на непростые вопросы.

- Какие решения позволяют достичь стабильного энергосбережения?
- Как обеспечить и поддерживать оптимальную работоспособность пароконденсатной системы?
- Как подобрать и обеспечить требуемый уровень качества пара для вашего производства?

Мы приглашаем партнеров и клиентов по всему миру присоединиться к этому масштабному событию! Для этого необходимо пройти предварительную бесплатную регистрацию.

Зарегистрироваться

Spirax Sarco на Pumps & Valves 2018 в Антверпене

21 и 22 марта 2018 года в Антверпене прошла 17-я выставка насосных систем и оборудования для промышленной обработки Pumps & Valves 2018. Технологическая ярмарка объединила предприятия перерабатывающей промышленности в Бенилюксе. Мероприятие прошло совместно с Maintenance Trade Show.

Узнать больше о мероприятии

Конденсатоотводчик BT6-B для самых высоких требований к чистоте

Если для вашего производства важно полностью устранить риск биологического или физического загрязнения конденсата, обратите внимание на конденсатоотводчик BT6-B. Он прошел сертификацию по стандартам обработки внутренних и наружных поверхностей, уплотнений, что не допускает проникновения частиц в конденсат. Каждый конденсатоотводчик пакуется в специальном чистом помещении в спецупаковку, что исключает вероятность биозаражения. Обновленная версия конденсатоотводчика содержит в качестве рабочей жидкости капсулы воду апирогенного качества. Разрушение капсулы не приведет к заражению системы.

Подробную техническую информацию Вы можете найти в онлайн-каталоге.

Посмотреть каталог

Методы контроля работоспособности конденсатоотводчиков

Денис Сергеевич Лапин,

инженер сервиса
ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг»

В основе нагрева паром лежит использование энергии его конденсации. Скрытая теплота передается продукту или нагреваемой среде в тот момент, когда пар конденсируется и становится жидкостью (конденсатом). Поскольку конденсат не обладает столь значительной энергией, как пар, его сразу необходимо в полном объеме отводить из зоны теплопередачи.

Рассмотрим проблемы, возникающие при накапливании конденсата в элементах пароконденсатной системы.

1. Конденсат в паропроводе, принимающий высокую скорость в потоке, может послужить причиной гидроударов и поломок как арматуры, так и самого паропровода.
2. Застой конденсата в теплообменнике приводит к снижению температуры продукта и неравномерному прогреву продукции, что может нарушить технологический процесс.
3. При отсутствии конденсатоотводчика неизбежны значительные энергетические потери в виде пролета несконденсировавшегося пара.

Для автоматического отвода конденсата и неконденсирующихся газов (воздух, углекислый газ) были разработаны конденсатоотводчики с различным принципом действия. Механизм их работы основан на отличии физических свойств пара и жидкости — это удельный вес, температура или давление. Различают три основных типа конденсатоотводчиков:

- механические,
- термодинамические,
- термостатические.

Ни для кого не секрет, что эффективность работы предприятия и, соответственно, его конкурентоспособность напрямую зависят от правильного и экономного использования таких энергоресурсов, как электричество, пар, конденсат, вода и газ.

Давайте рассмотрим, как можно увеличить эффективность работы всей пароконденсатной системы путем сокращения паропотребления с помощью различных контроля работы конденсатоотводчиков.

Конденсатоотводчики предназначены для автоматического отделения конденсата от пароводяной смеси и отвода его из системы. По своей сути конденсатоотводчик является автоматическим клапаном, который должен своевременно открываться и пропускать заданное количество конденсата, при этом не допуская пролета пара. Фактически же конденсатоотводчик может находиться в одном из следующих состояний:

- конденсатоотводчик работает нормально;
- конденсатоотводчик сломался в закрытом положении;
- конденсатоотводчик сломался в открытом положении.

Конденсатоотводчик, сломанный в закрытом положении, приводит к подтоплению паропотребляющего оборудования и, соответственно, к нарушению температурного режима работы. Если же конденсатоотводчик сломался в открытом положении, это означает наличие пролетного пара и, как следствие, повышение давления в конденсатной магистрали и нарушение работы пароконденсатной системы в целом.

На сегодняшний день для диагностики конденсатоотводчиков используются различные методы, вот основные из них.

1 Метод измерения температуры

Данный метод основан на измерении температуры корпуса конденсатоотводчика и конденсатного трубопровода с последующей интерпретацией полученных результатов. Наиболее удобным способом измерения температуры является использование такого прибора, как пирометр.

Пирометр — это прибор для бесконтактного измерения температуры тел, принцип действия которого основан на измерении мощности теплового излучения объекта преимущественно в диапазонах инфракрасного излучения и видимого света. Пирометр, безусловно, является одним из приборов, которые всегда должны быть под рукой у сервисного механика, занимающегося обслуживанием пароконденсатной системы.

Суть данного метода заключается в том, что теоретически температура пароконденсатной смеси до конденсатоотводчика должна быть выше, чем температура отведенного конденсата за ним. Однако фактически, несмотря на то, что конденсатоотводчик пропускает пар (сломан в открытом состоянии), давление в конденсатной магистрали за ним резко падает и становится равным общему давлению в конденсатной магистрали. Пропорционально падению давления падает и температура пара, а это значит, что измеренная температура после конденсатоотводчика будет меньше, чем до него, и можно сделать ложный вывод об удовлетворительной работоспособности данного устройства. Исключением может стать только случай, когда пролетного пара очень много, и давление, а, соответственно, и температура, возрастают.

Также неверные интерпретации результатов измерений могут происходить при отводе конденсата высокого давления в конденсатную магистраль с низким давлением. Это приводит к мгновенному образованию за конденсатоотводчиком пара вторичного вскипания и повышению давления в данной магистрали, что особенно ярко проявляется, когда конденсатопровод имеет недостаточный диаметр. В данном случае повышенное давление и температура сразу за конденсатоотводчиком (по сравнению со средней температурой остального конденсатопровода) создает иллюзию того, что конденсатоотводчик пропускает пар.

Как мы видим, описанный выше метод прост и дешев, но, к сожалению, он не подходит для точной диагностики работоспособности конденсатоотводчика. Поэтому чаще всего пирометр используют совместно с другими средствами контроля работы конденсатоотводчиков, как дополнительное устройство, помогающее понять общую картину происходящего.

2 Визуальный метод контроля

Метод основан на визуальном наблюдении за истечением конденсата, для чего за конденсатоотводчиком устанавливается так называемое смотровое стекло. Смотровое стекло представляет собой корпус, выполненный из чугуна, стали или другого металла, со специальными жаропрочными стеклами.

Использование смотровых стекол позволяет визуально определить наличие пара и конденсата в трубе, и затем, проанализировав результат, установить работоспособность конденсатоотводчика. Если после конденсатоотводчика в трубе наблюдается большой поток пара, можно предположить, что конденсатоотводчик сломан в открытом положении и пропускает острый пар. В этом случае температура трубопровода до и после конденсатоотводчика должна быть приблизительно одинаковой. Если же в упомянутой выше ситуации труба за конденсатоотводчиком холодная, то можно предположить, что он сломан в закрытом положении.

Рисунок 1. Смотровое стекло.

Данный метод, как и предыдущий, не может гарантировать правильной интерпретации результатов наблюдений, так как бывают ситуации, когда отсутствие потока конденсата и большое количество пара после конденсатоотводчика принимается за пролетный пар. На самом же деле это пар вторичного вскипания, который образуется при большом перепаде давления на конденсатоотводчике.

Также необходимо помнить, что расход конденсата может изменяться в зависимости от технологического процесса, и в момент обследования конденсатоотводчик может попросту находиться в процессе заполнения конденсатом. Этот процесс может занимать довольно длительное время, в течение которого никакого движения потока в конденсатной магистрали происходить не будет.

Установка смотрового стекла за конденсатоотводчиком — довольно простое и недорогое решение, однако оно имеет всё тот же существенный недостаток: специалист не получает полной картины происходящего процесса. Кроме этого недостатком метода является быстрое загрязнение стекол до состояния, когда определить наличие или отсутствие потока не представляется возможным даже при использовании сильной подсветки. Для повышения точности диагноза смотровое стекло, как и пирометр, необходимо и желательно использовать в комплексе с другим оборудованием, например с ультразвуковым течеискателем.

3 Акустический метод контроля

Метод основан на прослушивании шумов, которые возникают при прохождении пара и конденсата через внутренний клапан конденсатоотводчика, и дальнейшего анализа результатов. Прослушивать шумы можно с помощью ультразвукового течеискателя — прибора, который преобразует ультразвуковые волны, генерируемые истекающей струей пара или конденсата, в звук, способный восприниматься ухом человека, предварительно фильтруя сигнал с целью исключения посторонних шумов.

У каждого типа конденсатоотводчиков (поплавковый, термодинамический, биметаллический и т.д.) характер шумов имеет ярко выраженную специфику. Поэтому, зная характер шумов правильно работающего конденсатоотводчика данного типа и сравнив его с исследуемым образцом, можно сделать вывод о его работоспособности.

Рисунок 2. Проведение диагностики конденсатоотводчиков.

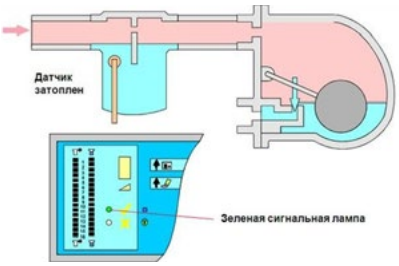
К сожалению, на работу течеискателя оказывает значительное влияние изменение нагрузки и режима работы оборудования. Поэтому для правильной интерпретации данных, полученных при обследовании конденсатоотводчика с помощью ультразвукового течеискателя, необходим опытный квалифицированный специалист; проводить подобные обследования своими силами не рекомендуется.

4 Метод с использованием специального оборудования

Данный метод основан на установке либо на самом конденсатоотводчике, либо отдельно (в специальной камере) комбинированного датчика проводимости и температуры.

Система автоматического контроля работы конденсатоотводчиков позволяет осуществлять постоянный контроль благодаря специальным камерам перед конденсатоотводчиками, подключенным к общему монитору индикации их состояния.

Рисунок 3. Камера Spiratec.



При нормальной работе конденсатоотводчика внутри камеры всегда находится конденсат, датчик затоплен, и на мониторе индикации состояния горит зеленая лампочка.

Рисунок 4. Нормальная работа конденсатоотводчика.

Когда конденсатоотводчик ломается в открытом положении и начинает пропускать пар, то давление в камере возрастает, и конденсат из нее выдавливается. Вследствие этого уровень конденсата в камере падает ниже датчика, срабатывает сигнализация и загорается красная сигнальная лампочка.

Рисунок 5. Конденсатоотводчик сломан в открытом положении.

Если конденсатоотводчик ломается в закрытом положении, то конденсат затапливает камеру и все пространство перед конденсатоотводчиком. Через некоторое время конденсат остывает, и когда его температура падает ниже заданной, на мониторе загорается оранжевая лампа, сигнализируя о поломке конденсатоотводчика в закрытом состоянии.

Рисунок 6. Конденсатоотводчик сломан в закрытом положении.

Обновленная модификация этой технологии позволяет контролировать работоспособность конденсатоотводчиков и не требует вскрытия трубопроводов для монтажа. Датчик беспроводной системы контроля работы конденсатоотводчиков STAPS устанавливается на трубопровод непосредственно перед конденсатоотводчиком и считывает звук, который создают пар и конденсат при прохождении по трубопроводу. Звуковой сигнал обрабатывается, преобразуется и передается по сети 2.4 ГГц на персональный компьютер (PC) с загруженным специальным программным обеспечением, которое определяет состояние конденсатоотводчика, а в случае поломки в открытом состоянии рассчитывает потери тепла. Более подробно об этой системе прочитайте на странице 15.

Рисунок 7. Монтаж датчика STAPS на трубопровод

Подобная автоматическая система контроля работы конденсатоотводчиков имеет множество преимуществ перед другими методами контроля. Обычно между поломкой конденсатоотводчика и выявлением неисправности проходит довольно много времени, так как негативное влияние поломки часто обнаруживается не сразу. Также не всегда существует возможность однозначно выявить, из-за какого конкретного оборудования нарушилась работа пароконденсатной системы. В случае же установки автоматической системы мониторинга конденсатоотводчиков можно однозначно, а самое главное мгновенно, определить поломку, что в конечном счете значительно уменьшает время простоя оборудования и, соответственно, экономит средства.

Сервис предохранительных клапанов

Сергей Николаевич Пискунов,

инженер сервиса
ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг»

Основные требования по промышленной безопасности при использовании предохранительных клапанов (ПК) изложены в Федеральных нормах и правилах, в документе под названием «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденном приказом Ростехнадзора от 25.03.2014г. №116 (далее ФНП-116). Требования по безопасности к оборудованию, в нашем случае ПК, изложены в Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013), в который включен широкий перечень стандартов.

В техническом регламенте подчеркивается их применение на добровольной основе, однако сертификат (декларация) соответствия оборудования данному регламенту будет выдан только при соблюдении его требований

ФНП-116 требуют от предприятий проводить в процессе эксплуатации периодическую проверку исправности ПК путем их принудительного открывания во время работы оборудования. Если принудительное открывание ПК нежелательно, то производится проверка на стенде. Порядок, периодичность и сроки проверки в обоих случаях указываются в производственной инструкции по эксплуатации. Если ПК не проходят проверку исправности, то их следует отремонтировать.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) предохранительных клапанов, согласно ГОСТ 31294-2005, проводят в соответствии с принятой на конкретных объектах стратегией, определяющей правила и управляющие воздействия с учетом реальных условий их эксплуатации:

- параметров рабочей среды,
- режимов работы в системе,
- выработанного ресурса,
- доступности,
- ремонтопригодности,
- опасности потенциально возможных отказов,
- опыта эксплуатации.

Стратегия ТОиР основывается на руководствах по эксплуатации конкретных клапанов.

Принятая на предприятии процедура ремонта должна быть указана в производственной инструкции по эксплуатации, которая устанавливает необходимые испытания после ремонта. Объем испытаний задается в ремонтной документации. В требованиях стандартов (например, ГОСТ 33257-2015) указаны следующие основные испытания:

- прочность и плотность материала корпусных деталей и сварных швов, находящихся под давлением испытательной среды;
- герметичность относительно внешней среды по уплотнению подвижных (сальник, сильфон) и неподвижных (прокладочных и т.п.) соединений;
- герметичность затвора;
- работоспособность;
- проверка функционирования.

Основные испытания являются обязательной составной частью всех видов контрольных испытаний: предварительных, приемочных, приемо-сдаточных, квалификационных, периодических, типовых, сертификационных, эксплуатационных и др. ГОСТ 2.602-2013 рекомендует проводить приемо-сдаточные испытания для отремонтированных изделий и периодические (типовые) при проведении доработки изделия. Ход и результаты испытаний документально фиксируются в журнале по рекомендуемой форме (ГОСТ 33257-2015). Сам ремонт ПК оформляется специальным актом.

Для наших клиентов мы проводим работы по проверке функционирования работоспособности и настройке клапанов различных типов и марок на сертифицированном стенде.

Обслуживание критических точек в масложировой промышленности

Александр Николаевич Бутырин,

эксперт–технолог, имеющий 13-летний опыт работы на предприятиях масложировой промышленности.

В условиях меняющегося рынка предприятия масложировой отрасли должны идти в ногу со временем. Рынок диктует новые требования к качественным показателям, номенклатуре выпускаемой продукции, подходам к процессам переработки сырья.
Компании-производители активно выходят на экспортные рынки, что ужесточает требования к качеству продукции.
Соответственно, предприятия стремятся сгладить неизбежную неоднородность физико-химических свойств сырья, обеспечить точность проведения технологических процессов, привести аппаратное оформление в соответствие с самыми современными подходами к ресурсо- и энергосбережению.

В свете вышеуказанных подходов предприятия масложировой отрасли можно условно разделить на две группы:

1. Предприятия, развитие которых произошло на базе реконструированных **советских масложировых заводов и комбинатов**, использующих отечественные технологии и оборудование. Их особенностью является определенный запас по площадям нагрева, но организация пароконденсатных систем оставляет желать лучшего.
2. Предприятия, которые были построены в последние годы с применением **высокой доли импортного оборудования**. Здесь зачастую периферия аппарата выглядит более внушительно, но отсутствуют запасы производительности.

И для тех и для других площадок основными проблемами становятся:

- использование пара низкого качества, либо несоответствующих параметров (сухость, насыщенность),
- неэффективное использование теплопередающих поверхностей,
- несвоевременное техническое обслуживание пароконденсатной арматуры.

Как бы загадочно не звучали специализированные технологические термины масложировой индустрии (инактивация, отбелка, дезодорация, тостирование), а физическая суть процессов остается довольно простой: тепломассообмен.
Пар используется, в основном, для поддержания температуры технологического процесса. Рассмотрим несколько подобных процессов, на которых стабильность требуемой температуры критически важна и влияет на экономическую составляющую и качество готового продукта (удельные энергозатраты, органолептические свойства, срок хранения и пищевая безопасность).

Экстракция — способ извлечения жиров из растительного материала при помощи органического растворителя (n-гексан, бензин, нефрас).

Адсорбция (отбелка)
Адсобционная очистка применяется главным образом для удаления из масел содержащихся в них пигментов, фосфолипидов, металлов. Именно на стадии адсорбционной очистки масло приобретает приятный для потребителя оттенок.

Дезодорация
В данном процессе происходит удаление из масел летучих компонентов, придающих нежелательный вкус и запах готовой продукции. Целью процесса является получение обезличенного жира, т.е. при дегустации члены комиссии не должны отличить один вид масла от другого, например, подсолнечное от рапсового. Также на этом этапе происходит удаление следов средств защиты растений (пестицидов).
Нарушение температурного процесса может привести к появлению органолептических пороков. Масло может приобрести кулинарный, рыбный, ореховый привкус.

Одним из ключевых энергоносителей для предприятий по добыче и переработке масел и жиров является водяной пар. Поэтому узкие места в промышленности часто сводятся к нехватке теплопередающих поверхностей, неудачной организации подвода теплоносителей, отвода продуктов конденсации и испарения.
Зачастую, для повышения производительности оборудования, повышения качественных показателей готовой продукции бывает достаточно внедрения современного подхода к организации пароконденсатной сети, подготовке питательной воды, производству водяного пара.

Рассмотрим, какое оборудование пароконденсатной системы может повлиять на нарушение температурного режима, важного для описанных выше процессов.

1. Оборудование, обеспечивающее качество пара (сухость, давление, количество) в котельной:
   1.1. Система контроля солесодержания TDS и непрерывной продувки котлов. В рамках работы котельной следует найти баланс между высоким уровнем TDS (и экономичностью работы котла) и низким уровнем TDS (при котором пенообразование сводится к минимуму).
   1.2. Оборудование для обеспечения правильного водно-химического режима работы котла (умягчение воды, деаэрация, контроль коллоидных веществ).

2. Оборудование, обеспечивающее качество пара на участках паропровода до технологических аппаратов

Во время эксплуатации паропровода некоторое тепло неизбежно передается окружающей среде, и часть пара конденсируется. При работе на влажном паре снижается эффективность теплопередачи, что негативно сказывается на работе теплообменного оборудования, а также повышается эрозионный износ. В некоторых случаях, низкое качество пара может ухудшить теплопередачу более чем на 65%.

Для соблюдения постоянства температуры необходимо применять оборудование, обеспечивающее требуемый уровень влажности пара (сепараторов) и своевременный отвод конденсата (конденсатоотводчиков, дренажей паропроводов).

Грамотная организация дренажей паропроводов предполагает наличие работающих конденсатоотводчиков в нижних точках, что предотвращает скопление конденсата в паропроводе.

Так, в целях повышения стабильности процессов тепловой обработки, как в жаровне, так и в тостере, достаточно буквально четверти часа в сутки и простого пирометра для контроля дренажа коллекторов и адекватного отведения конденсата от каждого аппарата.

3. Регулирующие и редукционные клапаны

Редукционные клапаны обеспечивают стабильность поддержания давления пара, необходимого для процесса.

Правильная настройка и работоспособность регулирующего клапана на подаче пара в оборудование обеспечит контроль температуры и позволит избежать избыточного окисления и полимеризации жиров. Полимерные пленки на теплообменных поверхностях снижают эффективность работы оборудования.

4. Эффективный отвод конденсата от теплообменников

Важно не допускать подтопления теплообменного оборудования конденсатом, так как это сокращает поверхность теплообмена и снижает количество передаваемого тепла. Регулярно обслуживайте конденсатоотводчики, установленные за теплообменником.

Выводы

Для обеспечения эффективной работы оборудования с соблюдением требований технологического регламента зачастую бывает достаточно организовать своевременное обслуживание. Внесение в планы предупредительного ремонта периодического осмотра и очистки узлов отведения конденсата позволяет увеличить межремонтные интервалы, производительность и рентабельность производства.

Дополнение инструментария инженерной и технологических служб предприятия такими приборами, как пирометр и тепловизор позволяет быстро и точно идентифицировать проблемные места.

На таких ярких примерах, как тостер, жаровня, пароструйный вакуумный насос проще всего объяснить инженерно-технологическому персоналу, насколько легче предотвратить проблемы, чем сражаться с ними, но уже в условиях остановленного (к сожалению) производства с применением сварочных работ.

Установка манометров и адекватно отрегулированных (и обслуживаемых) предохранительных клапанов на паровых коллекторах позволит исключить досадные инциденты, связанные с прорывами паровых рубашек и повреждением пластинчатых теплообменников. Эти элементарные меры предосторожности позволяют на начальном этапе исключить массу рисков. Зачастую, при грамотной обвязке жаровни и тостера, есть возможность проводить обслуживание отдельных чанов без длительной и дорогостоящей остановки всего процесса.

Таким образом, правильная настройка, контроль работы и обслуживание элементов пароконденсатной системы являются залогом достижения необходимых температур и правильного проведения ключевых технологических процессов.

Преодолевая привычки

Как Johnson Matthey вернули контроль над своей пароконденсатной системой

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

Компания: Johnson Matthey

Регион: Биллингем, Великобритания

Цель:
Сокращение тепловых потерь и упрощение обслуживания масштабной и устаревшей пароконденсатной системы.

Решение:
Сокращение длины и замена ветхих участков паропроводов, установка новых конденсатоотводчиков, дренажей, датчиков давления, запорной арматуры

Результат:
Системный подход к управлению пароконденсатной системой,минимальная экономия составила £60 000 в год.

Производитель химических веществ, компания Johnson Matthey, поставил перед собой задачу снизить потери тепла и сделать проще обслуживание своей пароконденсатной системы (ПКС) на заводе в Биллингеме (Великобритания). Уменьшив диаметр участков паропроводов и установив оборудование для автоматического регулирования процессов в ПКС, компания существенно снизила тепловые потери и стала более осознанно контролировать всю пароконденсатную систему.

Паровые системы всех предприятий требуют регулярного обслуживания. Однако зачастую компания не обладает достаточными ресурсами для надлежащей оценки, диагностики и ремонта оборудования непосредственно на площадке. В результате этого техническое обслуживание становится причиной простоев, значительных потерь тепла и производительности предприятия.

Такая ситуация произошла и на заводе Johnson Matthey в Биллингеме, компании-производителе катализаторов, которая уделяет повышенное внимание оптимизации промышленных процессов и сокращению выбросов в окружающую среду. Крис Макхейл, руководитель группы по обслуживанию систем газоснабжения, должен был найти решение этой проблемы.

Долой устаревшее

Пар для технологических процессов и отопления офисных помещений поступает от соседнего производства по трубе диаметром 36 дюймов и длиной более 1000 метров. На протяжении всего паропровода было установлено недостаточное количество конденсатоотводчиков и отсутствовали запорные клапаны. Ремонтные бригады не могли перекрыть трубопровод и прекратить подачу пара на производство.

Крис Макхейл вспоминает: «Нам досталась в наследство система, которой почти 70 лет. Главный паропровод был слишком большого диаметра, который эффективно грел окружающую среду и был причиной потерь тепла на сумму около £130 000 в год».

«Честно говоря, мы выбрали реактивный подход, и с каждым годом решать возникающие проблемы становилось все сложнее и сложнее. Мы же не специалисты в пароконденсат-

ных системах. Но даже мы понимаем, что длительность работы системы определяет ее эффективность», — добавил он.

Другая проблема завода в Биллингеме заключалась в безопасности обслуживания габаритного пароконденсатного контура.

«Большинство трубопроводов расположены на высоте и покрыты теплоизоляцией еще с 1940-х годов. Регулярно происходят протечки в зоне фланцев, которые приводят к необходимости дорогостоящего ремонта, — поведал Крис Макхейл. — Мы оказались в ситуации, когда нужно делать хоть что-нибудь».

Вернуть контроль

Крис Макхейл считает, что активные действия со стороны Johnson Matthey продиктованы не только желанием повысить эффективность системы и снизить затраты на обслуживание: «Наша компания работает в соответствии с этическими нормами, серьезно относится к обязательствам по отношению к сотрудникам и к окружающей среде, поэтому оставлять ситуацию без изменений становилось все более неприемлемым».

Определив, что проблема не только в диаметре паропровода, но и в его состоянии, отдел обслуживания завода Johnson Matthey в Биллингеме заказал проект по модернизации, в частности, снижению давления в системе парораспределения.

При поддержке Spirax Sarco компания Johnson Matthey приступила к капитальному ремонту своей системы парораспределения в период летнего останова производства. Основой проекта стала экспериментальная схема, которая в будущем приведет к организации системного проактивного подхода к обслуживанию и существенной экономии.

> “Наибольшую ценность нашему бизнесу принесла экономия £60 000 в год с помощью сокращения одних только тепловых потерь”

«Мы понимали, что без экспертов в этом вопросе нам не справиться,— рассказал Крис. — Пар вне наших компетенций, так что мы должны были привлечь технических специалистов со стороны, которые не сторонились бы сложных технических задач и побуждали нас менять привычки в обслуживании и применять новые методы».

В процессе совместной работы команд по обслуживанию SpiraxSarco и Johnson Matthey было принято решение по сокращению паропровода на 25% от его изначальной длины отчасти из-за установки новой системы отопления в офисных помещениях. Для новой системы отопления не требовался пар, и это означало, что старый 36-дюймовый паропровод можно было заменить новым паропроводом с участками диаметром 8″ и 4″.

Следом за этим на ключевых точках были установлены новые конденсатоотводчики, дренажи, датчики давления и запорные клапаны, что позволило повысить безопасность и простоту обслуживания. Самое важное, был установлен новый главный запорный клапан, который позволяет персоналу Johnson Matthey самостоятельно контролировать подачу пара, а не надеяться на соседнее предприятие.

«Одни только запорные клапаны и датчики давления позволили нам намного качественнее контролировать систему, что раньше не представлялось возможным, — объяснил Крис Макхейл. — Но наибольшую ценность нашему бизнесу принесла экономия £60 000 в год посредством сокращения тепловых потерь, а не за счет существенного снижения эксплуатационных расходов».

Участок трубопровода системы парораспределения завода Johnson Matthey первоначального диаметра 24” (сверху) и выбранного на замену трубопровода диаметром 6”.

Сотрудничество

Опасные работы длились более трех недель и объединили усилия подрядчиков из четырех разных организаций, которые работали вместе для безаварийного завершения проекта. Крис упомянул, что именно совместная работа на площадке нескольких разных компаний была одной из причин успеха.

«Две недели длились работы по изоляции паропроводов, что побудило сотрудников отделов обслуживания, реализации проектов и технологии работать вместе, чтобы сократить период, во время которого были отключены горячее водоснабжение и отопление», — рассказал он.

В целом Макхейл считает, что проект является доказательством того, что преодоление устоявшихся привычек в будущем дает отличные результаты, в том числе и в количественном выражении: «Урок, усвоенный нами в процессе реализации проекта, состоит в том, что выгоду мы смогли получить, только совершив действия и преодолев сложившиеся на предприятии устои. Идея замены устаревшей и проблемной пароконденсатной линии на новую, соответствующую требованиям производства, звучит незаурядно, но на поверку стоимость владения, удобство использования и уровень безопасности оказались непревзойденными».

Не останавливаясь на достигнутом, Крис планирует использовать опыт этого проекта в будущем и продолжить совершенствовать систему:«Успех экспериментальной схемы побудил нас пойти дальше и полностью за лето изолировать паропроводы до потребителя».

Обслуживание оборудования за считаные минуты

Сергей Евгеньевич Костромин,

инженер по продажам ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг», Москва

Одним из факторов, влияющих на эффективность работы предприятия, является качественная и стабильная работа пароконденсатной системы (ПКС), не допускающая внеплановых остановок или длительных ремонтных простоев. Основную массу сложностей, возникающих при эксплуатации грамотно построенной ПКС, можно избежать, наладив регулярное превентивное сервисное обслуживание. Зачастую сотрудники предприятия не в состоянии его провести, поскольку это влечет за собой длительную остановку технологического оборудования. В таких случаях выручает оборудование, позволяющее провести обслуживание в считаные минуты.

1

Регулирующие клапаны типа Spira-trol именно такие. Их конструкция позволяет в считанные минуты устранить протечку через закрытый клапан путем замены седла, которое зафиксировано в корпусе крышкой через прижимную камеру. Все, что необходимо для этого сделать — выкрутить четыре болта крышки, достать камеру, затем седло, после чего установить новое. Все эти действия можно выполнить, имея под рукой лишь гаечный ключ. Отличительной чертой клапанов Spira-trol является возможность установки нужной пропускной способности путем замены пары седло-плунжер. Это актуально, если клапан переразмерен или, наоборот, имеет заниженную пропускную способность. В этих случаях не потребуется замена всего клапана, достаточно будет лишь заменить седло и плунжер на новые, не снимая клапан с линии целиком.

2

Нельзя не упомянуть **магистральный соединитель STS 17.2**, который представляет собой блок конденсатоотвода (КО). Стандартно он представлен собранными на базе одного корпуса двумя шаровыми запорными клапанами, фильтром, конденсатоотводчиком и обратным клапаном. Главными достоинствами конструкции является компактность по сравнению с «рассыпным» блоком КО, а также простота обслуживания и ремонта. В случае выхода из строя конденсатоотводчика заменить его на новый можно буквально за несколько минут. Все, что необходимо для этого сделать, — перекрыть запорную арматуру, открутить продувочный клапан, открутить два фланцевых болта для снятия конденсатоотводчика, заменить сломанный на рабочий и повторить все в обратном порядке. Кроме того, заизолировать магистральный соединитель гораздо проще, чем весь блок по отдельности — понадобится всего один термочехол.

3

При эксплуатации **блока конденсатоотвода**, упомянутого выше, главная трудность заключается в диагностике работоспособности. Ее можно проводить несколькими способами, но при каждом результаты можно трактовать по-разному. Поэтому рекомендуется беспроводная система контроля конденсатоотводчиков STAPS, которая представляет собой беспроводную систему, предназначенную для непрерывного контроля работы конденсатоотводчиков. Система контролирует работу конденсатоотводчиков через равные промежутки времени и мгновенно выдает сообщения, что позволяет эффективно отслеживать потребление энергоресурсов. Монтаж снаружи трубопровода в комбинации с использованием беспроводной системы связи с частотой 2,4 ГГц может быть осуществлен для контроля работы всех типов конденсатоотводчиков до DN100 включительно. Такой вид диагностики позволит вовремя находить неисправность и устранять ее.

На многих предприятиях объем потребления пара довольно велик, поэтому потери, вызванные несвоевременным обслуживанием оборудования, выливаются в существенные дополнительные затраты. Регулярный сервис, направленный на превентивное обслуживание ключевых элементов ПКС, избавит от проблем с ремонтом, вовремя выявив появление неисправности в работе системы. В свою очередь, это приведет к снижению затрат на внеплановый простой или снижение производительности.

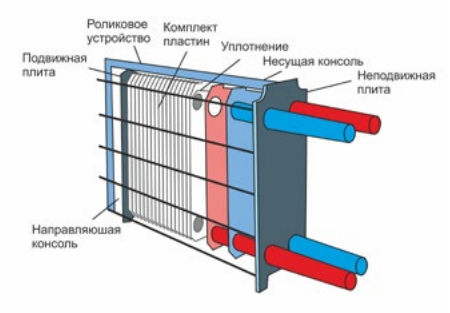
Вы спрашивали — мы отвечаем!

Порой в процессе работы возникают непростые вопросы, требующие экспертного мнения. Такие вопросы поступают и в нашу редакцию, и мы хотим поделиться ответами со всеми читателями «Spiraскопа».

В каждом выпуске опытные эксперты Spirax Sarco будут отвечать на один или несколько самых интересных вопросов читателей. Чтобы задать свой вопрос, Вы можете воспользоваться формой обратной связи на последней странице.

Вопрос: как организовать техобслуживание и снизить затраты на теплообменник?

Отвечает Кирилл Николаевич Сафонов, ведущий эксперт по инновациям и внедрению технических решений ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг».



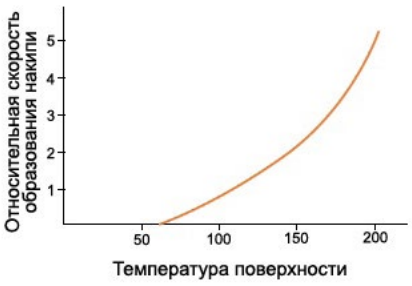
В данной статье я рассмотрю некоторые вопросы взаимодействия с одним конкретным классом теплообменных аппаратов — разборным пластинчатым теплообменником.

Основной конструктив этого теплообменника:

- пластины,
- прокладки,
- рама.

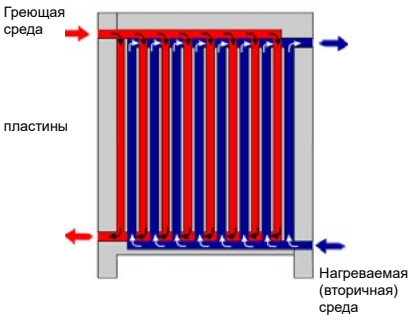
Как правило, течение сред в ТО происходит в режиме «противоток», то есть более горячая входная часть греющего потока передает тепло уже нагретой выходящей части нагреваемого потока.

Встречающиеся сложности в эксплуатации ТО



1. **Отсутствие теплообмена вследствие «забивания» теплообменника на водяной части контура.**

Наличие большого количества солей жесткости в подпиточной воде, работа на неподготовленной (не умягченной) воде приводит к нарастанию загрязнений на поверхностях теплообмена на водяной стороне. Народная молва дала точное определение этому загрязнению — водяной камень. Причина появления — выпадение солей жесткости на теплопередающих поверхностях,причем чем больше разница температур двух сред, тем больше скорость роста водяного камня. Диагностика теплообменника — по показаниям манометров, контроль перепада давления до и после теплообменника по сравнению с требуемым (расчетным) сопротивлением.



Первый способ решения задачи: при появлении признаков зарастания поверхности можно «промыть теплообменник», используя специально подобранные по составу воды химические реагенты, которые будут растворять отложения. Использование этого типа обслуживания теплообменника позволяет избежать трудоемкой процедуры сборки-разборки теплообменника, однако не гарантирует полной прочистки всех его проходов.

Второй путь: разобрать теплообменник и провести его механическую очистку, следуя инструкции завода-изготовителя теплообменника. Этот путь трудоемок, может потребовать замены комплекта уплотнений теплообменника, вместе с тем он гарантирует результат — избавление от налета и загрязнений.

2. Сложности с отводом конденсата.

Теплообменник почистили, но процесс все равно не идет. Конденсатоотводчик не пропускает конденсат в нужном количестве. Если «еще вчера все работало», то давайте начнем с проверки фильтров: в каком состоянии сетки фильтра на паровой стороне, на конденсатной стороне, на водяной. Нет фильтров? Разбираем конденсатоотводчик и вычищаем из него всю грязь, которая там накопилась. В качестве одной из задач ППР необходимо поставить задачу по регулярному контролю состояния всех фильтров на площадке.

3. Быстрая потеря эластичности прокладок, необходимость их замены при разборе теплообменника.

При необходимости разобрать теплообменник важно обращать внимание на эластичность прокладок, уплотняющих контуры пластин. Если прокладка высохла, потеряла эластичность, потрескалась — ее необходимо заменить. Возможна замена единичных прокладок, но, как правило, меняется весь комплект одновременно. Основными причинами деградации материала уплотнений являются время жизни прокладки и температура эксплуатации. И чем выше температура эксплуатации, тем стремительней сокращается время жизни прокладок и количество возможных повторных использований. Основными решениями, направленными на продолжение срока службы прокладок, являются:

а) безразборная мойка теплообменника,

б) эксплуатация теплообменника на температурах 120-140 °C на паровой стороне (этого режима хватает для 80% случаев).

4. Выдавливание прокладок, протечка сред.

Возможных ситуаций, которые приводят к протечкам сред через уплотнения, несколько. Выделим основные.

а) Запуск из холодного состояния, при прогреве все нормализуется. Обычно не требует дополнительных затрат на устранение, то есть тепловое расширение теплообменника и его компонентов решает задачу самостоятельно.

б) Внезапно образовавшаяся протечка, как правило, в результате разрыва или выдавливания прокладок. В подавляющем большинстве случаев причина такого проявления — гидроудар. Чаще всего причиной тому служит наличие избыточного конденсата в трубопроводе пара. Необходимо выработать регулярные мероприятия, направленные на превентивный контроль работы конденсатоотводчиков, обеспечивающих попутный дренаж паровой системы. А на ближайших ППР запланировать ревизию всех фильтров — проверить все сетки на целостность, при необходимости установить новые.

в) Постепенная деградация прокладок (снижение эластичности) приведет к появлению протечки в любое время эксплуатации.

ВЫВОДЫ:

1. Эффективность работы теплообменника оценивается качеством теплопередачи от пара нагреваемой среде. Качество теплопередачи зависит от наличия и толщины слоя отложений, появляющихся на водяной стороне. Скорость и состав отложений зависят от температурного градиента пар/вода и химического состава солей жесткости в воде. Для контроля работы теплообменника необходимо регулярно проверятьего на загрязнения по перепаду давления на водяной стороне. ППР должен включать в себя промывку теплообменника или разборку и физическую очистку поверхностей теплообмена от загрязнений.

2. На продолжительность эффективной работы теплообменника между ППР влияет температура пара:
а) скорость деградации материала прокладок зависит от температуры,
б) скорость появления отложений зависит от температурного градиента пар/вода.

   Необходимо снизить давление и, соответственно, температуру пара до минимально возможного уровня. Не исключено, что это приведет к необходимости увеличения количества пластин в пакете.

3. Грязь, отложения, окалина, ржавчина, обрывки прокладок — причина блокирования работы конденсатоотводчиков и помеха в работе остального оборудования (регулирующего и теплообменного). Базовый ППР должен содержать график проверки фильтров и очистки сеток этих элементов пароконденсатной системы.

Письмо в редакцию!

По традиции мы дарим подарки читателям нашего журнала. Для этого Вам необходимо ответить на вопросы, разгадать кроссворд и отправить заполненную страницу в редакцию журнала **до 31 мая**. Первые 10 человек получат подарок от редакции журнала

Ф.И.О.: _____

Телефон: _____

Почтовый адрес: _____

Название предприятия: _____

1. Проголосуйте за лучшую, по Вашему мнению, статью этого номера: ☐

2. О какой теме Вы бы хотели прочесть в нашем следующем выпуске?

_____

_____

3. Ребус

Ответ на ребус: _____

Впишите ответ в поля и отправьте нам по электронной почте, нажав на кнопку

ОТПРАВИТЬ ПО ПОЧТЕ

ООО “Спиракс-Сарко Инжиниринг”, 198188, Россия, Санкт-Петербург, ул. Возрождения, д. 20а, литер А

+7 (812) 640 90 44 spirascope@ru.spiraxsarco.com www.spiraxsarco.com/global/ru

Мы всегда рады Вашим вопросам и предложениям!
Для этого Вы можете воспользоваться контактной формой на сайте.

ПОСЛАТЬ ЗАПРОС