

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ СЕТЕЙ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



Г-н Ларс Гулев, Управляющий директор, VEKS

Внедрение новых методов строительства в секторе централизованного теплоснабжения (ЦТ) привело к появлению новых материалов и трудных, но интересных проектно-конструкторских работ. Новые компоненты и методы строительства требуют новых стандартов планирования, внедрения и технического обслуживания.

Любой, у кого хоть раз в жизни была машина, знает о необходимости проведения техобслуживания для поддержания ее в рабочем состоянии. Очевидно, что необходимо регулярно менять масло, а также различные фильтры. Точно так же следует думать и о компонентах ЦТ.

Чтобы поддерживать состояние системы и минимизировать число случаев, когда потребители не получают ожидаемого качества тепла, необходимо проводить предупредительное техобслуживание. Можно ждать, пока компонент не сломается, а затем проводить ремонт, но неудобства будут гораздо больше, как и затраты в долгосрочной перспективе. Гораздо дешевле регулировать режим эксплуатации и время от времени заменять небольшие части, по сравнению с изменением или модернизацией крупных компонентов ЦТ.

Задача состоит в том, чтобы найти такой уровень предупредительного техобслуживания, который отвечает требованиям заданных параметров эксплуатации и в то же время минимизирует общие затраты на техобслуживание и обновление/замену отдельного компонента. По некоторым компонентам объем предупредительного техобслуживания зависит от времени (старение запасных частей, таких как уплотнители), а по некоторым – от эксплуатации компонента (поток через фильтр).



Сложно установить общие правила по отдельным компонентам, поскольку техобслуживание до некоторой степени зависит от проекта системы, в которую установлен компонент. Для осуществления необходимого техобслуживания некоторых компонентов особенно важны такие параметры, как качество воды.

Другими словами: на стадии проектирования важно обеспечить, чтобы компоненты, качество воды и параметры эксплуатации системы были связаны между собой. Надлежащее функционирование компонента в одной системе не гарантирует его надлежащее функционирование во всех системах.

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

Общая оценка техобслуживания касается четырех категорий:

- Проектные спецификации
 - Продвинутое тестирование продукции, с целью обеспечения соответствия выбранных компонентов (насосов, задвижек, теплообменников и т.д.) заданным и ожидаемым стандартам надежности эксплуатации и срока службы.
 - Расширенная проверка поставки с целью гарантии, что все встроенные компоненты не имеют дефектов.
- Установка
 - Углубленное обучение, с целью гарантии, что все компоненты встроены в соответствии с инструкциями поставщика.
 - Процедуры контроля и надзора.
- Эксплуатация
 - Оптимизация системы, основанная на опыте эксплуатации, с целью гарантии, что система передачи не испытывает чрезмерную нагрузку и не превышает проектную мощность.
- Техническое обслуживание
 - Углубленное обучение, с целью гарантии, что все работы по техобслуживанию и ремонту выполняются ответственно, профессионально и тщательно.
 - Процедуры контроля и надзора.

Опыт в отношении вышеперечисленных стадий говорит о том, что большинство недостатков и дефектов случается по причине недостатков продукции, установки и строительства, которых можно избежать при проведении углубленного обучения и осуществлении контроля и надзора.

ТРУБОПРОВОД

Трубопровод может состоять из различных технических конструкций: сварных труб, изолированных с помощью бетонных оболочек или минеральной ваты; труб, проложенных в каналах с битумной изоляцией; предизолированных труб от первого поколения до сегодняшних новейших предизолированных труб, сделанных из стали или пластика.

Качество воды ЦТ

Общезвестно, что кислород, а также часто забываемый углекислый газ/гидрокарбонаты, являются серьезными врагами стальных труб и прочего оборудования. Возможно механическое удаление кислорода или удаление с помощью деаэратаора или химической реакции. Уровень pH- 9.8 +/- 0.2 и химическое равновесие должны предотвращать кислородную коррозию. Что касается удаления кислорода, большинство теплоснабжающих компаний сегодня используют органические и безопасные для окружающей среды акцептирующие кислород вещества в виде танинов. Во-вторых, зачастую суровые условия в России и других странах могут нарушить «гигиену» во время строительства, установки и введения в эксплуатацию систем трубопроводов, когда грязь, камни, строительные материалы и т.д. могут попасть в систему трубопровода. Важно удалить такие взвешенные вещества, и наиболее эффективно это можно сделать, установив микропроцеживание на возвратной трубе в систему отопления, в месте, где температура воды в системе централизованного теплоснабжения имеет самый низкий уровень.



Трубы

Коррозия труб сегодня вызывается преимущественно внешней средой. В старых системах ЦТ можно увидеть практически все поколения труб. Опыт показывает, что некоторые предизолированные трубы первого поколения начала 1970-х сегодня находятся в худшем состоянии, чем старые трубы, проложенные в каналах - частично по причине того, что материал покрытия со временем становится хрупким. В старых предизолированных трубах температура вызывает разрушение изоляции внутри труб, поэтому состояние покрытия ухудшается, что приводит к проникновению влаги и в свою очередь к коррозии стальных труб, а, следовательно, утечкам.

Надзор над ходом работ и заключительная проверка обязательны для успешной установки трубопроводной системы. Использование рентгеновских лучей – это неременное условие обеспечения соответствия сварки согласованным требованиям по качеству.

Соединения

Еще одним слабым звеном являются соединения. Если трубопроводчики не достаточно компетентны и не монтируют трубные соединения надлежащим образом, результатом могут стать утечки. Данная проблема до сих пор имеет место. Причина этому – сочетание неадекватного исследования почвы со стороны инженеров-консультантов, неправильного выбора трубных соединений, высокого уровня грунтовых вод и отсутствия точности во время установки трубных соединений.

Если уровень грунтовых вод высокий, следует предусмотреть достаточный объем дренажа. Более того, необходимо обеспечить проведение сварки плавлением трубных соединений такими специалистами, которые способны гарантировать водонепроницаемость соединений. Когда речь идет о более «обычной» работе, можно использовать трубные соединения хорошего качества, но при этом важно помнить, что работы должны осуществляться квалифицированным персоналом, имеющим соответствующую сертификацию. Самое важное – это контроль качества.

Системы оповещения

Можно ли определить утечки в трубопроводе до того, как они приведут к ущербу большого масштаба? Всем известно, что хорошо подготовленная вода стоит дорого, и что утечки воды – это потеря денег. Много лет назад утечки не определялись, пока вода не появлялась на поверхности или пар не выходил через смотровые камеры. На сегодняшний день новые трубы обычно оборудованы системами обнаружения проникновения, которые передают сигнал тревоги в случае, если вода попадает в изоляцию между трубой и обсадной трубой. Рекомендуется регулярно проверять системы оповещения – не реже одного раза в три месяца.

Термографические исследования

Если система не оборудована приборами обнаружения, решением может стать термографическое исследование. Его можно провести с помощью ручной камеры, автомобиля или аэроплана. Термографическое исследование, выполняемое на машине, может охватить большую площадь и позволяет провести анализ позднее или непосредственно во время объезда. Некоторые компании ЦТ используют термографическое исследование с аэроплана; преимущество использования аэроплана по сравнению с другими методами термографических исследований – это охват большей площади. Когда погодные условия оптимальные, угол по отношению к земле составляет 90°: это оптимальный угол для обнаружения утечек под землей, особенно там, где почвы не передают потери тепла достаточно хорошо, например, на территориях, покрытых травой. Нужно только учитывать тот факт, что в трубах, проложенных на глубине более одного метра, обнаружить утечки с аэроплана затруднительно.

ТЕПЛООБМЕННИКИ

В системах ЦТ обычно используется два типа теплообменников – трубчатые и пластинчатые. Если используется пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали, требования к воде ЦТ следующие: уровень pH 9.7+/- 0.2, уровень Cl- ниже 1.0 ppm.

Пластинчатые теплообменники могут иметь прокладки типа EPDM (тройной этиленпропиленовый сополимер), быть спаянными, сварными или полусварными.

Преимущества пластинчатых теплообменников по сравнению с трубчатыми теплообменниками:

Высокий уровень теплопередачи

- Эффективная эксплуатация с восстановлением тепла или регенерацией до 95 %.
- Низкий уровень задержки жидкости ускоряет время реакции в ходе процесса.
- Поток попускается между параллельными каналами в каждом проходе.

Экономичность и компактность

- Уменьшает занимаемую площадь до 90%, меньше весит и имеет лучшие результаты работы.
- Снижает капитальные затраты и расходы на установку.

Возможность проведения очистки

- Эффективное проектное решение места передачи тепла снижает засорение, вызванное инородными частицами и грязью
- Спроектирован для использования эффективных систем CIP (Очистка-На-Месте), удаляющих химические пленки или взвешенные отложения.



ДЛЯ ТИПА С ПРОКЛАДКОЙ:

Доступ

- Полный доступ с двух сторон к поверхности теплообмена для проведения инспекции, техобслуживания и очистки.

Гибкость

- Модульная конструкция позволяет осуществлять расширение теплообменника на случай возрастания требований к процессу.
- Легко изменить форму при изменении потребностей.

В системах горячего водоснабжения ЦТ – как в системе ВЕКС в Копенгагене – с температурой потока до 120оС, подстанции оборудованы пластинчатыми теплообменниками. Подстанции являются местом соединения сети передачи и местных распределительных сетей. Для обеспечения безопасности теплоснабжения все крупные подстанции состоят как минимум из двух теплообменников, каждый мощностью 65%-80%, с максимальной тепловой нагрузкой.

Срок полезного использования прокладок

Срок службы прокладок составляет от 4 до 8 лет, в зависимости от эксплуатации теплообменника. Частые и быстрые изменения температуры и давления снижают срок службы. По этой причине, теплообменники могут быть оснащены термостатическим байпасом, обеспечивающим стабильную минимальную температуру в теплообменнике, когда теплообменник не используется.

Кроме того, система СКАДА, контролирующая эксплуатацию каждой теплообменной подстанции, может быть оборудована устройством, которое автоматически прекращает циркуляцию воды в теплообменнике, если температура подачи в системе оказывается по какой бы то ни было причине ниже определенного значения (например, при поломке энергостанции). Таким образом, сохраняются стабильные температурные условия и продлевается срок полезного использования прокладок.

Техобслуживание теплообменников

Надлежащая эксплуатация теплообменников определяется количеством осадка, задержанного между пластинами. Из-за низкой скорости потока воды внутри теплообменника по сравнению со скоростью внутри труб, теплообменники также действуют как фильтры для мельчайших частиц. Следовательно, может оказаться необходимым регулярно промывать теплообменники, чтобы предотвратить склеивание частиц. По этой причине – в случае необходимости – теплообменники могут быть оснащены легкими в эксплуатации промывными клапанами для проведения регулярной промывки.



Кроме того, система СКАДА может быть оснащена устройством предупреждения, осуществляющим мониторинг за разницей давления в теплообменнике, с целью запуска дополнительной промывки. Дополнительная промывка нужна, если строительные работы в системе приводят к аномальному количеству частиц в воде. СКАДА также осуществляет мониторинг разницы температур в каждом теплообменнике, выявляя нетипичную работу, которая также может потребовать дополнительного техобслуживания.

Если необходимо, для теплообменников без прокладок можно использовать систему CIP. CIP – это метод очистки внутренней поверхности теплообменников, труб и фитингов без их демонтажа.

Обычное превентивное техобслуживание теплообменника в такой крупной установке, как подстанция, может включать следующие мероприятия:

- Общая инспекция всей подстанции один раз в неделю при закрытом изоляционном кожухе. Потенциальные утечки можно заметить по воде на подносе под теплообменником.
- Проведение после трех лет эксплуатации детальной инспекции с использованием химических реагентов и проверки на наличие трещин. Изношенные пластины бракуются, в то время как остальные возвращаются на склад после специальной защитной обработки.

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ

Насосы устанавливаются на станциях производства ЦТ и на вспомогательных насосных станциях. Кроме того, их устанавливают на вторичной (распределительной) стороне на всех теплообменных подстанциях. Философия техобслуживания и проектное решение взаимосвязаны. Срок поставки насосов и двигателей для насосов в крупные системы ЦТ значительный, поэтому все насосные установки имеют оборудование для обеспечения резервной мощности. Обычная концепция предусматривает 2 агрегата для обеспечения по 80% мощности каждый или 3 агрегата, обеспечивающих по 50% мощности. Для насосов особенно критичными являются гидравлические удары и нарушение сплошности струи, способные сократить срок службы. Для снижения

риска гидравлических ударов используются общие меры и механизмы безопасности в системе СКАДА, нарушение сплошности струи предотвращают с помощью механизмов безопасности, которые отключают насос в критической ситуации.

Мониторинг двигателей осуществляется автоматически системой СКАДА, которая передает сигнал тревоги, если происходит что-то непредусмотренное. Как правило, критическим параметром в электрической системе является температура.

Механический износ – очевидная проблема для насосов и двигателей, которые осуществляют тысячи оборотов в минуту в течение многих тысяч часов в год. Планово-предупредительное техобслуживание насосов, таким образом, направлено на подшипники и пломбы в насосах и двигателях. Важную роль играют проектирование и установка. Все насосы и двигатели следует устанавливать на свои собственные фундаменты, спроектированные под конкретный насос и двигатель. Фундамент должен быть изолирован от остального здания с помощью специальных упругих опор, сам насос должен быть изолирован от остальной трубопроводной системы с помощью эластичных гофрированных мембран. Следует предпринять все меры для снижения вибрации и деформации, которые увеличивают механический износ. Во время установки, очень важную роль играет подкладка двух компонентов; необходимо уделять особое внимание возможности смены прокладки в течение срока службы.



Очень важно добиться стабильной температуры в подшипниках, и, следовательно, нужно чтобы они содержались в чистоте и по возможности при минимальной температуре. На двигателях осуществляется вентиляция подшипников воздухом, а воздух очищается специальными фильтрами. На более крупных двигателях температура в подшипнике определяет режим вентиляции. Клапаны на оси насосов большой мощности очищаются и охлаждаются возвратной водой из системы ЦТ, в то время как сам подшипник охлаждается и очищается во время строительства насоса.



Обычное планово-предупредительное техобслуживание может включать следующие мероприятия:

- Общая инспекция насосной станции один раз в неделю. Краткая проверка насосов на утечки, а также нетипичные звуки и вибрацию во время эксплуатации. Прочистка фильтров, расположенных перед насосами. Все насосы, которые не эксплуатируются, запускаются один раз в месяц для предупреждения раскочки в подшипниках. На двигателях, работающих на постоянном токе, проверяются подвижные контакты, коллектор, а также воздушные фильтры.
- Один раз в два месяца проверяется последовательность автоматического запуска и остановки.
- Один раз в год проводится контроль со стороны квалифицированной сервисной компании, которая использует специальное оборудование для измерения вибрации и отклонений от оси. Все двигатели и шкафы управления очищаются с помощью пылесоса, проверяются все функции безопасности.



БОЛЬШИЕ КЛАПАНЫ

Мы рассмотрим техобслуживание трех различных типов клапанов – запорных клапанов, регулирующих клапанов и оборотных клапанов.

Запорные клапаны устанавливаются для целей безопасности и техобслуживания. Эти клапаны очень редко (если вообще когда-либо) используются, поэтому при техобслуживании важен не износ, а проверка безопасности. Все клапаны являются шаровыми, сварными и имеют металлическую герметизацию. Все клапаны, установленные для обеспечения безопасности, оснащены силовым приводом с удаленным контролем для системы СКАДА из центральной диспетчерской. Общие функции безопасности каждого клапана или группы клапанов проверяются один раз в год из диспетчерской. Если видны отклонения, проблема локализуется в области силового привода, приводного механизма или самого клапана, при этом назначаются ремонтные работы.

Обычное предупредительное техобслуживание для запорных клапанов может включать следующие мероприятия:

- Четыре раза в год проводится общая инспекция камеры клапана. Клапаны запускаются в работу для предотвращения вращающихся частей и проверяются на предмет утечек и других неполадок.
- Один раз в год проводится проверка и смазка приводных механизмов и устройств.
- Смазка клапанов проверяется один раз в год, и если необходимо, в соответствии со специальной процедурой осуществляется смазка, в зависимости от размера клапана, с целью обеспечения надлежащего промасливания. Слишком большое количество смазочного материала может привести к попаданию его в воду ЦТ, что снизит производительность теплообменников и фильтров в целом.
- Один раз в десять лет проводится тщательный капитальный ремонт, когда заменяются смазочные материалы и масло во всех устройствах и приводах.

Работа регулирующих клапанов является очень важной для общей работы всей системы ЦТ. Контроль температуры на местном уровне может стать нестабильным, если контрольный клапан работает неправильно. Следовательно, техобслуживание разделяется на обычное механическое техобслуживание калибровку, которая проводится квалифицированными экспертами.

Обычное планово-предупредительное техобслуживание оборотных клапанов может включать следующие мероприятия:

- Краткая инспекция оборотных клапанов на наличие утечек и других неполадок один раз в неделю.
- Детальная инспекция затвора ходового вала проводится один раз в три месяца.
- Один раз в год проводится калибровка и испытания на соответствие техническим условиям клапана.
- Один раз в два года экспертами проводится калибровка и функциональный тест привода.

Работа оборотных клапанов не так важна для общей работы системы ЦТ, однако неправильная их работа может привести к ненужным эксплуатационным затратам при перекачивании и снижению производительности насоса.

Обычное планово-предупредительное техобслуживание регулирующих клапанов может включать следующие мероприятия:

- Краткая инспекция регулирующих клапанов на наличие утечек и других отклонений один раз в неделю.
- Проведение испытания на соответствие техническим условиям один раз в год, контроль над всеми затворами и задвижкой.



ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Запасные части – это важный компонент техобслуживания. Срок поставки и качество могут различаться, и кто-то будет стремиться закупать дешевые запчасти, чтобы сэкономить деньги или время. Однако многие компоненты являются очень сложными, и допустимый уровень приемлемости является важным элементом хорошей работы и долгого срока использования. Поэтому, несмотря на параллель с техобслуживанием автомобиля, для которого дешевые неавторизованные запчасти могут стать хорошим решением, рекомендуется использовать только авторизованные запасные части. Они оказываются более дешевыми и качественными в долгосрочной перспективе, и никогда не возникнет сомнения, кто будет нести ответственность, если по какой-либо причине что-то пойдет не так.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обязательное условие для увеличения срока службы сети ЦТ, безусловно, состоит в постоянном проведении квалифицированных проверок, техобслуживания и оценки условий эксплуатации. Следует особенно выделить четыре момента:

- Выбор компонентов
- Выбор материалов
- Техобслуживание
- Обучение, контроль и надзор

Если эти условия выполнены, сеть ЦТ сможет обеспечивать высокий уровень эксплуатационной надежности и социальной важности в течение долгих лет.

● Для получения более подробной информации, пожалуйста, обращайтесь по адресу:

VEKS

Вниманию: г-на Ларса Гулева

Roskildevej 175

DK-2620 Albertslund

Тел.: +45 43660366

lg@veks.dk