**Опросный лист по малым модернизациям паровых турбин.**

Просим Вас ознакомиться с перечнем малых модернизаций паровых турбин, производства ПАО «Силовые машины» (ПТ-60/80, К-100, К-200, К-300), отметить заинтересовавшие Вас позиции в графе «примечание» и направить на электронный адрес:

[**pmservice@power-m.ru**](mailto:pmservice@power-m.ru)**, тел. +7 (812) 363-34-10 (4-12-70)**

Подробная информация будет направлена Вам в виде информационных писем.

Для предоставления обратной связи просим указать контактные данные:

ФИО:

e-mail: телефон:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Описание работ** | **Критерии выполнения работ** | **Примечание** |
| 1. **МОДЕРНИЗАЦИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА «ЭКОНОМИЧНОСТЬ»** | | | |
| 1 | Увеличение номинальной мощности паровых турбин до 10 % от номинальной без замены роторов | За счёт увеличения расхода пара на турбины и аттестации большей мощности перед Системным оператором |  |
| 2 | Технология проверки плотности вакуумной системы турбоустановки избыточным давлением низкопотенциального пара | Для визуализации и устранения присосов воздуха в вавуумную систему |  |
| 3 | Реконструкция схем концевых уплотнений паровых турбин | Реализация схемы самоуплотнения ЦВД и ЦСД |  |
| 4 | Применение высокогерметичных уплотнений (ВГУ) штоков регулирующих клапанов ЦВД | Работы выполняются как в комплексе с модернизацией регулирующих клапанов, так и отдельно |  |
| 5 | Уплотнение разъемов трубопроводов и цилиндров низкого давления | Устранение неплотностей в разъёмах за счёт установки уплотняющего шнура |  |
| 6 | Применение сотовых надбандажных уплотнений рабочих лопаток паровых турбин |  |  |
| 7 | Модернизация конденсаторов паровых турбин | Замена трубок и трубных досок с сохранением остальных составных частей конденсатора |  |
| 1. **МОДЕРНИЗАЦИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА «НАДЕЖНОСТЬ»** | | | |
| 1 | Повышение надежности работы лопаточного аппарата последних ступеней за счет модернизации системы рециркуляции основного конденсата |  |  |
| 2 | Консервация оборудования турбоустановки подогретым воздухом |  |  |
| 3 | Консервация оборудования турбоустановки за счет формирования гидрофобной пленки на защищаемых поверхностях |  |  |
| 4 | Снижение протечек масла через масляные уплотнения валов путем использования олеофобных покрытий |  |  |
| 5 | Модернизация системы маслоснабжения паровых турбин | Замена старого оборудования маслосистемы на новое; установка дополнительных фильтров в линии; реконструкция маслопроводов, трубопроводов отсоса масляных паров; реализация централизованного гидростатического подъёма роторов и т.д. |  |
| 6 | Модернизация подшипников | Использование новых конструкций вкладышей подшипников c изменённым подводом масла |  |
| 7 | Модернизация маслозащитных колец подшипников | Замена существующих МЗК на новые с подпружиненными сегментами и антифрикционной вставкой |  |
| 8 | Модернизация регулирующих клапанов | Замена клапана, седла, штока клапана, установка ВГУ |  |
| 9 | Модернизация системы парораспределения с кулачковым приводом клапанов | Замена чугунных кулачков на стальные |  |
| 10 | Модернизация переднего концевого уплотнения ЦСД | Мгогообойменная конструкция ПКУ меняется на однообойменную |  |
| 11 | Применение конденсатора пара уплотнений в паровых турбинах |  |  |
| 12 | Использование сильфонных компенсаторов в паротурбинных блоках |  |  |
| 13 | Автоматизация конечных впрысков в пароприемные устройства конденсатора турбины |  |  |
| 14 | Система влагоудаления в последних ступенях ЦНД | Предполагается замена старых диафрагм на новые модернизированные |  |
| 15 | Заградительная система охлаждения ЦНД |  |  |
| 16 | Система охлаждения выхлопных патрубков ЦНД |  |  |
| 17 | Реконструкция опоры корпуса стопорного клапана ЦСД |  |  |
| 18 | Восстановление эрозионно-изношенных рабочих лопаток последних ступеней ЦНД |  |  |
| 19 | Реконструкция трубопровода отсоса пара от штоков стопорного и регулирующего клапанов ЦВД с переводом протечек пара вместо деаэратора во внутритурбинные трубопроводы |  |  |
| 1. **МОДЕРНИЗАЦИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА «МАНЕВРЕННОСТЬ»** | | | |
| 1 | Реконструкция системы обогрева фланцев цилиндра | Замена «коробовой» системы обогрева фланцев цилиндра на «бескоробовую» |  |
| 2 | Реконструкция дренажей перепускных труб ЦВД | Выполняются дополнительные дренажи на трубах |  |
| 3 | Моторный режим работы паровых турбин |  |  |
| 4 | Технология предтолчкового прогрева паровых турбин |  |  |
| 5 | Установка пароприемных устройств в конденсаторах для обеспечения возможности работы турбин в блоке с котлом |  |  |
| 6 | Нормализация тепловых расширений турбины | Установка металлофторопластовых лент (МФЛ) на фундаментные рамы корпусов подшипников |  |
| 7 | Технология принудительного расхолаживания воздухом остановленной турбины |  |  |
| 8 | Технология останова ВПУ и системы смазки при температурах металла цилиндра в зоне паровпуска 250-270 С |  |  |
| 9 | Реконструкция трубопроводов слива с основных эжекторов (пароструйных) в конденсатор |  |  |
| 1. **МОДЕРНИЗАЦИИ ТУРБИН, РАБОТАЮЩИХ «ПО ТЕПЛОВОМУ ГРАФИКУ»** | | | |
| 1 | Организация регулируемого отбора пара из турбин |  |  |
| 2 | Организация дополнительного нерегулируемого отбора пара из турбин |  |  |
| 3 | Модернизация системы защиты теплофикационного отбора турбин от повышения давления |  |  |
| 4 | Сокращение вентиляционных протечек пара через поворотную диафрагму |  |  |
| 5 | Реконструкция трубопровода отбора пара к ПСГ-2 с исключением из тепловой схемы обратного клапана КОС-1200 | Только для турбин типа ПТ-80-130 |  |
| 6 | Реконструкция турбоустановки с исключением из тепловой схемы встроенного ПНД-1 |  |  |
| 7 | Замена гибкой муфты РВД-РСНД | Только для турбин типа ПТ-60 |  |
| 1. **МОДЕРНИЗАЦИЯ ПО ЗАМЕНЕ «ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ»** | | | |
| 1 | Замена маслоохладителей |  |  |
| 2 | Замена подогревателей (ПВД, ПНД, ПСГ, ПСВ, КПУ) |  |  |
| 3 | Замена фильтров (по воде, по маслу) |  |  |
| 4 | Замена клапанов (обратных типа КОС; предохранительных) |  |  |
| 5 | Замена редукционных клапанов и регуляторов температуры |  |  |
| 6 | Замена пароструйных и водоструйных эжекторов |  |  |
| 1. **МОДЕРНИЗАЦИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА «РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ»** | | | |
| 1 | Легкосъемный крепеж фланцев полумуфт роторов паровых турбин | Замена соединительных болтов полумуфт на новые |  |
| 2 | Динамометры сжатия | Для проверки и корректировки реакций опор цилиндров |  |
| 3 | Измеритель удлинений шпилек ИУ-20, ИУ-35 | Для проверки удлинения шпилек при обтяжке полумуфт роторов |  |
| 4 | Приспособления | Для маятниковой проверки; для подъёма роторов и крышек цилиндров; для подъёма диафрагм |  |
| 5 | Электронагреватели шпилек | Для обтяжки крепежа цилиндров нагорячо |  |

Комментарии/пожелания:

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