10.06.2020 гр.17-1 Охрана труда Захаров Г.П.

Лекция:  Меры безопасности при эксплуатации теплосилового оборудования.

При эксплуатации паротурбинных установок должны быть обеспечены:

-надежность работы основного и вспомогательного оборудования;

-готовность принятия номинальных электрической и тепловой нагрузок;

-нормативные показатели экономичности основного и вспомогательного оборудования;

Система автоматического регулирования турбины должна удовлетворять следующим требованиям:

-устойчиво выдерживать заданные электрическую и тепловую нагрузки и обеспечивать возможность их; плавного изменения;

-устойчиво поддерживать частоту вращения ротора турбины на холостом ходу и плавно ее изменять при номинальных и пусковых параметрах пара;

-удерживать частоту вращения ротора турбины ниже уровня настройки срабатывания автомата безопасности при мгновенном сбросе до нуля электрической нагрузки, соответствующей максимальному расходу пара при номинальных ее параметрах.

Все проверки и испытания системы регулирования и защиты турбины от повышения частоты вращения должны выполняться в соответствии с требованиями инструкций заводов - изготовителей турбин.

Автомат безопасности должен срабатывать при повышении частоты вращения ротора турбины на 10-15% сверх номинальной или до значения, указанного заводом изготовителем.

При срабатывании автомата безопасности должны закрываться:

-стопорные, регулирующие (стопорно-регулирующие) клапаны свежего пара и промперегрева;

-стопорные (отсечные), регулирующие и обратные клапаны, а также регулирующие диафрагмы и заслонки отборов пара;

-отсечные клапаны на паропроводах связи со сторонними источниками пара.

Система защиты турбины от повышения частоты вращения (включая все ее элементы), если нет специальных указаний завода-изготовителя, должна быть испытана увеличением частоты вращения в следующих случаях:

-после монтажа турбины;

-перед испытанием системы регулирования сбросом нагрузки с отключением генератора от сети;

-после длительного простоя;

-после разборки автомата безопасности.

Испытания защиты турбины увеличением частоты вращения должны производиться под руководством начальника цеха или его заместителя.

Стопорные и регулирующие клапаны свежего пара и пара после промперегрева должны быть плотными.

Плотность стопорных и регулирующих клапанов свежего пара, а также пара промперегрева должна проверяться раздельным испытанием каждой группы.

Критерием плотности служит частота вращения ротора турбины, которая устанавливается после полного закрытия проверяемых клапанов при полном (номинальном) или частичном давлении пара перед этими клапанами.

При одновременном закрытии всех стопорных и регулирующих клапанов и номинальных параметрах свежего пара и противодавления (вакуума) пропуск пара через них не должен вызывать вращения ротора турбины.

Проверка плотности клапанов должна производиться после монтажа турбины, перед испытанием автомата безопасности повышением частоты вращения, перед остановом турбины в капитальный ремонт, при пуске после него, но не реже 1 раза в год. При выявлении в процессе эксплуатации турбины, признаков снижения плотности клапанов (при пуске и останове) должна быть проведена внеочередная проверка их плотности.

Стопорные и регулирующие клапаны свежего пара и пара промперегрева, стопорные (отсечные) и регулирующие клапаны на паропроводах связи со сторонними источниками пара должны расхаживаться: на полный ход - перед пуском турбины и в случаях, предусмотренных местной инструкцией или инструкцией завода-изготовителя; на часть хода - ежесуточно во время работы турбины.

При расхаживании клапанов на полный ход должны быть проконтролированы плавность их хода и посадка.

Плотность обратных клапанов регулируемых отборов и срабатывание предохранительных клапанов этих отборов должны проверяться не реже 1 раза в год и перед испытанием турбины на сброс нагрузки.

Обратные клапаны регулируемых отопительных отборов пара, не имеющих связи с отборами других турбин, РОУ и другими источниками пара, проверке на плотность можно не подвергать, если нет специальных указаний завода-изготовигеля.

Посадка обратных клапанов всех отборов должна быть проведена перед каждым пуском и при останове турбины, а при нормальной работе 1 раз в месяц.

При неисправности обратного клапана работа турбины с соответствующим отбором пара запрещается.

Проверка времени закрытия стопорных (защитных, отсечных) клапанов, а также снятие характеристик системы регулирования на остановленной турбине. При ее работе на холостом ходу, для проверки их соответствия требованиям ПТБ и данным заводам-изготовителя должны выполняться:

-после монтажа турбины;

-непосредственно до и после капитального ремонта или ремонта основных узлов системы регулирования или парораспределения.

Кроме того, после монтажа турбины или капитального ее ремонта, а также ремонта основных узлов систем регулирования и парораспределения должны быть сняты характеристики регулирования при работе турбины под нагрузкой, необходимые для построения статической нагрузки.

Испытания системы регулирования серийных турбин. оснащенных электрогидравлическими преобразователями, могут быть проведены путем парового сброса нагрузки без отключения генератора от сети.

На головных образцах турбин и на первых образцах турбин, подвергшихся реконструкции, и на всех турбинах, не оснащенных ЭГП, испытания должны производиться со сбросом электрической нагрузки путем отключения генератора от сети.

Эксплуатация турбин с введенным в работу ограничителем мощности допускается как временное мероприятие только по условиям механического состояния турбоустановки с разрешения главного инженера энергообъединения. При этом нагрузка турбины должна быть ниже уставки ограничителя не менее чем на 5%.

При эксплуатации систем маслоснабжения турбоустановки должны быть обеспечены:

-надежность работы агрегатов на всех режимах;

-пожаробезопасность;

-поддержания нормальных качества масла и температурного режима;

-предотвращение протечек масла и попадания его в охлаждающую систему.

Резервные и аварийные масляные насосы и устройства их автоматического включения должны проверяться в работе 2 раза в месяц при работе турбоагрегата, а также перед каждым его пуском и остановом.

Для турбин, у которых рабочий и резервный маслонасосы системы смазки имеют индивидуальные электроприводы, проверка автоматического включения резерва перед остановом не проводится.

У турбин, оснащенных системами предотвращения горения масла на турбоагрегате, электрическая схема системы должна быть проверена перед пуском.

Запорная арматура, устанавливаемая на линиях системы смазки, регулирования и уплотнений генератора, ошибочное переключение которой может привести к останову или повреждению оборудования, должна быть опломбирована в рабочем положении.

При эксплуатации конденсационной установки должна быть обеспечена экономичная и надежная работа турбины во всех режимах эксплуатации с соблюдением нормативных температурных напоров в конденсаторе и норм качества конденсата.

При эксплуатации конденсационной установки должны проводиться:

-профилактические мероприятия по предотвращению загрязнений конденсата;

-периодические чистки конденсаторов при повышении давления отработавшего пара по сравнению с нормативными значениями на 0,005 кгс/см2 из-за загрязнений поверхностей охлаждения;

-контроль за чистотой поверхностей охлаждения и трубных досок конденсатора;

-контроль за расходом охлаждающей воды, оптимизация расхода охлаждающей воды в соответствии с ее температурой и паровой нагрузкой конденсатора;

-проверка плотности вакуумной системы и ее уплотнение;

-проверка водяной плотности конденсатора путем систематического контроля солесодержания конденсата;

-проверка содержания кислорода в конденсате после конденсатных насосов.

Перед пуском турбины из ремонта или холодного состояния должна быть проверена исправность и готовность к включению основного и вспомогательного оборудования, блокировок, средств технологической защиты, дистанционного и автоматического управления, контрольно-измерительных приборов, средств информации и оперативной связи. Выявленные при этом неисправности должны быть устранены.

Турбина должна быть немедленно отключена персоналом путем воздействия на выключатель при отсутствии или отказе в работе соответствующих защит в случаях:

-повышении частоты вращения ротора сверх уставки срабатывания автомата безопасности;

-недопустимого осевого сдвига ротора;

-недопустимого изменения положения роторов относительно цилиндров;

-недопустимого снижения давления масла в системе смазки;

-недопустимого снижения уровня масла в масляном баке;

-недопустимого повышения температуры масла на сливе из любого подшипника, подшипников уплотнений вала генератора, любой колодки упорного подшипника турбоагрегата;

-воспламенения масла на турбоагрегате;

-недопустимого понижения перепада давления «масло-водород» в системе уплотнений вала генератора;

-недопустимого понижения уровня масла в демпферном баке системы маслоснабжения уплотнений вала генератора;

-отключения всех масляных насосов системы водородного охлаждения генератора;

-отключения генератора из-за внутреннего повреждения;

-недопустимого повышения давления в конденсаторе;

-недопустимого перепада давлений на последней ступени у турбин с противодавлением;

-внезапного повышения вибрации турбоагрегата;

-появления металлических звуков и необычных шумов внутри турбины или генератора;

-появления искр или дыма из подшипников и концевых уплотнений турбины или генератора;

-недопустимого снижения температуры свежего пара или пара промперегрева;

-появления гидравлических ударов в паропроводах свежего пара, промперегрева или в турбине;

-обнаружения разрыва или сквозной трещины на неотключаемых участках маслопроводов и трубопроводов пароводяного тракта, узлах парораспределения;

-прекращения протока охлаждающей воды через статор генератора;

-недопустимого снижения расхода охлаждающей воды на газоохладители;

-исчезновения напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления или на всех контрольно-измерительных приборах.

Турбина должна быть разгружена и остановлена в период, определяемый главным инженером электростанции в следующих случаях:

-заедания стопорных клапанов свежего пара или пара после промперегрева;

-заедания регулирующих клапанов или обрыва их штоков;

-заедания поворотных диафрагм или обратных клапанов отборов;

-неисправностей в системе регулирования;

-нарушения нормальной работы вспомогательного оборудования, схемы и коммуникаций установки, если устранение причин нарушения невозможно без останова турбины;

-увеличения вибрации выше нормы;

-выявления неисправности технологических защит, действующих на останов оборудования;

-обнаружения течей масла из подшипников, трубопроводов и арматуры, создающих опасность возникновения пожара;

-обнаружения свищей на неотключаемых для ремонта участках трубопроводов пароводяного тракта;

-отклонения качества свежего пара по химическому составу от норм;

-обнаружение недопустимой концентрации водорода в картерах подшипников, токопроводах, маслобаке, а также превышающей норму утечки водорода из корпуса генератора.

Для каждой турбины должна быть определена длительность выбега ротора при останове с нормальным давлением отработавшего пара и при останове со срывом вакуума. При изменении этой длительности должны быть выявлены и устранены причины отклонения. Длительность выбега должна быть проконтролирована при всех остановах турбоагрега.

Контрольные вопросы:

1.какие меры обеспечивают безопасную эксплуатацию теплосилового оборудования?

2.Каким требованиям должна удовлетворять работа САР?

3.Какие меры безопасности предъявляются к системе маслоснабжения ?

4. какие меры предъявляются при эксплуатации конденсационной установки ?

5.В каких случаях турбина должна быть немедленно отключена персоналом путем воздействия на выключатель ?