Приложение № 2   
к Методическим указаниям   
по организации технического обслуживания

и ремонта основного и вспомогательного

оборудования, зданий и сооружений тепловых электростанций

(рекомендуемое)

**НОМЕНКЛАТУРА И РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЙ ОБЪЕМ РАБОТ ПРИ**

**КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

В настоящем приложении приведена номенклатура и регламентированный (типовой) объем работ при капитальном ремонте оборудования тепловых электростанций Группы «РусГидро».

**1. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном ремонте котла**

* 1. **Подготовительные работы**

расстановка такелажного оборудования;

доставка материалов и запчастей на ремонтную площадку;

расшлаковка топки и наружная очистка труб поверхностей нагрева   
и воздухоподогревателей, очистка от золы и шлака газоходов, бункеров, системы золошлакоудаления;

очистка поверхностей нагрева котла, коллекторов, барабанов;

установка лесов, подмостей, люлек и ограждений;

гидравлическое испытание котла с последующей, при необходимости, консервацией поверхностей нагрева против коррозии;

наружный осмотр котла с проверкой состояния обшивки, каркаса, опор и подвесок барабанов, камер трубопроводов, лестниц, площадок и фундаментов;

проверка возможности свободных перемещений элементов котла при тепловых расширениях;

проверка плотности топок, газоходов и пылесистем, золоуловителей;

выполнение мероприятий по технике безопасности и пожарной безопасности.

* 1. **Поверхность нагрева топочной камеры котла**

контроль технического состояния труб поверхностей нагрева (осмотр, измерение толщины стенки и диаметра, вырезка образцов);

правка (рихтовка)\* труб поверхности нагрева с заменой деталей дистанционирования;

замена дефектных участков труб кипятильного пучка котлов низкого и среднего давления до 10% общего числа;

замена дефектных участков труб топочной камеры котлов до 10% общего числа труб;

замена дефектных участков труб настенного радиационного пароперегревателя   
и двухсветного экрана до 10% общего числа;

замена дефектных участков потолочного пароперегревателя и горизонтального газохода   
до 5% общего числа;

восстановление ошиповки до 10% общего числа шипов;

замена устройства для защиты труб от пылевого и золового износа;

осмотр вальцовочных соединений с барабанами и коллекторами (с внутренней и,   
в доступных местах, с наружной стороны);

устранение неплотностей вальцовочных соединений без замены труб;

осмотр, очистка и ремонт лючковых затворов и зеркал лючковых отверстий коллекторов (камер);

контроль состояния металла и сварных соединений трубных систем котла, барабанов, коллекторов (камер) и трубопроводов в соответствии с действующими инструкциями   
и руководствами;

контроль деформации коллекторов и состояния не обогреваемых труб;

контроль состояния угловых сварных швов;

проварка дефектных сварных соединений;

проверка и настройка натяжения пружин, осмотр и ремонт подвесок и опор коллекторов   
и трубопроводов в пределах котла;

ремонт гидрозатворов.

* 1. **Барабаны котла**

внутренняя очистка барабанов и внутрибарабанных устройств;

контроль технического состояния обечаек, днищ, клепаных и сварных швов, барабанов, сухопарников, грязевиков и камер;

контроль технического состояния трубных решеток и стенок отверстий опускных труб, вводов питательных линий, штуцеров линий рециркуляции, водоуказательных приборов;

проверка подвесок и опор барабанов с ремонтом или заменой дефектных деталей   
и указателей температурных расширений;

осмотр и ремонт зеркал лазов.

* 1. **Сепарационные устройства**

осмотр и ремонт внутрибарабанных устройств;

контроль технического состояния и ремонт выносных сепарационных устройств;

контроль и переварка дефектных швов;

проверка натяжения пружин, осмотр, ремонт и наладка подвесок и опор.

* 1. **Пароперегреватели**

контроль технического состояния труб с проверкой на золовой износ и измерением остаточной деформации, вырезка контрольных образцов;

рихтовка труб ширм и змеевиков, осмотр стыков, замена до 10% общего числа деталей дистанционирования;

замена до 5% общего числа ширм;

замена отглушенных змеевиков до 10% общего числа;

замена устройств для защиты труб от дробевого и золового износа;

контроль сварных швов коллекторов и перепускных труб;

осмотр и ремонт опорной и подвесной системы;

наружный и внутренний осмотр коллекторов с проверкой опор и креплений.

* 1. **Регуляторы перегрева пара**

проверка технического состояния;

контроль деформации коллекторов и перепускных труб;

контроль сварных швов;

проверка и ремонт опорной системы;

дефектоскопия камер пароохладителей в районе впрысков.

* 1. **Паропроводы котла**

проверка технического состояния паропроводов в пределах котла;

вырезка контрольных участков труб;

контроль сварных швов, гибов, литых отводов и деформации труб;

проверка технического состояния фланцевых соединений и крепежных деталей, замена шпилек, отработавших ресурс;

замена участков паропроводов до 3% общего объема;

переварка дефектных стыков (до 10 стыков);

проверка натяжения пружин, осмотр и ремонт подвесок и опор;

ремонт реперов.

* 1. **Гарнитура котла**

проверка и ремонт взрывных клапанов, шиберов, лазов, гляделок, шлаковых и золовых затворов;

проверка и ремонт деталей охлаждения опорных конструкций конвективных поверхностей нагрева;

проверка и ремонт обдувочных, виброочистных и дробеочистных устройств;

осмотр и ремонт пробоотборников и охладителей отбора проб воды и пара.

* 1. **Топочные устройства**

проверка и ремонт основных, сбросных и вспомогательных горелок (за исключением реконструкции горелок);

проверка и ремонт газовоздухопроводов и пылепроводов в пределах горелок с заменой   
до 10% брони пылепроводов;

проверка и ремонт мазутных форсунок и паромазутопроводов с арматурой в пределах горелок;

замена до 20% паромазутопроводов;

проверка и ремонт механических решеток с заменой износившихся колосников, деталей ходовой части и привода, правка и замена бипсов (без замены опорных рам решеток).

* 1. **Обшивка**

проверка плотности обшивки котла;

ремонт или замена обшивки (до 10% общей площади);

устранение присосов.

* 1. **Обмуровка**

ремонт обмуровки (системы огнеупорных и теплоизоляционных ограждений или конструкций котла) до 15% общего объема, находящегося в эксплуатации, в том числе: пода топки (холодной воронки, шлакового комода), стен радиационной части котла, коллекторов (камер), потолка, амбразур горелок, мест прохода труб через обмуровку, амбразур для обдувочных аппаратов, натрубной набивки пода и зажигательного пояса, температурных швов, зазоров (разделка) между элементами поверхностей нагрева, уплотнений топки и газоходов, оборудования и узлов конвективной части котла, гарнитуры.

* 1. **Экономайзер и переходная зона**

замена змеевиков до 5% общего числа;

вырезка контрольных участков из труб змеевиков;

рихтовка змеевиков с заменой деталей дистанционирования до 10% общего числа;

замена устройств для защиты труб от дробевого и золового износа;

контроль сварных швов коллекторов и перепускных труб;

проверка состояния и ремонт опорной системы.

* 1. **Трубчатые воздухоподогреватели**

очистка и дефектация трубчатых воздухоподогревателей;

проверка и восстановление плотности воздухоподогревателей, коробов и компенсаторов.

* 1. **Газовоздухопроводы**

очистка от золы;

проверка и ремонт шиберов, взрывных клапанов и опор;

ремонт коробов с устранением неплотностей и с заменой изношенных участков (до 5% общей массы);

замена компенсаторов (до 10% общего числа).

* 1. **Калориферная установка**

проверка и ремонт калориферов с заменой секций (до 20% общего количества);

проверка, ремонт или замена арматуры.

* 1. **Тепловая изоляция**

ремонт тепловой изоляции (до 20% монтажного объема), в том числе: главного паропровода, трубопроводов ГПП, ХПП, труб водоспускной системы, коллекторов, трубопроводов питательной воды, трубопроводов регулирования температуры острого пара, газовоздухопроводов, трубопроводов дренажа и впрыска, калориферной установки.

* 1. **Каркас, лестницы и площадки**

проверка и ремонт элементов каркаса котла и воздухоподогревателя (без замены несущих конструкций);

проверка и ремонт лестниц и площадок;

окраска металлоконструкций.

* 1. **Заключительные работы**

кислотная промывка;

гидравлическое испытание котла;

снятие лесов, подмостей и люлек, уборка такелажа и ремонтной оснастки;

испытание на плотность топки и конвективной шахты, газоходов, пылесистем, золоуловителей;

настройка предохранительных клапанов;

проверка котла на паровую плотность;

уборка рабочих мест и ремонтных площадок от мусора и отходов.

**2. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном ремонте**

**регенеративных воздухоподогревателей**

ревизия опор с разборкой и устранением дефектов;

замена смазки подшипников;

проверка горизонтальности опор, выставка вала по вертикали;

ремонт основного привода с демонтажем, разборкой и заменой дефектных деталей планетарного мотора-редуктора;

ремонт амортизатора, подвижной плиты, замена или разворот звездочки;

сборка, обкатка и регулировка основного привода (электропривод);

ремонт вспомогательного привода с демонтажем и разборкой гидромотора;

проверка цилиндрического тихоходного редуктора;

ремонт маслонасосной станции;

замена набивки ротора (до 30%);

ремонт радиальных уплотнений с полной разборкой рычажной системы подвески плит;

замена полос радиальных уплотнений (до 50%);

проверка биения фланцев и их механическая обработка;

проверка цевочного обода с устранением дефектов;

ремонт деталей подвески с заменой дефектных деталей и выверкой полос аксиальных уплотнений;

регулировка уплотнений;

ремонт периферийных и центральных уплотнений и уплотнений вала с заменой дефектных деталей и проверкой их подвижности;

замена дефектных компенсаторов;

ремонт сервопривода с разборкой и заменой дефектных деталей;

проверка плотности корпуса с устранением присосов и пыления;

проверка и ремонт устройств для очистки набивки ротора и устройств пожаротушения;

ремонт тепловой изоляции (до 15% монтажного объема).

**3. Номенклатура и регламентированный объем работ**

**при капитальном ремонте тягодутьевых машин**

проверка и ремонт вентиляторов и дымососов с заменой или ремонтом деталей ходовой части;

проверка и ремонт направляющих аппаратов и их приводов;

частичная замена брони корпуса и карманов;

устранение неплотностей и присосов;

статическая и динамическая балансировка.

**4. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном**

**ремонте мельниц и оборудования пылесистем**

проверка и ремонт бункеров, топливных рукавов;

проверка и ремонт шаровых барабанных углеразмольных мельниц (ремонт или замена подшипников, сортировка или добавление шаров, проверка и ремонт патрубков, приводов, системы смазки, венцовых шестерен и замена до 50% брони);

проверка и ремонт молотковых мельниц (замена бил и билодержателей, ремонт или замена подшипников, проверка и ремонт корпуса, ротора, системы охлаждения вала, уплотнений, сепараторов и замена до 50% брони);

опрессовка пылесистемы и замена 80% элементов мигалок, проверка и ремонт мельничных вентиляторов с заменой рабочих колес и 50% брони;

ремонт сепараторов пыли с заменой 25% дефектных лопаток, рычагов и тяг приводов; 25% цилиндрической части наружного корпуса и внутреннего конуса; 100% течки внутреннего конуса; 10% отдельных участков патрубка сепаратора;

ремонт взрывных клапанов с заменой 100% мембран и 25% поддерживающих решеток и отводов;

ремонт пылевых циклонов типа НИОГАЗ с заменой 50% спирального листа и 25% брони, цилиндра, конуса, короба и патрубка;

ремонт питателя пыли с заменой до 50% рабочих колес, до 25% тарелок и 100% подшипников;

замена пылепроводов (до 20%);

ремонт тепловой изоляции (до 5% монтажного объема);

проверка систем пожаротушения.

**5. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном**

**ремонте оборудования золоудаления**

проверка и ремонт шлаковых и золовых затворов, установок непрерывного шлакоудаления и шлакодробилок;

проверка и ремонт золосмывных аппаратов с арматурой и примыкающими трубопроводами;

замена до 25% общей массы брони золосмывных аппаратов;

проверка и ремонт багерных и шламовых насосов, входящих в комплект ремонтируемой котельной установки;

замена футеровки шлаковых каналов в пределах котельной.

**6. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном**

**ремонте оборудования золоулавливания**

очистка и дефектация золоулавливающих установок с оценкой износа элементов и вырезкой контрольных образцов;

проверка и ремонт корпуса золоуловителя, газораспределительных устройств, прилегающих элементов газохода, шиберов и взрывных клапанов;

проверка и ремонт систем осадительных и коронирующих электродов с их рихтовкой и центровкой, замена дефектных элементов электродов (до 10%);

проверка и ремонт систем встряхивания осадительных и коронирующих электродов, систем газораспределения и бункеров с заменой дефектных элементов (до 10%);

проверка и ремонт мокропрутковых решеток, рам и балок подвеса электродов;

проверка и ремонт системы орошения и удаления воды, напорных баков, гравийных фильтров, сопел орошения и форсунок;

проверка и ремонт электрооборудования электрофильтров, в том числе: агрегатов питания, кабелей, панелей собственных нужд (ПСН), сборок релейно-тепловой защиты оборудования (РТЗО), панелей распределения, системы сигнализации и контроля, контуров заземления электропривода механизмов встряхивания электродов, изоляторов, заземляющих механизмов, освещения;

проверка и ремонт редукторов (мотор-редукторов);

устранение неплотностей присосов;

наладка систем питания электрофильтров, встряхивания электродов, орошения мокрых золоуловителей с установлением оптимальных режимов работы;

ремонт батарейных циклонов с заменой 100% гидрозатворов и 20% циклонных элементов, изношенных выхлопных труб и компенсаторов теплового расширения;

ремонт мокрых золоуловителей с проверкой и устранением дефектов сварных швов металлических корпусов, восстановлением 15% кислотоупорной футеровки, заменой 100% сопл орошающих устройств и форсунок.

**7. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном**

**ремонте паровой турбины**

**7.1. Подготовительные работы**

устройство лесов, подмостей и ограждений для осмотра и ремонта элементов турбины;

подготовка рабочих мест и ремонтных площадок с прокладкой временных трубопроводов и кабельных линий, подготовка оснастки;

наружный осмотр паровой турбины, проверка величины и равномерности тепловых расширений элементов турбины;

проверка состояния обшивки, каркасов, площадок и фундамента турбины;

поверочные программные испытания и испытания для определения параметров технического состояния агрегатов турбоустановки перед ремонтом.

**7.2. Паровая турбина**

7.2.1. Корпусные части цилиндров турбины. Осмотр и дефектация:

корпусов наружных цилиндров;

сопловых аппаратов;

диафрагм и обоймы диафрагм;

обойм уплотнений и корпусов концевых уплотнений;

концевых и диафрагменных уплотнений;

устройств для обогрева фланцев и шпилек корпуса;

шпоночных соединений корпусов цилиндров и дистанционных болтов, доступных для дефектации (без демонтажа корпусов цилиндров);

ресиверных труб;

крепежных деталей.

7.2.2. Устранение обнаруженных дефектов (кроме устранения неплотностей вертикальных разъемов корпусов цилиндров и заварки трещин цилиндров и корпусов клапанов), в том числе:

шабрение плоскостей горизонтальных разъемов корпусов цилиндров;

шабрение плоскостей горизонтальных разъемов диафрагм и обойм;

обеспечение центровки деталей проточной части и концевых уплотнений турбины в соответствии с нормами;

замена одной диафрагмы;

обеспечение зазоров в проточной части турбины в соответствии с нормами;

контроль металла корпусов цилиндров.

7.2.3. Роторы

Осмотр и дефектация рабочих лопаток и бандажей, дисков, втулок концевых уплотнений, разгрузочного поршня, упорных дисков шеек вала;

устранение обнаруженных дефектов, в том числе:

замена проволочных бандажей;

шлифовка шеек и упорных дисков;

проверка прогиба роторов;

перелопачивание одной ступени ротора, исключая перелопачивание рабочих лопаток ступени с вильчатой посадкой;

динамическая балансировка роторов;

снятие вибрационных характеристик пакетов рабочих лопаток настраиваемых ступеней;

исправление центровки роторов по полумуфтам.

7.2.4. Подшипники турбины

осмотр, дефектация и устранение обнаруженных дефектов опорных и упорных подшипников, корпусов опор, масляных уплотнений, шпоночных соединений и дистанционных болтов (без демонтажа или подъема корпусов подшипников), в том числе:

замена комплекта рабочих и установочных колодок упорного подшипника;

замена двух вкладышей опорных подшипников;

перезаливка вкладышей опорных подшипников;

замена уплотнительных гребней масляных уплотнений;

шабрение плоскости горизонтального разъема двух корпусов подшипников;

ремонт подшипников уплотнения вала генератора.

7.2.5. Соединительные муфты

осмотр и дефектация полумуфт и крепежных деталей;

устранение обнаруженных дефектов, в том числе:

шабрение торцов полумуфт;

обработка не более 4 отверстий под соединительные болты с заменой болтов;

проверка и исправление излома осей роторов ("маятника") при спаривании полумуфт;

проверка и исправление смещения осей роторов при спаривании полумуфт.

7.2.6. Валоповоротное устройство

осмотр и дефектация, устранение обнаруженных дефектов узлов и деталей валоповоротного устройства, в том числе: зубчатых передач, механизма включения-выключения, подшипников, замена поврежденных деталей.

7.2.7. Система регулирования

испытания и снятие характеристик системы регулирования на остановленной турбине перед ремонтом, осмотр и проверка плотности;

дефектация и ремонт узлов регулирования и защиты, в том числе:

центробежного регулятора скорости и его привода;

импульсного насоса, насоса регулирования или главного масляного насоса (на валу турбины);

золотников регулятора скорости, промежуточных и суммирующих золотников, ускорителей и электрогидропреобразователей;

регуляторов давления пара, противодавления и отбора;

автомата безопасности;

золотников и без золотниковых устройств защиты, устройств для раскачивания и опробования;

сервомоторов клапанов, регулирующих диафрагм и заслонок, включенных в систему регулирования;

гидравлической системы (в случае автономной системы рабочей жидкости), в том числе: арматуры и трубопроводов;

очистка гидравлической системы, заливка рабочей жидкости, проверка плотности гидравлической системы, устранение обнаруженных дефектов;

очистка баков, фильтров и охладителей рабочей жидкости и установленных на них (вмонтированных) устройств;

дефектация и ремонт узлов парораспределения, в том числе:

стопорных, регулирующих, отсечных защитных клапанов и блоков клапанов;

заслонок;

распределительных механизмов и приводов клапанов, заслонок и регулирующих диафрагм;

контроль металла корпусов клапанов, замена дефектных крепежных деталей;

осциллографирование систем регулирования турбин до и после ремонта;

настройка и испытание (определение контрольных параметров, снятие характеристик) системы регулирования, в том числе:

настройка и испытание на остановленной турбине;

настройка и испытание на холостом ходу.

7.2.8. Масляная система

разборка, осмотр и дефектация маслонасосов и арматуры;

устранение обнаруженных дефектов с заменой поврежденных деталей;

очистка масляных баков, фильтров и маслопроводов;

проверка систем охлаждения масляных баков;

выполнение гидродинамической промывки маслопроводов;

очистка и дефектация маслоохладителей;

заливка масла, проверка плотности маслосистемы, устранение обнаруженных дефектов.

7.2.9. Конденсаторы

очистка охлаждающих трубок, проверка плотности конденсатора;

устранение неплотностей, подвальцовка трубок и перенабивка сальников.

7.2.10. Эжекторы

полная разборка, замена или ремонт поврежденных деталей;

замена трубной системы (без замены трубок);

осмотр, дефектация, ремонт корпуса и водяной камеры;

установка зазоров между соплами и диффузорами;

гидроиспытание в сборе, устранение дефектов.

7.2.11. Ремонт тепловой изоляции (до 60% монтажного объема).

7.2.12. Заключительные работы

разборка и удаление лесов и подмостей;

уборка с рабочих площадок оборудования, установленного на период ремонта;

установка обшивки цилиндров и клапанов;

очистка оборудования и рабочей зоны от мусора, отходов ремонта и деталей;

снятие характеристик и настройка регулирования;

проверка и испытание предохранительных клапанов и защитных устройств в соответствии с требованиями ПТЭ;

окраска оборудования.

**8. Номенклатура и регламентированный объем работ при**

**капитальном ремонте питательных насосов**

**8.1. Насосы**

разборка, замеры зазоров проточной части, дефектация деталей;

замена рабочих колес, уплотнительных колец, защитных втулок, вала, подшипников, прокладок, сальниковой набивки и поврежденных крепежных деталей, замена внутреннего корпуса для двухкорпусных насосов;

разборка, дефектация деталей, сборка гидромуфты;

сборка насоса, центровка насосного агрегата;

статическая и динамическая балансировка.

**8.2. Ремонт тепловой изоляции** (до 30% монтажного объема).

**9. Номенклатура и регламентированный объем работ при**

**капитальном ремонте теплообменных аппаратов**

осмотр и дефектация корпуса аппарата, сдача представителю Ростехнадзора;

гидроиспытание аппарата, сдача представителю Ростехнадзора;

полная разборка, замена или ремонт поврежденных частей;

замена или ремонт трубной системы;

ремонт тепловой изоляции (до 20% монтажного объема).

**10. Номенклатура и регламентированный объем работ при**

**капитальном ремонте арматуры**

отсоединение, снятие, ремонт и установка привода;

вырезка (снятие) арматуры, установка новой или отремонтированной арматуры;

разборка, осмотр и дефектация, ремонт или замена деталей арматуры;

обработка уплотнительных поверхностей проточкой, шлифовкой с последующей притиркой;

обработка уплотнительных поверхностей проточкой, наплавкой с последующей механической обработкой и притиркой;

гидравлическое испытание (при необходимости);

настройка привода и проверка плавности хода;

настройка импульсно-предохранительных устройств;

ремонт тепловой изоляции (до 20% монтажного объема).

**11. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном**

**ремонте паропроводов высокого давления и промперегрева**

проверка деформации паропроводов и сварных соединений в соответствии с требованиями Ростехнадзора;

переварка дефектных сварных соединений, замена отдельных участков паропровода до 3% монтажного объема;

проверка состояния фланцевых соединений, крепежных деталей, замена шпилек;

проверка натяжения пружин, осмотр и ремонт подвесок и опор;

ремонт тепловой изоляции (до 65% монтажного объема).

**14. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном**

**ремонте турбогенератора**

**14.1. Подготовительные работы**

проверка газоплотности турбогенератора до его останова и вывода в ремонт;

измерение вибрации подшипников турбогенератора, возбудителя и подвозбудителя в разных режимах работы агрегата;

установка лесов и подмостей для осмотра и ремонта элементов турбогенератора и вспомогательного оборудования;

подготовка ремонтной площадки с прокладкой временных трубопроводов и кабельных линий;

доставка к ремонтной площадке инструмента, такелажных и других приспособлений.

**14.2. Разборка турбогенератора и системы охлаждения**

проверка величин зазоров, вывод ротора (при необходимости).

**14.3. Статор турбогенератора**

осмотр состояния активной стали статора со стороны расточки и спинки, проверка плотности прессовки и испытания активной стали, мелкий ремонт;

проверка подвески, плотности заклиновки пазов статора (при выведенном роторе) и частичная переклиновка (до 10% пазов) и покраска активной стали статора;

осмотр внешнего состояния изоляции, крепления лобовых частей обмотки, соединительных и выводных шин, проверка состояния паек, мелкий ремонт и покраска лобовых частей;

проверка газоплотности концевых выводов опрессовкой;

устранение мест короны в доступных местах, но не более чем на 5% стержней;

проверка системы непосредственного охлаждения обмотки статора в пределах турбогенератора на герметичность и проходимость конденсата и устранение дефектов, проверка вентиляционных каналов обмотки статора на продуваемость (турбогенераторы типа ТГВ);

проверка вентиляционных трубок стержней турбогенераторов типа ТГВ на замыкание трубка-трубка, трубка - медь;

проверка и ремонт оборудования шин выводов, шинных мостов и ячейки турбогенератора.

**14.4. Ротор турбогенератора**

проверка газоплотности ротора, устранение утечек;

проверка вентиляционных каналов обмотки ротора на продуваемость, проверка системы непосредственного охлаждения обмотки ротора в пределах турбогенератора на герметичность и проходимость конденсата;

проверка бандажных и центрирующих колец на отсутствие трещин;

проверка плотности клиновки ротора;

осмотр в допустимых местах крепления и контакта токоподводов и проверка состояния болтов токоподводов, проверка целости пластин, наружной изоляции токоподводов и крепежных деталей;

проточка и шлифовка контактных колец ротора;

проверка состояния щеточного аппарата контактных колец, крепления щеткодержателей и траверс, замена изношенных щеток, регулировка нажатия пружин;

проверка и ремонт системы воздушного охлаждения щеточного аппарата, его узлов и деталей;

проточка (при необходимости) и шлифовка упорных дисков ротора под уплотнения вала;

осмотр и ремонт вентиляторов;

Статическая и динамическая балансировка.

**14.5. Общие работы по турбогенератору**

проверка и ремонт системы возбуждения;

проверка и ремонт подшипников и маслопроводов в пределах турбогенераторов, проверка и ремонт изоляции подшипников;

проверка и ремонт узлов и деталей маслосистемы;

очистка и промывка, ремонт и опрессовка воздухоохладителей и газоохладителей, воздушных фильтров и камер, проверка влагоосушителей;

проверка и ремонт газового хозяйства;

проверка и ремонт системы масляного уплотнения вала ротора;

проверка и ремонт устройств противопожарной защиты;

проверка и ремонт пусковых и регулирующих устройств аппаратуры водородного и водяного охлаждения, теплового контроля и АГП;

проверка и ремонт цепей управления, сигнализации и защитных устройств турбогенератора, его двигателей и аппаратуры возбуждения;

профилактические испытания и измерения.

**14.6. Сборка турбогенератора**

проверка в сборе турбогенератора на газоплотность и устранение утечек;

заполнение корпуса турбогенератора водородом.

**14.7. Заключительные работы**

сдача турбогенератора под нагрузкой.

**15. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном**

**ремонте трансформатора**

демонтаж трансформатора и транспортировка его на ремонтную площадку;

отбор проб масла на химанализ и хроматографию до начала работ;

прогрев трансформатора на ремонтной площадке перед вскрытием активной части, провести предварительные испытания трансформатора;

вскрытие активной части трансформатора;

осмотр и очистка магнитопровода, проверка и восстановление изоляции доступных стяжных устройств и их подтяжка, проверка схемы заземления с измерением сопротивления изоляции;

осмотр и очистка обмоток и отводов, мелкий ремонт ярмовой изоляции и изоляции отводов, подпрессовка обмоток, проверка доступных паек, ремонт несущей конструкции отводов обмоток;

Примечание. У трансформаторов класса напряжения 150 кВ и выше, имеющих наружные барьеры на активной части, обязательно снятие барьеров на момент осмотра обмоток.

осмотр, проверка и очистка переключателей ответвлений обмоток, ремонт и подтяжка контактов, проверка паек, перемычек и всех механизмов переключателя РПН;

осмотр, очистка и ремонт крышки, расширителя, предохранительных устройств, арматуры, системы охлаждения, термосифонных или адсорбционных фильтров и воздухоосушителей, замена сорбента;

осмотр, чистка, ремонт вводов, при необходимости замена масла и испытание вводов перед установкой на трансформатор;

осмотр, чистка, ремонт и покраска бака;

проверка избыточным давлением герметичности маслонаполненных вводов;

сушка, очистка, регенерация и, при необходимости, смена масла;

сушка изоляции обмоток активной части и трансформаторов тока, необходимость сушки определяется по результатам предварительных испытаний;

проверка защит и измерительных приборов;

сборка трансформатора с заменой уплотнений и гидравлические испытания после ремонта;

испытания после капремонта;

доставка трансформатора до фундамента, монтаж на фундаменте;

подготовка к включению и включение трансформатора под нагрузку;

в начале и конце разгерметизации активной части трансформатора производить отбор образцов твердой изоляции на влагосодержание и степень полимеризации.

**16. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном**

**ремонте электродвигателей**

**16.1. Машины постоянного тока**

дефектация в сборе, контрольные измерения и испытания;

демонтаж с рабочего места и транспортировка в мастерскую;

разборка машины;

очистка (мойка);

дефектация якоря обмотанного;

разборка якоря для ремонта (замены) коллектора и обмотки;

ремонт вала;

сборка якоря;

напрессовка коллектора на вал;

изготовление секций якоря;

изолирование обмоткодержателей;

укладка уравнителей;

укладка обмотки;

пайка обмотки;

наложение бандажей на обмотку якоря;

пропитка, сушка, окрашивание якорей и катушек;

испытание на механическую прочность;

дефектация якоря необмотанного;

ремонт активной стали;

замены (изготовление) коллектора;

дефектация щеткодержателей;

дефектация магнитной системы и ремонт катушек главных и дополнительных полюсов;

дефектация и ремонт станины и подшипниковых щитов;

замена подшипников;

сборка машины;

монтаж на рабочем месте;

центровка с приводным механизмом.

**16.2. Асинхронные и синхронные электродвигатели (горизонтальные и вертикальные)**

предремонтные испытания и измерения;

очистка (мойка);

демонтаж с рабочего места;

дефектация в сборе;

разборка (на месте установки или в мастерской).

16.2.1. Дефектация и ремонт статора

проверка плотности заклиновки пазов статора, состояния изоляции и крепления лобовых частей обмотки;

проверка плотности прессовки активной стали;

покраска статора.

16.2.2. Дефектация и ремонт ротора

проверка целостности и ремонт короткозамкнутой обмотки;

проверка крепления полюсов, обмоток полюсов и межполюсных соединений (синхронных электродвигателей), покраска полюсов обмоток;

проверка целости демпферной обмотки ротора, контактных колец;

дефектация и замена проволочных бандажей;

проточка и шлифовка контактных колец ротора;

проверка состояния щеточного аппарата контактных колец, крепления щеткодержателей и траверс, замена изношенных щеток, регулировка нажатия пружин.

16.2.3. Дефектация и ремонт подшипниковых узлов

16.2.4. Дефектация и ремонт подпятника

разборка маслованны подпятника, чистка, контроль эксцентриситета и выемка сегментов и их опор;

чистка маслованны, проверка состояния крепежных деталей и сварных швов, стаканов опорных болтов и упоров сегментов;

проверка состояния опорных деталей и подпятника и устранение незначительных повреждений, проверка состояния зеркальной поверхности диска, изоляционной прокладки и плотности прилегания его по втулке подпятника;

проверка состояния сегментов и их опор и пришабровка их по поверочной плите;

установка сегментов и регулировка нагрузки на сегменты подпятника;

замена уплотнительных элементов на новые, сборка маслованны и ее уплотнение.

16.2.5. Ремонт маслоохладителей, воздухоохладителей

демонтаж маслоохладителя (воздухоохладителя), его разборка, чистка и промывка, замена прокладок и сборка;

гидравлические испытания и устранение обнаруженных повреждений;

установка маслоохладителя (воздухоохладителя) и его опрессовка с системой.

16.2.6. Сборка электродвигателей, монтаж на рабочем месте

центровка с приводным механизмом;

испытания.

**ПЕРЕЧЕНЬ  
РАБОТ ПРИ ТИПОВОМ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ДЫМОВЫХ ТРУБ,  
ГАЗОХОДОВ И ГРАДИРЕН (ЗиС)**

1. Типовой перечень работ при капитальном ремонте дымовых труб.
   1. Подготовительные работы (общие для всех типов дымовых труб).

Подготовка ремонтной площадки с. устройством временных сооружений, установкой лесов, подмостей, люлек, механизмов и спецоснастки.

Наружный и внутренний осмотр трубы с проверкой технического состояния ствола, футеровки, металлоконструкций и уточнением объемов ремонтных работ с экспертизой промышленной безопасности.

* 1. Ремонт железобетонных труб.
     1. Ремонт железобетонного ствола. Ремонт наружной поверхности ствола трубы с очисткой и заделкой дефектных участков. Ремонт наружных металлоконструкций и грозозащиты трубы. Антикоррозионная защита металлоконструкций. Антикоррозионно­-маркировочная защита поверхности железобетонного ствола (по проекту).
     2. Ремонт футеровки. Ремонт кирпичной футеровки с разборкой и заменой дефектных участков. Нанесение на поверхность футеровки изоляционного слоя (по проекту). Ремонт или восстановление вентилируемого зазора (по проекту). Ремонт или восстановление разделительной стенки (по проекту). Замена чугунного литья на оголовке трубы.
     3. Ремонт внутренних металлических газоотводящих стволов. Ремонт металлоконструкций площадок, лестниц. Ремонт теплоизоляции внутренних стволов.
  2. Ремонт кирпичных труб.
     1. Ремонт кирпичного ствола. Ремонт наружной поверхности кирпичного ствола с заделкой раковин и трещин. Ремонт, замена и установка дополнительных металлических стяжных колец. Ремонт металлоконструкций и грозозащиты трубы. Антикоррозионная защита металлоконструкций и стяжных колец.
     2. Ремонт футеровки. Ремонт кирпичной футеровки с разборкой и заменой дефектных участков. Нанесение на поверхность футеровки изоляционного слоя (по проекту). Ремонт и восстановление разделительной стенки (по проекту). Перекладка оголовка трубы и замена чугунного литья (по проекту).
  3. Ремонт металлических труб.
     1. Ремонт металлического ствола. Ремонт ствола с заделкой или заменой дефектных участков. Ремонт и замена металлоконструкций, грозозащиты и растяжек. Антикоррозионная защита внутренней и наружной поверхности ствола, металлоконструкций и растяжек.
     2. Ремонт теплоизоляции (при наличии) трубы.
  4. Заключительные работы (общие для всех видов труб).

Проверка исполнительной документации по ремонту трубы, оформление акта приемки. Демонтаж оборудования, заделка монтажных проемов, уборка строительного мусора.

1. Типовой перечень работ при капитальном ремонте газоходов.
   1. Подготовительные работы.

Подготовка ремонтной площадки с установкой лесов, подмостей, механизмов и спецоснастки.

Наружный и внутренний осмотр газоходов с проверкой технического состояния конструкций, узлов сооружения и уточнением объемов ремонтных работ.

* 1. Ремонт газоходов.

Ремонт стен, перекрытий и футеровки газоходов с разборкой и заделкой дефектных мест и заменой дефектных элементов. Ремонт или замена опорных конструкций газоходов. Ремонт и уплотнение примыканий газоходов к дымовой трубе и к дымососам (по проекту), восстановление теплоизоляции после ремонта. Ремонт внутренней поверхности футеровки газоходов с нанесением кислотостойких составов.

* 1. Заключительные работы.

Проверка исполнительной документации, оформление акта приемки. Демонтаж оборудования и механизмов, уборка строительного мусора.

1. Типовой перечень работ при капитальном ремонте градирни.
   1. Подготовительные работы (для всех типов градирен).

Подготовка ремонтной площадки с устройством временных сооружений, установкой подмостей, люлек, механизмов и спецоборудования.

Наружный и внутренний осмотр сооружения с проверкой технического состояния башни, металлоконструкций, оросительного устройства, чаше бассейна и уточнением объемов ремонтных работ.

* 1. Ремонт железобетонных гиперболических башен градирен.

Ремонт наружной и внутренней поверхности оболочки башни с очисткой и заделкой дефектных мест. Ремонт и замена металлоконструкций башни градирни. Ремонт железобетонной наклонной колоннады (по проекту).

* 1. Ремонт башенных градирен с металлическим каркасом.

Ремонт и замена отдельных дефектных элементов металлического каркаса башни. Ремонт и замена дефектных щитов обшивы башни. Антикоррозионная защита металлоконструкций башни.

* 1. Ремонт вентиляторных градирен.

Ремонт наружных и внутренних поверхностей железобетонных стен с заделкой дефектных мест. Ремонт и замена отдельных дефектных элементов металлического каркаса. Ремонт или замена дефектных мест в обшиве каркаса. Ремонт или замена опорных конструкций, вентиляторов, диффузоров (по проекту). Антикоррозионная защита металлоконструкций, диффузоров, вентиляторов.

* 1. Ремонт и модернизация оросительного устройства и чаши бассейна градирни (для всех типов градирен).

Ремонт и замена дефектных деталей оросителя, каркаса оросительного устройства водораспределения, ветровых и противообледенительных перегородок и щитов противообледенительного тамбура. Антикоррозионная защита трубопроводов водораспределения. Ремонт дефектных мест в чаше градирни с восстановлением Гидроизоляций (по проекту). Ремонт бетонной отмостки по периметру чаши бассейна градирни (по проекту), очистка чаши бассейна градирни.

* 1. Заключительные работы для всех типов градирен.

Проверка исполнительной документации по ремонту градирни, оформление акта приемки.

Демонтаж механизмов и оснастки, восстановление монтажных проемов, уборка строительного мусора

**ПЕРЕЧЕНЬ**

**РАБОТ ТИПОВОГО ТЕКУЩЕГО, СРЕДНЕГО И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА  
ПОДСИСТЕМ АСУ ТП (СРЕДСТВ КИПиА)**

1. Контрольно-измерительные приборы, приборы теплового контроля, технологических защит и автоматики (далее - Прибор).

Перёд выполнением ремонтных работ необходимо убедиться в работоспособности контрольно-измерительного прибора, прибора теплового контроля, технологических защит или автоматики. При отсутствии замечаний к работе Прибора необходимо выполнить его поверку или калибровку, в зависимости от сферы регулирования (обязательная или добровольная).

* 1. В объем текущего ремонта Прибора входит:
* вскрытие прибора, очистка;
* осмотр узлов и элементов прибора без его разборки;
* проверка состояния креплений, контактных соединений изолирующих элементов, отдельных деталей: и узлов;
* замена быстроизнашивающихся деталей и элементов (контактного ролика, тросика, стекла, фетровых дисков, печатающей каретки, стрелки, тумблеров, переключателей, вибропреобразователей, съемных печатных плат);
* проверка работы, регулировка Прибора;
* выполнение поверки или калибровки средств измерений.
  1. В объем среднего ремонта Прибора входит:
* вскрытие прибора, очистка;
* снятие дефектных узлов (синхронного и реверсивного электродвигателей, многоточечного переключателя, печатающей каретки, ленточного механизма электронного и полупроводникового усилителей, реохорда) и деталей прибора;
* ремонт или замена дефектных узлов и деталей Прибора;
* устранение неисправностей электрической схемы прибора (замена радиодеталей, микросхем, микросборок, микромодулей, разъемов, стрелочных индикаторов);
* сборка прибора;
* проверка механических и электрических характеристик прибора в рабочих режимах;

-регулировка и настройка Прибора по картам напряжений, контрольным точкам,   
на соответствие требованиям нормативной и технической документации;

* выполнение поверки или калибровки Прибора.
  1. В объем капитального ремонта Прибора входит:
* полная разборка прибора и его узлов, очистка;
* дефектация Прибора;
* ремонт или замена дефектных узлов и деталей;
* устранение дефектов корпуса и его покраска;
* комплексная проверка и настройка Прибора;
* технологическая (стендовая) обкатка Прибора;
* выполнение поверки или калибровки Прибора.

Калибровка производится в соответствии с требованиями нормативных документов, регламентирующих порядок и методы выполнения таких работ.

1. Подсистемы технологического контроля, автоматического регулирования, управления, защиты и сигнализации технологического оборудования (далее - Подсистемы).
   1. В объем текущего ремонта Подсистемы входит:

* профилактический контроль схем; выявление и устранение неисправностей;
* проверка работы схем.
  1. В объём среднего ремонта Подсистемы входит:
* проверка элементов схем Подсистемы;
* замена неисправных элементов схем;
* проверка электрических соединений элементов схем;
* индивидуальное опробование элементов схем;
* регулировка и наладка схем.
  1. В объем капитального ремонта Подсистемы входит;
* разборка схем Подсистемы;
* снятие, проверка, регулировка приборов и аппаратуры схем Подсистемы;
* проверка схем вторичной коммутации и кабельных связей с контролем изоляции схем Подсистемы;
* замена неисправных элементов схем Подсистемы;
* сборка схем Подсистемы;
* индивидуальное опробование элементов схем Подсистемы;
* регулировка и наладка схем Подсистемы;
* комплексное испытание Подсистемы.
  1. В случае реализации Подсистем на базе программно-технических комплексов (далее - ПТК) и (или) микропроцессорных приборов, в объемы всех видов ремонта включаются работы по тестированию, актуализации (при необходимости) и контроля действия лицензионного соглашения программного обеспечения.
  2. Для гидроэлектростанций после ремонта проводится проверка Подсистем на соответствие техническим требованиям испытаниями по утвержденной техническим руководителем субъекта электроэнергетики или его обособленного подразделения программе, которая в необходимых случаях согласовывается с субъектами оперативно-диспетчерского управления.

1. График ремонтных работ основного и вспомогательного оборудования объекта электроэнергетики предусматривает проведение индивидуального опробования, регулировки и наладка подсистем автоматизированной системы управления технологическими процессами (далее - АСУ ТП) (средств тепловой автоматики и измерений).
2. Компоненты ПТК подсистем АСУ ТП на базе средств вычислительной техники и серверного оборудования (далее - СВТ и СО).
   1. В объем текущего ремонта СВТ и СО входит в том числе:

* осмотр внутреннего пространства корпуса;
* очистка от пыли внутреннего пространства корпуса;
* замена или очистка корпусных фильтров;
* осмотр и, при необходимости, замена вентиляторов охлаждения;
* создание образов разделов жесткого диска;
* проверка возможности восстановления системы из созданных образов.
  1. Средний и капитальный ремонт СВТ и СО не проводится.
  2. По истечении срока службы, окончании поддержки программно-технических средств и выпуска запасных частей СВТ и СО подлежат замене или модернизации.