|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Гр.18-1 28.05.20 Техническое обслуживание турбинного оборудования Захаров Г,П.

 Лекция: Эксплуатация трубопроводов и арматуры ТЭС.

 Для каждого трубопровода при включении в работу или отключениях, разных температур по периметру сечения не должна превышать 50 0С, а скорость прогрева или расхолаживания не должна превышать значения указанного в таблице 3.

9.2. Контроль за прогревом трубопроводов должны осуществляться по регистрирующим приборам давления, температуры и индикаторам тепловых перемещений.

9.3. Перед прогревом паропроводов необходимо убедиться в их полном опорожнении, на линиях слива дренажей на воронки должны отсутствовать струи воды.

9.4. Прогрев и включение ГПП:

9.4.1. Включение главного паропровода:

- проверить показания индикаторов перемещений и их работоспособность;

- открыть дренажи на воронку с петли ГПП (Д-Р; Д-А) перед задвижкой П-2 (Б-2Р; Д-3А), опорожнить паропровод;

- собрать электрические схемы приводов арматуры (П-1, П-2, Р-2), включить приборы теплового контроля паропровода, приборы контроля давления пара в паропроводе;

- прогрев паропровода начать при давлении в паросборной камере котла 4-5 кгс/см2, для чего: приоткрыть задвижку П-1 (на 6-8 миганий по лампочке), и не допуская гидроударов, начать прогрев паропровода;

- при появлении устойчивой струи пара из дренажа в атмосферу перевести дренаж с воронки в РДВД, для чего: с петли ГПП закрыть вентиль Д-А, открыть вентиль Д-1Р в коллектор РДВД перед задвижкой П-2, закрыть вентиль Д-3А, открыть вентиль Д-2Р в коллектор РДВД;

- при выравнивании давления в паросборной камере и в паропроводе открыть задвижку П-1;

- при достижении параметров пара близких к номинальным t=560°С, Р=140 кгс/см2, приступить к включению главного паропровода в магистраль, т.е. включение котла в параллельную работу. Эта операция производится по распоряжению НСКТЦ с разрешения НСС

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

В металле паропроводов, работающих при высоких температурах, происходит со временем накопление остаточных деформаций - явление ползучести стали.

Для углеродистой стали 20 это явление происходит при температуре выше 400 0С.

Для легированных сталей 12Х1МФ, 15Х1МФ - явление ползучести стали наступает при температуре выше 500 0С.

 При эксплуатации трубопроводов наблюдается их вибрация, характеризующаяся низкой частотой до 1-2 колебаний в секунду для главных паропроводов и 4-5 колебаний в секунду для вспомогательных паропроводов, работающих с двухфазной средой (пароводяная смесь). Амплитуда колебаний главных паропроводов не должна превышать 0,5 мм, вспомогательных трубопроводов не более 10 мм. При обнаружении повышенной амплитуды колебаний, трубопроводы должны быть укреплены.

 На трубопроводах должны наноситься надписи следующего содержания:

- на магистральных линиях - номер магистрали римской цифрой и стрелка указывающая направление движения среды. В случае возможности движения в обе стороны наносятся две стрелки;

- на трубопроводах с наружным диаметром менее 150 мм надписи наносятся на специальных табличках, прикреплённых на трубопроводах.

 Лицо, ответственное за эксплуатацию трубопроводов, после каждого пуска и останова обязано проанализировать диаграммы регистрирующие температуру металла паропроводов в переходных режимах.

10.5. Во всех случаях превышения допустимых скоростей прогрева, расхолаживания, а также в случаях превышения температуры металла трубопровода над номинальной должны быть выявлены причины и приняты все меры по предотвращению указанных нарушений.

 Ежесменный контроль трубопроводов и их элементов, как работающих, так и находящихся в резерве и на консервации, должен осуществляться не реже одного раза в смену в следующем объеме:

- наружный осмотр трубопровода, в том числе: состояния тепловой изоляции, фланцевых соединений, основной и вспомогательной арматуры, элементов ОПС;

- проверка исправности КИП;

- осмотр и проверка плотности сальников;

- проверка плотности трубопроводов и арматуры;

- проверка отсутствия вибрации трубопроводов;

- проверка плотности арматуры дренажей и воздушников (они не должны иметь пропуска в закрытом положении);

- проверка состояния предохранительных устройств;

- проверка отсутствия попадания на трубопроводы воды, масла, щелочей, кислот, мазута и пр.;

- проверка наличия табличек на трубопроводах и арматуре;

- проверка исправности индикаторов температурных перемещений;

- проверка состояния площадок обслуживания элементов трубопровода, арматуры, предохранительных устройств, КИП;

- проверка отсутствия защемлений основных и вспомогательных трубопроводов.

 При проведении каких-либо работ вблизи трубопроводов должно быть исключено появление защемлений на трубопроводах за счет прокладки временных балок, подвесок, подпорок и др.

 Случаи повреждения опор и подвесок, пружин, указателей перемещений, нарушения изоляции по трассе и возникновения прочих дефектов должны фиксироваться в ремонтных журналах и своевременно устраняться.

 Эксплуатационное обследование трубопроводов специализированной наладочной организацией, специализированной службой при энергоуправлениях или персоналом электростанции должно проводиться в целях проверки:

- соответствия фактического исполнения проекту;

- отсутствия защемлений;

- состояния системы крепления и ее работоспособности;

- условий дренирования;

- состояния тепловой изоляции;

- состояния указателей перемещений;

- предохранения системы крепления от перегрузок при гидроиспытаниях или промывках.

 Соответствие трубопроводов проекту должно определяться по результатам измерения элементов трассы, расстояний между опорами, арматурой, а также привязочных размеров неподвижных опор к колоннам здания и перекрытию.

 Возможные защемления трубопроводов выявляются осмотром трассы. Между трубопроводами и расположенным рядом оборудованием или строительными конструкциями должны быть зазоры, обеспечивающие перемещение трубопроводов на значение, не меньшее расчетного.

 Тип установленных в креплениях пружин должен определяться сопоставлением диаметра прутка, наружного диаметра и числа витков пружин с данными, приведенными в нормалях или отраслевых стандартах. Сортамент установленных пружин проверяется при несоответствии фактических и расчетных реакций пружин.

Фактическая высота пружины должна измеряться в двух диаметрально противоположных точках между плоскостями оснований, прилегающих к пружине. Ось измерительного средства должна быть параллельна оси пружины.

 В холодном состоянии для всех трубопроводов измерения высот пружин производятся перед:

- комплексным опробованием;

- каждым пуском из капитального ремонта;

- пуском из ремонта, в процессе которого было выполнена замена более 20 % длины участка трубопровода между неподвижными опорами или при переварке более 20 % сварных соединений, устранялась деформация оси трубопровода из-за его повреждения, имело место смещение оси трубопровода более 10 мм при ремонте креплений.

Для измерения высот пружин в холодном состоянии перед пуском должны быть закончены все монтажные (ремонтные) работы на трубопроводе и его системе крепления, изоляционные работы, сняты временные крепления и устранены все дефекты, выявленные при обследовании. Перед измерением высот пружин в холодном состоянии паропроводы должны быть полностью дренированы, а трубопроводы, транспортирующие воду, заполнены водой.

 В рабочем состоянии трубопроводов измерения высот пружин проводятся:

- во время комплексного опробования;

- перед выводом в капитальный ремонт;

- после пуска трубопровода из холодного состояния после ремонта, при котором проводилась замена элементов трубопровода или регулировка высот пружин.

Измерение высот пружин в рабочем состоянии должно производиться при номинальных параметрах в течение всего времени измерения. Оценка соответствия фактических и расчетных реакций пружинных креплений должна проводиться по «Методическим указаниям по наладке трубопроводов тепловых электростанций, находящихся в эксплуатации». Допускается не проводить измерения высот пружин в рабочем состоянии для отдельных труднодоступных подвесок, если удовлетворительны измерения высот в холодном состоянии и показания указателей перемещений (или высоты пружин в рабочем состоянии для соседних подвесок).

Результаты измерения высот пружин необходимо занести в эксплуатационный формуляр проверки рабочих нагрузок в опорно-подвесной системе трубопровода и сопоставить с проектными (расчетными) данными. В случае значительных отклонений высот пружин от проектных данных (более 25 %) во время ближайшего останова должна производиться подрегулировка затяжек пружин, а если понадобится, и переделка опор. Допускается в случае значительных отклонений нагрузок опор от проектных данных не проводить подрегулировку пружин и переделку опор, если выполнялись проверочные расчеты трубопровода на прочность и самокомпенсацию по фактическому состоянию опорно-подвесной системы и фактическим весовым характеристикам установленной теплоизоляции и результаты расчетов показали допустимость этого.

 При проверке состояния тепловой изоляции выборочно проверяется соответствие температуры наружной поверхности изоляционного покрытия требованиям ПТЭ. При изменении линейной плотности трубопровода более чем на 5 % вследствие замены изоляционного покрытия (изменена толщина изоляции или весовые характеристики изоляционного материала) следует оценить изменение нагрузок на опоры и подвески (в том числе и при гидравлических испытаниях) и при необходимости провести регулировку пружин или реконструкцию системы крепления.

10.18. Увеличение рабочей температуры трубопровода должно быть обосновано проверочным расчетом на прочность.

 При подключении к эксплуатируемому трубопроводу дополнительного ответвления должен быть проведен проверочный расчет на прочность объединенной трубопроводной системы.

Из условий допустимых напряжений металла паропровода следует соблюдать скорость охлаждения металла в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование трубопроводов | Интервал изменения температуры | Скорость расхолаживания |
| 1. | Паропроводы среднего давления до 50 кгс/см2 | от 20 до 500 0С до 5000С | 10 0С 3 0С |
| 2. | Паропроводы среднего давления от 50 до 220 кгс/см2 | от 20 до 500 0С до 500 0С | 5 0С 2 0С |

Вопросы:

1.Какая температура по периметру сечения не должна превышать для каждого трубопровода при включении в работу ?

2. При достижении каких параметров пара кгс/см2, приступить к включению главного паропровода в магистраль ?

3.Какие надписи должны наноситься на магистральных трубопроводах?