10.02.22 гр.18-1 Выполнение работ. Преподаватель Захаров Г.П.

**Тема 1 : Объемы типовых ремонтов котельных агрегатов, последовательность и содержание ремонтов.**

 Уточнение мест расположения и характера видимых дефектов по пароводяному и газо-воздушному трактам котла, системам топливо приготовления, газоочистки, золоудаления с составлением подробной уточненной ведомости дефектов;

· расхолаживание и отмывка пароводяного и газо-воздушного трактов котла до температур металла коллекторов и воздуха в топке и газоходах не выше +40°С;

· проверка состояния указателей теплового перемещения коллекторов, барабанов, поверхностей нагрева, паро-перепускных труб и паропроводов в пределах котла;

· очистка топки, конвективных шахт, газоходов, оборудования систем газоочистки от шлака, золы, продуктов коррозии;

РЕКЛАМА

тепловой изоляции и обмуровки снаружи поверхностей нагрева, коллекторов, барабанов и паропроводов в местах последующей диагностики состояния металла;

· отключение ремонтируемого котла двумя последовательно установленными задвижками или заглушками по трубопроводам питательной воды, первичному и вторичному пару, общестанционным газо- и мазутопроводам;

· установка в топке и газоходах лесов, настилов, лестниц, средств технологической оснастки и приспособлений;

· гидравлическое испытание всех поверхностей нагрева котла перед ремонтом на прочность и плотность; составление актов осмотров с указанием дополнительных объемов работ;

· газо-воздушная опрессовка и проверка на плотность топки, газоходов, воздуховодов, пылепроводов, коробов конвективных шахт, теплых ящиков;

· полный внутренний осмотр из топки, поворотных камер, конвективных шахт и газоходов экранных поверхностей нагрева, радиационных пароперегревателей и труб фестонов с проверкой труб на коррозионный и эрозионный износ и увеличение диаметра;

· полная проверка всех видов креплений экранных труб;

· осмотр, толщинометрия труб экранов в районе горелок и труб пода котла с заменой до 50% дефектных участков труб;

· проверка креплений барабанов и коллекторов на их опорах и проверка возможности их беспрепятственного теплового перемещения;

· вырезка нескольких участков теплообменных труб длиною 0,5 – 0,8 м в самых теплонапряженных поверхностях нагрева котла (экранные поверхности нагрева в районе горелок, ширмовые пароперегреватели, конвективные первичные и вторичные пароперегреватели) для определения состава и количества внутритрубных отложений и вырезки из них образцов для оценки состояния служебных свойств металла с прогнозом его длительной надежности:

· анализ внутритрубных отложений и определение состава отмывочных и пассивирующих растворов для промывки труб поверхностей нагрева от отложений;

· монтаж и демонтаж схемы трубопроводов кислотной промывки и пассивации труб и поверхностей нагрева пароводяного тракта.

· вскрытие и внутренний осмотр по всей длине входных коллекторов водяных экономайзеров и экранных поверхностей нагрева топки с последующей заваркой торцевых крышек;

· осмотр змеевиков ступеней конвективного пароперегревателя (потолочная, задняя и боковые стены конвективных шахт котла) и водяного экономайзера с проверкой целостности подвесок, стоек, коррозионного и эрозионного износа и с последующим устранением дефектов;

· замена до 30% труб одной из ступеней пароперегревателя;

· вскрытие и внутренний осмотр всех пароохладителей, контроль в них целостности впрыскивающих устройств и защитных рубашек с последующей заваркой и контролем их торцевых крышек;

· контроль состояния уплотнений тепловой камеры (теплых ящиков);

· ультразвуковая дефектоскопия сварных швов и металла коллекторов всех ступеней пароперегревателя и всех пароохладителей;

· наружный и внутренний осмотр барабанов, ультразвуковая дефектоскопия с целью определения состояния металла и сварных соединений и с последующим устранением дефектов;

· полная разборка и ремонт внутри барабанных устройств;

· проверка пропускной способности линий непрерывной и периодической продувок;

· гидравлическое испытание на плотность и прочность всего пароводяного тракта котла, включая вторичный пароперегреватель, с предъявлением результатов инспекции Госгортехнадзора;

· проверка и ремонт газо-мазутных и пылеугольных горелок, проверка состояния воздушных регистров вторичного воздуха, завихряющих лопаток, конусов, насадок и других элементов горелок;

· разборка, очистка, промывка, сборка и тарировка мазутных форсунок;

· капитальный ремонт (с возможной заменой базовых деталей) всех дымососов, дутьевых вентиляторов и части вспомогательных дымососов и вентиляторов, отключение которых невозможно при работающем котле;

· полный осмотр, дефектовка и ремонт поверхностей нагрева регенеративных воздухоподогревателей с возможной заменой «холодных пакетов» поверхностей нагрева;

· ремонт редукторов приводов регенеративных вращающихся воздухоподогревателей и регулировка их уплотнений;

· полный осмотр, дефектовка и ремонт оборудования систем топливо приготовления, отключение которого невозможно при работающем котле (горелки, бункеры сырого угля, циклоны, сепараторы, бункеры угольной пыли);

· осмотр, ремонт и настройка всех обдувочных аппаратов поверхностей нагрева, гарнитуры котла, взрывных клапанов;

· ремонт механизмов шлако- и золоудаления удаления;

[](https://yandex.ru/an/count/WwuejI_zOC039Hq0T35QoH9rlwjhu0K0m0GnHXq3OW00000ujjEX0O3Aaeowjx-Kz0600R6VwGI80PAdfRGza07IkycwCvW1pF3tyZQW0SwxoRepg06MxlVoDhW1d9d1ceRvnHZW0SocjGZe0R84-06Sag02_9R15Ra2dXFUvfoeTwZm0flgrVSDmF5gqGJu18k48OW5guWWa0MBX26W1VQ92gW5-B88i0NuiWYu1VYo2Foj0-05bARkl-K9e0Q4iG6e1eIn0RW6Z0F91doY3OMXM4P1gGU4mtpTy5bF1hW7j0RG1mBO1n0CmhxBuCaAX6wHwCvCyJyGgWiG350XueJ3003kjN45ZDVe2x7I7_0B2uWCnixUlW6f320JNGoGIC0_w0oR1fWDkAE1W820270za0xTupEO3lp4jgYOb9QZGQ0Em8GzX8V3cew-rgS6sG-04Bt-fXIG4EsAaEtUvw-doB3Lmgenu16pqAO5w17AXF7pcCpypaYWvk10AV4QMEBIqp_f4Z6Cqss0Ooqqr86fbS_U_kWMu1FuiWY85CxIsjwfdzB0Dg0K-B88g1IBX26Ksxhp1U0K0UWKZ0B85V_Cq_2P1D0LeeNTWmRO5S6AzkoZZxpyO_2W5f25Zf06i1Qo0yaMq1R6pjw-0TWMWHUO5zAMj0Ie5mcu5m705xKss1V0X3te5mAP6A0O2B0OyvgCa0Qu60xG627u6Et0ozBayzEd580PiFIuuj2zaRaWYHa080S000000A0PXB41i1cu6S3I6H9vOM9pNtDbSdPbSYzoDZ8oBJBW6GNe6Oy5y1c0mWFu6RxpZ1w16l__gnfleee_Y1h0X3sO6lEaAh0QvOZOXhQLbuxZ0VKQ0G0009WRkACji1iak1i2s1k0W8200O8S3KbIEJffPaX1SZHtLpUX7000080k2S8_gHm8mB4SKhWUXUjHoB-vGDWSiT8Vu1oBX27fy3_n7A2BWIOP1Ba_W1t_VvaTu1sO_VC5aHwe7g2P0j0UeycyqDIIdDScs1xwsXw87____m6W7xt-fXIm7mF87yFyeWpI7mKrD34mCoeWOOG6SiOnXYGAhcCtHqCXN3mXcivgvUH6Vk_oEDfR_BtnJK-1bf81ahGORBc8ad_VzjnyFO-SoKaREIkMx_AoFCDQfV07r1lrrJ7XomDlcIJHcVkayJCa0Clx7bQFhCD880VkXXaqF_gNIXxFRFwXrBHr_b390corbF4SOZJFAdM49EXXRAjj2Xu0~1?stat-id=8&test-tag=470092919897649&banner-sizes=eyI2OTA2NTIzMzY5IjoiMjE1eDI5MCJ9&format-type=95&actual-format=7&pcodever=54103&banner-test-tags=eyI2OTA2NTIzMzY5IjoiNTczNjMifQ%3D%3D&pcode-active-testids=493535%2C0%2C67&width=655&height=290" \t "_blank)

[**Паровые котлы низкого давления**](https://yandex.ru/an/count/WwuejI_zOC039Hq0T35QoH9rlwjhu0K0m0GnHXq3OW00000ujjEX0O3Aaeowjx-Kz0600R6VwGI80PAdfRGza07IkycwCvW1pF3tyZQW0SwxoRepg06MxlVoDhW1d9d1ceRvnHZW0SocjGZe0R84-06Sag02_9R15Ra2dXFUvfoeTwZm0flgrVSDmF5gqGJu18k48OW5guWWa0MBX26W1VQ92gW5-B88i0NuiWYu1VYo2Foj0-05bARkl-K9e0Q4iG6e1eIn0RW6Z0F91doY3OMXM4P1gGU4mtpTy5bF1hW7j0RG1mBO1n0CmhxBuCaAX6wHwCvCyJyGgWiG350XueJ3003kjN45ZDVe2x7I7_0B2uWCnixUlW6f320JNGoGIC0_w0oR1fWDkAE1W820270za0xTupEO3lp4jgYOb9QZGQ0Em8GzX8V3cew-rgS6sG-04Bt-fXIG4EsAaEtUvw-doB3Lmgenu16pqAO5w17AXF7pcCpypaYWvk10AV4QMEBIqp_f4Z6Cqss0Ooqqr86fbS_U_kWMu1FuiWY85CxIsjwfdzB0Dg0K-B88g1IBX26Ksxhp1U0K0UWKZ0B85V_Cq_2P1D0LeeNTWmRO5S6AzkoZZxpyO_2W5f25Zf06i1Qo0yaMq1R6pjw-0TWMWHUO5zAMj0Ie5mcu5m705xKss1V0X3te5mAP6A0O2B0OyvgCa0Qu60xG627u6Et0ozBayzEd580PiFIuuj2zaRaWYHa080S000000A0PXB41i1cu6S3I6H9vOM9pNtDbSdPbSYzoDZ8oBJBW6GNe6Oy5y1c0mWFu6RxpZ1w16l__gnfleee_Y1h0X3sO6lEaAh0QvOZOXhQLbuxZ0VKQ0G0009WRkACji1iak1i2s1k0W8200O8S3KbIEJffPaX1SZHtLpUX7000080k2S8_gHm8mB4SKhWUXUjHoB-vGDWSiT8Vu1oBX27fy3_n7A2BWIOP1Ba_W1t_VvaTu1sO_VC5aHwe7g2P0j0UeycyqDIIdDScs1xwsXw87____m6W7xt-fXIm7mF87yFyeWpI7mKrD34mCoeWOOG6SiOnXYGAhcCtHqCXN3mXcivgvUH6Vk_oEDfR_BtnJK-1bf81ahGORBc8ad_VzjnyFO-SoKaREIkMx_AoFCDQfV07r1lrrJ7XomDlcIJHcVkayJCa0Clx7bQFhCD880VkXXaqF_gNIXxFRFwXrBHr_b390corbF4SOZJFAdM49EXXRAjj2Xu0~1?stat-id=8&test-tag=470092919897649&banner-sizes=eyI2OTA2NTIzMzY5IjoiMjE1eDI5MCJ9&format-type=95&actual-format=7&pcodever=54103&banner-test-tags=eyI2OTA2NTIzMzY5IjoiNTczNjMifQ%3D%3D&pcode-active-testids=493535%2C0%2C67&width=655&height=290)

· контроль состояния сварных швов и металла воздухопроводов, газоходов и их компенсаторов, проверка целостности опор и подвесок с последующим их ремонтом;

· проверка, опрессовка и ремонт батарей воздушных калориферов;

· изготовление и приварка крючков для крепления изоляции и обмуровки при ее восстановлении;

· ремонт и восстановление снятой обмуровки, тепловой изоляции и обшивки топки и конвективных шахт;

· проверка и ремонт не менее двух контуров установки дробеструйной очистки конвективных поверхностей нагрева с полной разборкой элементов установок, ремонтом бункеров, заменой разбрасывателей и течек дроби;

· полный ремонт и наладка механической и электрической частей золоуловителей;

· демонтаж лесов, оснастки и приспособлений из топки и газоходов котла;

· проверка плотности всех гидрозатворов на трубопроводах отводов шлака и золы из бункеров топки, конвективных шахт, газоходов и золоуловителей;

· испытание на плотность топки, газоходов и конвективных шахт котла;

· испытание на плотность воздуховодов и пылепроводов;

· закрытие общих и промежуточных нарядов на производство ремонтных работ и выписка готовности котельной установки к паровому опробованию;

· снятие заглушек с трубопроводов питательной воды, первичного и вторичного пара, общестанционных газо- и мазутопроводов;

· заполнение котла холодной питательной водой и поднятие давления вплоть до рабочего.

· пробная растопка котла и проверка его пароводяного тракта на паровую плотность;

· обтяжка (при необходимости) при давлении не более 0,5МПа крепежа люков-лазов барабанов, пароохладителей и коллекторов котла;

· настройка предохранительных клапанов котла и опробование их фактическим подъемом давления;

· подключение отремонтированной котельной установки к действующей части блока или к общему паровому коллектору;

**Система планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики — Типовой объем работ при капитальном ремонте котлов**

13-3. ТИПОВОЙ ОБЪЕМ РАБОТ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ
В объем капитального ремонта входят работы текущего ремонта и работы, выявленные при эксплуатации. Помимо того, производится ремонт в следующем объеме:
поверхности нагрева собственного котла, перегревателя и обмуровки — полный наружный осмотр поверхностей нагрева котла и перегревателя, а также барабана и коллекторов с частичным снятием изоляции и разборкой обшивки котлоагрегата, устранение выявленных дефектов, замена более 25% изношенных экранных, кипятильных, перепускных и соединительных труб и змеевиков пароперегревателя, промывка змеевиков пароперегревателя химически очищенной водой или конденсатом, вскрытие барабана котла, полная разборка сепарирующих устройств, замена или ремонт отдельных узлов, восстановление трубных отверстий наплавкой электросваркой с последующей их расточкой, замена прокладок на люках лаза, восстановление изоляции барабана, вскрытие люков коллекторов для осмотра вальцовок труб, фрезеровка зеркал лючковых отверстий, смена секционных коробок и коллекторов, замена шиберов и заслонок на воздушном и газовом трактах, ремонт и замена гарнитуры котлоагрегата, трубопроводной обвязки и арматуры, ремонт обшивки котла с заменой вышедших из строя участков, ремонт обмуровки с применением улучшенного изоляционного материала. В процессе ремонта выполняются предписания инженера-контролера Госгортехнадзора, выявленные при очередном обследовании котлоагрегата. После ремонта котел подлежит гидравлическому испытанию со сдачей Госгортехнадзору;
экономайзеры — полная разборка обшивки, замена более 25% поверхности нагрева экономайзера или отдельных блочный кубов, демонтаж изношенной и монтаж новой золоза- щиты, замена дефектных опор, подвесок и связей у змеевиков, выборочная замена чугунных труб и калачей у чугунный экономайзеров, замена шпилек, прокладок, уплотнение зазоров между фланцами труб экономайзера шнуровым асбестом и промазка уплотняющим раствором, замена прокладок фланцевых соединений подводящих, отводящих и перепускных труб, ремонт обшивки с заменой отдельных элементов, восстановление обмуровки;
воздухоподогреватели — разборка обшивки, замена более 25% поверхности нагрева или отдельных блоков воздухоподогревателя, устранение неплотностей в стенках обшивки, в компенсаторах и воздушных коробах, устранение неплотностей пластинчатых кубов, замена газорегулирующих заслонок, ремонт сажеобдувочных устройств с заменой деталей;
механические и полумеханические топки — осмотр решетки с выкатом наружу, полная переборка полотна и механизма решетки с детальным осмотром всех колосников, пальцев, бимсов, роликов, зубчаток, цепей, смена более 25% колосников, бимсов, звеньев цепи, звездочек и других изношенных деталей, замена направляющей колеи, ремонт натяжного устройства с заменой деталей, ремонт или замена регулировочного топливного шибера, обмуровки сводов и стен топки, перезаливка комплекта подшипников решетки, смена или правка валов, ремонт бимсов с расклепкой, правкой и склепкой, замена или ремонт охлаждающих балок и панелей, замена роликоподшипников топочных валов, переборка дутьевых зон топки, смена до 50% зонных затворов, замена шурующей планки, полный внутренний осмотр топочной гарнитуры и смена изношенной, ремонт механизма шлакоснимателя и шлаковых затворов, полная разборка редуктора с заменой червячной пары, опробование решетки на холостом ходу;
молотковые мельницы и дробилки — полная разборка мельницы с выемкой ротора, проверка состояния износа вала, его ремонт или замена, смена подшипников, билодержателей, пальцев и бил, замена изношенной брони мельницы и сепарационной шахты, замена отбойных щитков у воздушных карманов мельницы, при необходимости замена компенсаторов теплового расширения, балансировка ротора, ремонт системы охлаждения с заменой запорной арматуры и прокладок; после ремонта производится проверка герметизации мельницы и шахты;
лопастные питатели пыли — разборка питателя с редуктором со снятием мерительного и подающего лопастных колес, вертикального вала, червячной и цилиндрической зубчатых пар с проверкой зацепления зубчатых пар, промывка и проверка деталей питателя и редуктора с измерением зазоров, определением степени износа деталей и замена изношенных деталей, правка ворошителя с наплавкой электросваркой изношенных лопастей, ремонт стальных отсекающих шиберов, разборка и ремонт отсекающих клапанов и их привода;
шнековые питатели пыли — полная разборка питателя, замена подшипников шнека, правка, расточка и шлифовка шеек вала после наплавки, ремонт изношенных мест спирали путем наплавки электросваркой или замена ее новой, ремонт плотного шибера на выдаче пыли, замена ведущего или ведомого колеса клиновой ременной передачи, замена изношенных частей корпуса;
сепараторы и циклоны пыли — замена лопаток, внутреннего конуса, регулирующей трубы, дефектных участков корпуса и восстановление изоляции;
пылеугольные горелки — полная разборка горелки, замена всех изношенных деталей, а при необходимости установка новой горелки;
газомазутные горелки — полная разборка, комплектная смена регулировочных устройств, устранение неплотностей электросваркой;
дисковые питатели сырого угля — полная разборка питателя и редуктора, смена более 25% деталей, замена или ремонт корпуса, смена реечного шибера, телескопической трубы, опробование питателя;
питатели скребковые — полная разборка питателя и редуктора, замена скребковой цепи, подшипников, валов питателя, звездочек, ремонт корпуса, а при необходимости его замена, ремонт или замена полотна стола, направляющих шин питателя, замена в редукторе червячной пары и подшипников, опробование питателя;
ленточные питатели — полная разборка питателя и редуктора, замена более 25% изношенных роликов, смена червячной пары редуктора, заточка валов барабанов, перезаливка подшипников, смена ленты, ремонт ограждения питателя;
ленточные транспортеры— полная разборка приводной и натяжной станций, замена более 25% изношенных роликов и изношенной части транспортерной ленты; ремонт или замена роликоопор, брони, течек, шиберов, натяжного и приводного барабанов и шестерен, замена ленточного тормоза, полная разборка редуктора с заменой червячной пары, подшипников и масла, регулирование ленты транспортера после ремонта и окраска всех металлических конструкций;
элеваторы— полная разборка головок и привода; замена ковшей, скоб и цепей, смена верхних и нижних роликов с валами и вкладышами, частичная замена и ремонт кожуха, полная разборка редуктора и замена изношенных деталей, очистка и окраска всего элеватора, испытание и регулировка;
сбрасыватели плужковые передвижные — разборка тележки, проточка вала барабана, перезаливка подшипников, ремонт или замена шестерни передвижения, ремонт кожуха и течки, окраска тележки;
циклоны батарейные и жалюзийные — замена внутренних элементов с выхлопной трубой, ремонт кожуха циклона, затворов и шиберов, окраска циклона;
центробежные скрубберы — замена дефектных выходных горловин, замена сопл, мигалок, затворов, волнистых компенсаторов и бронеплит, замена изношенных участков корпуса, ремонт внутренней облицовки и взрывных клапанов, окраска корпуса;
золосмывные аппараты — демонтаж старых и монтаж новых;
механизированные установки шлакоудаления — полная разборка установки, ремонт ванны, замена шнека, звездочек, ремонт или замена редукторов, ремонт аварийного шлакового комода и замена решеток и переливной трубы с сифоном;
скреперные лебедки — полная разборка лебедки, замена изношенных деталей или их ремонт, перезаливка подшипников, выверка барабанов, замена скрепера и троса, ремонт ограждений и окраска лебедок;
дутьевые и мельничные вентиляторы и дымососы — полная разборка, замена рабочего колеса, вкладышей подшипников, брони, улитки, электронаплавка износостойким сплавом лопаток рабочего колеса, ремонт или замена кожуха вентилятора и дымососа, ремонт направляющего аппарата, замена шиберов, балансировка рабочего колеса;
фильтры натрий-катионитовые и механические — замена комплекта арматуры и приборов, замена отдельных элементов или всей системы трубопроводов, восстановление внутреннего антикоррозионного покрытия, перезарядка фильтрующей массы и ее подстилочных слоев, замена комплекта дренажного устройства, ремонт корпуса и его окраска;
солерастворители — замена внутренних устройств и фильтрующего слоя, ремонт корпуса и горловины, гидроиспытание на рабочее давление и окраска;
деаэраторные колонки — замена арматуры и отдельных дефектных участков труб, ремонт колонки с заменой отдельных водонапорораспределительных каскадных тарелок и устройств, проверка плотности резервуара и колонки гидроиспытанием на рабочее давление, устранение неплотностей, ремонт термоизоляции и окраска;
расходные мазутные баки — полная очистка стен бака от мазута и коррозионных отложений, заварка раковин и отверстий с приваркой заплаток, усиление стяжных конструкций, полная или частичная замена трубчатого подогревателя и запорной арматуры, замена отдельных частей поворотного разогревательного устройства и сливных лотков;
подогреватели, теплообменники — полная разборка с выводом трубного пучка из корпуса, очистка подогревателя от накипи механическим или химическим способом, частичная или полная замена трубок, сборка подогревателя, гидравлическое испытание, трубопроводная обвязка на новых прокладках;
фильтры мазутные — полная разборка фильтра, промывка всех деталей, замена сеток и сборка, гидравлическое испытание, ремонт или замена запорной арматуры;
газорегуляторный пункт — полная разборка всей арматуры и регулятора давления, чистка и промывка всех деталей, притирка уплотнительных поверхностей седел и клапанов, смена мембран, замена импульсных трубок, частичная замена запорной и предохранительной арматуры, проверка работы гидрозатвора, ремонт и поверка всех измерительных диафрагм и приборов, сборка пункта с заменой прокладок, гидравлическое испытание со сдачей инженеру-инспектору.
Котлы и котельно-вспомогательное оборудование после капитального ремонта подвергаются испытанию и опробованию их в рабочем состоянии в объеме, приведенном в правилах Госгортехнадзора и эксплуатационных инструкциях. Трудозатраты на испытание и опробование оборудования при рабочих параметрах учтены в нормах трудоемкости ремонта.

**Что входит в капитальный ремонт котлов и реконструкцию котельных**

Капитальный ремонт котла — это перечень обязательных ремонтных работ, проводимых на функциональных узлах котлоагрегата в строго определенные сроки, для полного восстановления их первоначального состояния либо повышения технико-экономических показателей работы котельной в процессе проведения ее реконструкции и модернизации.

**Что такое капитальный ремонт котлов**

Все основные узлы котла работают в агрессивных условиях при высокой температуре и кислотном воздействии уходящими газами. Несмотря на то, что все элементы котла выполняются из стойких и прочных материалов, например, топочные экраны из котловой стали, экономайзерные трубы из чугуна, а газоходы из кислотостойкого кирпича, они не могут работать вечно и даже при правильной эксплуатации и отсутствии аварий, они изнашиваются и подлежат замене.

На каждом объекте, имеющем котельную по нормативным требованиям должна существовать система планирования проведения ремонтов. Лицо ответственное за безопасную эксплуатацию котлов для каждого агрегата составляет график планово-предупредительных ремонтов (ППР), если котлов несколько, то допускается ведение общего графика ППР с разбивкой по каждому котлу.

Для котла в зависимости от его марки и параметров теплоносителя устанавливается обязательный ремонтный цикл, состоящий и капитального, среднего и текущего ремонта, которые вносятся в График планово-предупредительного ремонта, с обозначением их сроков проведения.

Например, для паровых котлов ДКВР и водогрейных ВВД -1.8:

1. Текущий проводится с периодичностью проведения — не реже одного раза в год.
2. Средний проводится при наработке порядка 16000 ч, примерно 1 раз в 4 года, по объему текущего и дополнительно может проводиться замена экранных и конвективных труб до 25%.
3. Капитальный проводится при наработке котлом 50000 часов примерно через 8-10 лет. При капитальном проводят замену элементов, работающих под давлением и выработавших свой эксплуатационный ресурс для восстановления заводских рабочих параметров.

После проведения капитального ремонта график ППР составляется заново, при этом ведется новый счет периода работы, устанавливаются новые сроки текущий и средних ремонтов.

**Что такое реконструкция котельной**

При длительной эксплуатации котельного оборудования иногда случается ситуация, когда котел находится в удовлетворительном состоянии, ему своевременно выполнялись все регламентные ремонты по графику ППР, но он не соответствует достигнутому уровню развития теплотехники, существующим нормативам по котлонадзору, энергонадзору, защите окружающей среды, энергоэффективности или технико-экономическим показателям, поскольку работает с высокими тепловыми потерями, низким КПД и высокими удельными нормами по топливу, воде и электроэнергии.



В этой ситуации собственник котельной принимает решение о проведении ее реконструкции для приведения работы котельного оборудования в соответствии с современными требованиями законодательства.

*Принимать решение о том, что проводить — капитальный ремонт или реконструкцию, может только владелец оборудования. Реконструкция может совпадать с капремонтом, а может планироваться отдельно. Для их проведения выполняется разработка проектной документации с технико-экономическим обоснованием принятого варианта.*

В процессе реконструкции выполняются мероприятия по улучшению работы не только основного, но и вспомогательного оборудования: топливных участков, электросилового хозяйства, насосного оборудования, дымовентиляционных устройств, цеха химводоподготовки и КИПиА.

**Капитальный ремонт промышленных котлов**

Перед капитальным ремонтом промышленного котла проводится тщательное обследование всех его узлов и вспомогательного оборудования: трубная система, барабаны и пароперегреватели, экономайзер, обмуровка и газоходы, электрооборудования, насосы, дымососы, вентиляторы, арматура и гарнитура, а также оборудования ХВО и КИПиА.



Кроме того, проводятся ряд испытаний, например, гидравлическое в пароводяном тракте котла и режимное — теплотехническое. Это выполняется для того, чтобы максимально точно составить планы капитального ремонта, определить размер их финансирования, исполнителей и сроки.

По завершению капитального ремонта на котле вновь будут проводиться наладочные испытания, для того чтобы установить полученный эффект от внедренных мероприятий и рассчитать новые режимные карты работы оборудования.

Основные виды работ при капитальном ремонте промышленных котлов:

1. Восстановление поверхности барабанов и коллекторов.
2. Замена внутрибарабанных конструкций для сепарации пара.
3. Замена продувочных линий с арматурой.
4. Замена дефектных котловых и экономайзерных труб свыше 25 % .
5. Восстановление конструкции пароперегревателя.
6. Обслуживание, наладка и замена шиберов дымо-вентяляционных устройств и электроприводов.
7. Смена дефектных фланцев и других крепежных узлов и подвесок.
8. Смена прокладок на гарнитуре котла.
9. Химическая промывка пароводяного тракта котла и экономайзера.
10. Ремонт и частичная замена технологических трубопроводов с арматурой.
11. Замена обмуровки и обшивки котлоагрегата.
12. Ремонт и очистка дымовентиляционных систем.
13. Замена дефектных узлов дымососа и вентилятора.
14. Частичная замена изоляции на барабанах, паропроводах, сетевых и питающих трубах.
15. Полный демонтаж обшивки экономайзера, внутренняя наружная промывка труб, восстановление заглушенных секций, замена дефектных ребристых труб.
16. Уплотнение обмуровки и изоляции экономайзера.
17. Замена узлов на газомазутных горелках, не подлежащих ремонту.
18. Полная разборка дымовентиляционных устройств.
19. Замена муфт, подшипников, электродвигателей, рабочих колес центробежных сетевых и питательных насосов.
20. Восстановление корпуса, поршней и крышек паровых питательных насосов.
21. Ремонт и замена первичных датчиков температуры, давления, уровней воды и расходомеров в системе КИПиА.
22. Восстановление оборудования хим. водоподготовки: баков, фильтров, солевого хозяйства, насосной группы и трубопроводов с запорно-регулирующей арматурой и КИПиА.
23. Замена на-катионита на фильтрах очистки сырой воды.
24. Ремонт и замена оборудования деаэрационной установки: барботажное устройства, колонка и система трубопроводов с запорно-регулировочной арматурой, выполнение теплоизоляционных работ на баке-деаэраторе.
25. Частичная замена оборудования теплосетевой установки: замена трубной поверхности нагрева бойлеров, трубопроводов обвязки с запорной арматурой и первичными датчиками КИПиА, выполнение изоляционных работ на сетевой установке.
26. Частичная замена оборудования топливоподачи с установкой новых фильтров тонкой и грубой очистки топлива, заменой подогревателей мазута и запорно-регулирующей арматуры.
27. Замена отработавших свой срок электросилового оборудования и щитов КИПиА.
28. Замена инженерных сетей на территории котельной.

Капитальный ремонт котлов — это мероприятия, входящие в план планово-предупредительного ремонта, который составляется для каждого энергетического объекта и выполняется в обязательном порядке в строго установленные сроки.

В этом случае можно гарантировать безопасную и экономичную работу котла. Ответственность за выполнение графика ППР несет его владелец. Котел, которому своевременно не выполнили капитальный ремонт не допускается надзорными ведомствами к эксплуатации.

**Вывод котла в ремонт. Типовой объем работ при капитальном ремонте.**

Отключение котла от паровой магистрали, снижение давления в нем и охлаждение всех устройств котла, выводимого в ремонт, входит в обязанности • дежурного эксплуатационного персонала. Ремонтный персонал перед отключением котла в ремонт производит наружный осмотр всех доступных узлов, чтобы проверить техническое состояние агрегата и уточнить объем ремонтных работ.

До начала ремонтных работ внутри *барабана* и камер, соединенных •с другими работающими или резервными котлами паропроводами, питательными или спускными линиями, а также перед осмотром или ремонтом элементов поверхности нагрева котел отключают от всех трубопроводов заглушками. Отключение от питательных и спускных трубопроводов производят после гидравлического испытания котла.

Приводы задвижек и вентилей дренажных устройств запирают на замок, чтобы исключить возможность их открывания. Ключи от замков хранятся у начальника смены. На задвижках вывешивают плакаты «Не вклю­чать — работают люди!». Приводы задвижек обесточивают путем снятия предохранителей.

Таким же образом отключают перед ремонтом газопроводы, газо­ходы и воздуховоды котла.

Все операции по отключению подлежащего ремонту котла произ­водятся в соответствии со специальным бланком переключений, в ко­тором перечислены места и способы отключений

Многие дефекты элементов поверхности нагрева (например, течи в сварных, заклепочных и вальцовочных соединениях, трещины) нельзя обнаружить при эксплуатации котла, а также при его осмотре, так как они находятся в местах, недоступных для осмотра. Поэтому в начале ремонта проводят гидравлическое испытание котла на рабо­чее давление для выявления неплотностей в его элементах, находя­щихся под давлением.

Для осмотра котла при гидравлическом испытании котлочисты или обивщики шлака удаляют скопления шлака и золы на стенах топки и в газоходах. После того как руководитель ремонта убедится в отсутствии угрозы обвала шлака или осыпания горячей золы и в полной безопасности работы в топке и газоходах, плотники или слесари вместе с плотниками устанавливают леса в топке и газоходах.

Бригада обмуровщиков и теплоизолировщиков по указанию мастера разбирает участки обмуровки и тепловой изоляции у элементов котла, плотность которых должна быть проверена гидравлическим испыта­нием, одновременно очищая их от золы.

При гидравлическом испытании котел заполняют водой по пита­тельным трубопроводам и создают в нем давление, равное рабочему давлению.

Проверяют плотность вальцовочных и сварных соединений всех труб и змеевиков с барабанами и камерами, заклепочных и сварных швов барабанов, люков барабана и лючков камер и секций. Выявляют неплотности и свищи в сварных швах труб котла, змеевиков паропере­гревателя и экономайзера, неплотности в трубопроводах, во фланце­вых соединениях и сальниках арматуры.

После гидравлического испытания из котла, пароперегревателя и водяного экономайзера спускают всю воду и отключают котел от всех трубопроводов, соединяющих ремонтируемый котел с другими котлами, магистральными трубопроводами. Полностью отключен­ный котел передают руководителю ремонта, составляют акт о передаче котла в ремонт и выдают руководителю ремонта наряд на выполнение ремонтных работ.

После вентиляции и охлаждения барабанов производят осмотр котла.

При наружном осмотре проверяют состояние всех элементов котла и их соединений, особенно неплотные места, выявленные при гидрав­лическом испытании, а также места прохода труб через обмуровку, температурные зазоры между трубами котла и обмуровкой или бал­ками каркаса, детали подвески барабанов к каркасу и подвижные опоры камер. Наружный осмотр проводят дважды — до тщательной очистки котла от шлака и золы и после очистки. При наружном осмотре дефекты в сварных, заклепочных и вальцовочных соединениях и трещины в целом металле легко выявляют по солевым отложе­ниям.

Внутренний осмотр проводят также дважды — до очистки стенок от накипи и шлама и после очистки.

Внутренний и наружный осмотры котла производит ремонтный персонал вместе с представителями котельного и химического цехов. Результаты осмотров фиксируют в акте и по ним уточняют объем ремонта.

**При капитальном ремонте** котла и котельно-вспомогательного оборудования, кроме работ текущего ремон­та, к перечню типового объема работ относятся:

полный наружный осмотр поверхностей нагрева кот­ла и пароперегревателя, а также барабана и коллекто­ров с частичным снятием изоляции и разборкой обшив­ки котла;

замена изношенных экранных, кипятильных, пере­пускных и соединительных труб и змеевиков паропере­гревателя;

промывка змеевиков пароперегревателяхимически очищенной водой или конденсатом;

вскрытие барабана котла;

полная разборка сепарирующих устройств;

восстановление трубных отверстий наплавкой элек­тросваркой с последующей их расточкой;

замена прокладок на люках лазов;

вскрытие люков коллекторов для осмотра вальцо­вочных соединений;

фрезеровка зеркал лючковых отверстий;

смена секционных коробок и коллекторов;

замена шиберов и заслонок на воздушном и газовом трактах;

ремонт или замена гарнитуры котла, трубопроводной обвязки и арматуры;

восстановление изоляции барабана*;*

ремонт обшивки котла и обмуровки.

При капитальном ремонте экономайзеров про­изводятся:

полная разборка обшивки;

замена более 25 % поверхности нагрева экономайзе­ра и отдельных блочных кубов;

демонтаж изношенных частей и монтаж новой золозащиты;

замена дефектных опор, подвесок и связей у змееви­ков;

выборочная замена чугунных труб и калачей, шпи­лек, прокладок;

уплотнение зазоров между фланцами труб шнуровым асбестом и промазка уплотняющим раствором;

замена прокладок фланцевых соединений подводя­щих, отводящих и перепускных труб;

При капитальном ремонте воздухоподогрева­телей производятся: разборка обшивки;

замена более 25 % поверхности нагрева или отдель­ных блоков;

устранение неплотностей в стенках обшивки, в ком­пенсаторах, воздушных коробах и пластинчатых кубах; замена газорегулирующих заслонок; ремонт обдувочных устройств с заменой деталей.

После капитального ремонта котлы и вспомогатель­ное оборудование подвергаются испытанию и опробова­нию в рабочем состоянии и предъявляются инспектору котлонадзора.

Дата добавления: 2020-11-15 ; просмотров: 50 ; Мы поможем в написании вашей работы!

**Объем работ при капитальном ремонте котла**

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА РЕМОНТ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДЕНЫ Госгортехнадзором России 04.07.94 г.

Типовые технические условия на ремонт паровых и водогрейных котлов промышленной энергетики разработаны в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов и нормативно-технической документацией, согласованной с Госгортехнадзором России, на основании Технического задания "ДИЭКС", согласованного с Госгортехнадзором России 15.04.93 г.

Технические условия распространяются на операции по ремонту элементов, работающих под давлением, паровых котлов, котлов-утилизаторов (в том числе газо- и жаротрубных) и энерготехнологических агрегатов с избыточным давлением свыше 0,07 МПа до 4,0 МПа и водогрейных котлов с температурой нагрева воды свыше 115°С, используемых в промышленной энергетике и отопительных котельных.

Технические условия определяют необходимый объем, технологию и организацию работ по ремонту элементов котлов и включают только технические требования и основные технологические приемы ремонта наиболее часто встречающихся повреждений котлов.

 **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Типовые технические условия на ремонт паровых и водогрейных котлов промышленной энергетики (ТУ) разработаны в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (далее — Правила по котлам) и нормативно-технической документацией, согласованной с Госгортехнадзором России, на основании Технического задания "ДИЭКС", согласованного с Госгортехнадзором России 15.04.93 г.

1.2. Технические условия распространяются на операции по ремонту элементов, работающих под давлением, паровых котлов, котлов-утилизаторов (в том числе газо- и жаротрубных) и энерготехнологических агрегатов (ЭТА) с давлением свыше 0,07 МПа до 4,0 МПа и водогрейных котлов с температурой нагрева воды свыше 115°С, используемых в промышленной энергетике и отопительных котельных.

1.3. Технические условия определяют необходимый объем, технологию и организацию работ по ремонту элементов котлов.

Настоящие ТУ включают только технические требования и основные технологические приемы ремонта наиболее часто встречающихся повреждений котлов.

1.4. Необходимость и объем ремонтных работ определяются владельцем котлов по результатам технического освидетельствования и диагностирования, выполненных согласно требованиям Правил по котлам, Методических указаний Госгортехнадзора и Положения о системе технического диагностирования паровых и водогрейных котлов промышленной энергетики.

1.5. До начала ремонтных работ на основании требований и указаний настоящих ТУ и чертежей на котел ремонтная организация должна разработать технологическую документацию на ремонт (включая подготовку места ремонта под сварку или наплавку).

1.6. Ответственность за полноту выполненных работ, качество ремонта несет организация или лицо, проводившие ремонт.

 **ОСНОВНЫЕ И СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

2.1. Для ремонта паровых и водогрейных котлов и их деталей, работающих под давлением, должны применяться основные материалы в соответствии с Правилами по котлам, указанные в табл.1-4 приложения 1, и сварочные материалы, указанные в таблице приложения 2.

2.2. Используемые для ремонта материалы и полуфабрикаты должны иметь сертификаты, подтверждающие соответствие их стандартам. Материалы и полуфабрикаты должны иметь соответствующую маркировку. При отсутствии сертификата или маркировки следует провести необходимые испытания в соответствии с нормативно-технической документацией (НТД).

2.3. Используемые для ремонта электроды должны удовлетворять требованиям ГОСТ 9466, ГОСТ 9467 и ГОСТ 10052. Контроль качества присадочных материалов должен осуществляться в соответствии с технической документацией на их изготовление.

**ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ, ПЕРСОНАЛУ, СРЕДСТВАМ И ОБЪЕКТУ РЕМОНТНЫХ ОПЕРАЦИЙ**

3.1. Организация проведения ремонтных работ возлагается на владельца котла.

3.2. Работы по ремонту котла, сдача-приемка котла после ремонта владельцу должны выполняться специализированной организацией, для которой такой вид деятельности предусмотрен уставом и которая располагает необходимым оборудованием и материалами, НТД на ремонт и контроль качества, обученными и аттестованными в установленном порядке специалистами и персоналом.

3.3. Ремонтная организация (предприятие), выполняющая ремонт, должна получить разрешение (лицензию) на проведение указанных работ в органе госгортехнадзора в установленном порядке\*.

\* В настоящее время на проведение ремонтных работ лицензия не требуется.

3.4. К сварочным работам по ремонту котла, включая прихватку и наплавку, допускаются сварщики, аттестованные в соответствии с Правилами аттестации сварщиков\*\*, утвержденныМИ Госгортехнадзором России, и имеющие удостоверение сварщика установленного образца. При этом сварщики могут быть допущены к тем видам работ, которые указаны в удостоверении.

\*\* В настоящее время действуют Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства (ПБ 03-273-99), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 30.10.98 N 63, зарегистрированным Минюстом России 04.03.99 г., рег. N 1721.

3.5. Специалисты неразрушающего контроля, проверяющие качество сварных соединений и наплавок должны быть аттестованы в соответствии с Правилами аттестации специалистов неразрушающего контроля\*\*\*.

\*\*\* В настоящее время действуют Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля (ПБ 03-440-02), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 23.01.02 N 3, зарегистрированным Минюстом России 17.04.02 г., рег. N 3378.

3.6. Специалисты по ремонту котлов должны пройти проверку знаний Правил по котлам, настоящих ТУ, норм и инструкций, регламентирующих выполнение работ и контроль качества в порядке, установленном Госгортехнадзором России.

3.7. Слесари, выполняющие ремонтные работы, должны иметь квалификацию не ниже 4-го разряда и практические навыки по ремонту котлов.

3.8. По каждому ремонтируемому котлу до начала ремонтных работ составляются:

акт о техническом состоянии котла до ремонта;

проект организации работ и технологические указания по проведению сварочных работ;

спецификация на оборудование, запасные элементы, инструмент, оснастку, такелажные приспособления.

3.9. Если в процессе ремонта будут выявлены дополнительные дефекты, то на них также составляется акт.

3.10. При проведении ремонтных работ может применяться ручная электродуговая, аргонодуговая, механизированная в СО и газовая сварка.

Технология сварки и наплавки, применяемая при ремонте котлов, должна быть аттестована в соответствии с Правилами по котлам. Сварочные работы должны проводиться при положительной температуре окружающего воздуха. Допускается выполнять сварку в условиях отрицательной температуры при соблюдении требований НТД (ПТД) и создании необходимых условий для сварщиков (защита от ветра, дождя, снегопада).

3.11. Для своевременного и качественного ремонта котлов должны быть заранее изготовлены запасные части по требуемой номенклатуре: трубы, фланцы, пробки, патрубки, заготовки для заплат и т.п., а также необходимое количество соответствующих электродов, имеющих паспорт, согласно приложению 2.

3.12. Подробное описание проведенных ремонтных работ должно быть зафиксировано в ремонтном журнале в соответствии со ст.9.5.2 Правил по котлам. Запись делается за подписью лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла. В частности, должны быть зафиксированы сведения об объеме выполненных работ по очистке котла и замене элементов котла, а также сведения о способах и размерах выборки недопустимых дефектов (коррозионных поражений, трещин и т.п.), примененных материалах и электродах, технологии сварки и сведения о сварщиках, о методах, объемах и результатах контроля.

Задание.

1.Написать краткий конспект лекции и ответить на вопросы.

2.Какие работы входят в типовые объемы ремонта котлов?

3. Что такое реконструкция котельной ?

4.Как выводится котел в ремонт ?

5.Какойобъем работ выполняется при капитальном ремонте котла?

**Тема 2:**

**РЕМОНТ БАРАБАНОВ, КОЛЛЕКТОРОВ, КОРПУСОВ, КАМЕР, ЖАРОВЫХ ТРУБ КОТЛОВ**

4.1. Ремонт барабанов, коллекторов, корпусов котлов, жаровых труб и камер наплавкой при наличии коррозионных повреждений производят в случае, если толщина его стенки после выборки дефектов окажется меньше расчетной по ОСТ 108.031.08-85 — ОСТ 108.031.10-85 "Котлы стационарные и трубопроводы пара и горячей воды. Нормы расчета на прочность"\* и составляет не менее 50% номинальной. Это требование в равной мере может быть отнесено к штуцерам и другим элементам. Наплавка является неприемлемой, если толщина стенки в месте выборки менее 3 мм.

\* В настоящее время действуют Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды (РД 10-249-98), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 25.08.98 N 50, с Изменением N 1 [РДИ 10-413(249)-01], утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 13.07.01 N 31.

4.2. Более глубокие разъедания на значительной поверхности устраняют вырезкой дефектных участков и вваркой заплат, заменой обечаек, штуцеров или других элементов.

4.3. На котлах типа ДКВР, ДЕ, КЕ коррозионные разъедания стенок барабанов допускаются без ремонта при глубине до 10% от толщины стенки при условии тщательного контроля за развитием коррозионных повреждений.

4.4. Трещины глубиной до толщины стенки барабана ремонтируют как поверхностные, а большей глубины — как сквозные.

4.5. Границы трещин определяются магнитной (МПД) или цветной (ЦД) дефектоскопией. По границам трещин наносят керны и производят сверление на расстоянии 10-30 мм от них для предупреждения распространения их в длину. Сверления должны выполняться последовательно сверлами нескольких диаметров, начиная с диаметра 4-5 мм, с рассверливанием их уступами, с тем чтобы обеспечить плавное раскрытие металла для заварки выборки в месте трещины.

Трещины глубиной свыше глубины стенки барабана необходимо разделывать насквозь.

4.6. Выборка трещин в корпусе котла, барабана, жаровой трубе, коллекторе должна производиться только механическим путем и иметь чашеобразную форму разделки с углом скоса 12-15°. Полнота выборки дефектного металла контролируется МПД или ЦД.

4.7. Сварочные работы на котле должны вестись под наблюдением специалиста по сварке ремонтной организации.

4.8. Перед выполнением сварочных работ на барабане, корпусе котла, жаровой трубе или коллекторе независимо от наличия удостоверения сварщик должен сварить контрольное соединение из той же стали, той же конструкции шва с применением рекомендуемых электродов и на том же режиме сварки.

Контрольное соединение должно быть проверено теми же методами, что и основные сварные соединения. Сварщик может быть допущен к выполнению сварочных работ при положительных результатах этой проверки.

4.9. Наплавка в местах выборки коррозионных поражений или трещин должна производиться на участке, выходящем за пределы зоны наплавки на 5-8 мм с каждой стороны с усилением не менее 2 мм. Усиление удаляется зашлифовкой заподлицо с основным металлом.

4.10. Заплаты необходимо устанавливать вместо удаленного металла отдулин, массовых глубоких коррозионных поражений или растрескивания металла.

Выпучины в барабанах и корпусах котлов допускаются без выправки при расположении их вне зоны сварных швов и трубных отверстий, если прогиб (высота), определенный относительно наименьшего размера их основания, не превышает 2%, но не более 1% диаметра барабана.

При большем прогибе возможность эксплуатации котла при расчетных или сниженных параметрах может быть допущена на основании заключения специализированной или экспертной организации.

4.11. Вырезка для установки заплаты должна превышать по своим размерам зону поврежденного металла в каждую сторону на 20-50 мм.

Заплата подгоняется по радиусу барабана и размерам вырезанного отверстия.

4.12. Вырезка для заплаты должна иметь форму овала или прямоугольника с плавными скруглениями углов радиусом не менее 100 мм.

4.13. Толщина листа заплаты должна быть такой же, как толщина ремонтируемого элемента.

4.14. Заплата должна устанавливаться в корпусе котла, барабане, коллекторе, жаровой трубе или газовой коробке встык.

4.15. Заготовку заплаты следует вальцевать на требуемый радиус кривизны цилиндра перед вырезкой заплаты.

4.16. Вырезка дефектного участка должна выполняться газовой или плазменной резкой. Вырезку участка корпуса или жаровой трубы производят снаружи к центру котла. После вырезки механическим способом удаляют грат и обеспечивают V-образную разделку с углом 30° и притуплением 1,0-1,5 мм.

4.17. Заплата должна устанавливаться эксцентрически с зазором в месте начала сварки большим по сравнению с другими местами.

4.18. Вварка заплаты для исключения короблений и снижения остаточных напряжений должна производиться обратноступенчатым способом.

4.19. Усиление сварного стыкового шва приварки заплаты необходимо снимать заподлицо или оставлять усиление не более 2 мм с плавным переходом.

4.20. Одиночные коррозионные язвенные поражения на корпусе жаротрубного котла при остаточной толщине стенки менее 3 мм удаляются сквозной засверловкой или фрезерованием. При диаметре до 30 мм может быть установлена сплошная круглая пробка из механически обработанного прутка. Цилиндрическая круглая пробка должна иметь плотное прилегание к отверстию, не иметь признаков расслоения металла или других видимых дефектов. Ее высота должна равняться двойной толщине стенки корпуса котла. Пробка должна выступать в обе стороны на половину толщины корпуса котла. Для сварки необходимо применять электроды диаметром до 3 мм. Сварка короткой дугой со смещением "замка" последующего слоя относительно предыдущего на 10-15 мм с зачисткой от шлака и брызг после наложения каждого слоя. Катет сварного шва должен быть не менее половины толщины стенки корпуса котла. Сварка должна осуществляться с обеих сторон (изнутри и снаружи). Металл корпуса котла по обе стороны от отверстия должен быть зачищен до металлического блеска на расстоянии не менее 20 мм от кромки отверстия.

4.21. При размере коррозионного поражения корпуса от 30 до 100 мм и остаточной толщине менее 3 мм ремонт производится установкой патрубка с заглушкой. Отверстие под патрубок выполняется сверлением с обеспечением зазора в пределах, установленных стандартом для конструктивных элементов принятого углового соединения.

Вовнутрь корпуса патрубок должен выступать на величину, равную его наружному диаметру. Наружу патрубок должен выступать на 8-12 мм. Изнутри котла патрубок должен иметь плоскую заглушку.

Толщина трубы и плоской заглушки должна определяться расчетами на прочность по ОСТ 108.031.08-10-85 "Котлы стационарные паровые и трубопроводы пара и горячей воды. Нормы расчета на прочность"\*. Катеты сварных швов, крепящих патрубок изнутри и снаружи корпуса котла, и катет сварного шва плоского донышка должны определяться расчетом.

\* В настоящее время действуют Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды (РД 10-249-98), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 25.08.98 N 50, с Изменением N 1 [РДИ 10-413(249)-01], утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 13.07.01 N 31.

Патрубок и заглушка должны быть изготовлены из материала, соответствующего металлу корпуса (барабана) котла.

4.22. Ремонт штуцеров барабанов котлов производят подваркой, бандажированием или их заменой.

4.22.1. Ремонтная подварка выполняется, когда толщина стенки штуцера после устранения дефекта окажется меньше расчетной, но будет не менее 3 мм.

4.22.2. Бандажирование производят для укрепления штуцеров, имевших ремонтные выборки дефектов. Длина бандажа вдоль образующей штуцера должна превышать длину выборки на 10-15 мм, толщина бандажа должна быть не менее толщины ремонтируемого штуцера. Бандажные втулки на ремонтируемый штуцер следует надевать горячей посадкой на штуцер или сваркой двух половин втулки, плотно прижатых к штуцеру перед сваркой.

Задание.

1.Написать краткий конспект лекции и ответить на вопросы.

2.Какие требования предъявляются при ремонте элементов котла?

3.Какие дефекты выявляют при эксплуатации котлов?

4.Как производят ремонт штуцеров барабанов котлов производят?

**Тема 3 : Повреждения и дефекты каркаса, гарнитуры парового котла. Способы ремонта и восстановления.**

У каркасов повреждаются главным образом колонны (деформации, трещины, повреждения стыков); балки (деформации, трещины, разрывы); узлы (разрушения болтов, заклепок, сварных швов, трещины в накладках, перекосы). Кроме того, каркасы могут разрушаться в результате коррозии, действия пара.

Причиной повреждения каркасов чаще всего является недопустимый их нагрев, который наблюдается при недостаточной тяге и выбивании газов из топки и газоходов, при разрушении обмуровки и заделке элементов каркаса в обмуровку без соответствующей изоляции, при хлопках газов в газоходах, взрывах газов в топке и газоходах. Каркасы повреждаются также при неправильной сборке элементов во время монтажа котла, использовании для изготовления элементов каркаса стали низкого качества, при отсутствии контроля в течение многих лет за состоянием каркаса, в результате чего могут полностью разрушиться коррозией колонны котла.

В практике ремонта котлов известны случаи прогиба колонн котла на 250—300 мм, в результате чего его барабан перекосился на 50—60 мм; крупных разрушений от хлопков и взрывов газов, для устранения которых требовался частичный или полный демонтаж котла и разборка обмуровки.

Перед осмотром каркаса выполняют подготовительные работы. Подбирают чертежи котла, каркаса, обмуровки, здания котельной, заготовляют формуляры для записи состояния элементов каркаса. Очищают имеющиеся реперы, фиксирующие положение балок каркаса. Разбирают обмуровку и расчищают места для прохода отвесов вдоль колонн. Устанавливают леса для производства замеров. Подбирают инструменты.

При обследовании состояния каркаса осматривают колонны, балки, узлы и связи. Проверяют, нет ли изгибов, трещин, срезки болтов и заклепок, разрывов сварных швов, смещений узлов и элементов. Измеряют величины прогибов, наклона элементов каркаса, расхождения узлов, длину трещин и фиксируют их положение. Если имеются основания предполагать, что повреждены элементы каркаса, закрытые обмуровкой, разбирают ее. Результаты осмотра и измерений вносят в формуляр, на котором все элементы и узлы маркированы. Элементы с большими прогибами и узлы с серьезными разрушениями эскизируют. Прогиб колон измеряют в двух плоскостях.

Осматривают фундамент котла, проверяют, нет ли в нем трещин, состояние слоя подливки башмаков колони и сдвиг башмаков. Если причиной прогиба колонн и балок является их перегрев, исследуют структуру металла в поврежденных местах. При неудовлетворительной структуре заменяют поврежденные элементы каркаса. При обнаружении повреждения элементов каркаса расследуют причину этого повреждения и устраняют ее.

У поврежденных элементов каркаса снижается прочность, что может вызвать дальнейшие разрушения, обвалы, перекосы. Из-за смещения или разрушения элементов каркаса возможно перераспределение нагрузки, в результате чего неповрежденные элементы могут получить перегрузку и также разрушиться. Поэтому при обнаружении повреждений каркаса укрепляют ненадежные элементы. Дальнейшее разрушение каркаса предупреждают, демонтируя разрушенные и укрепляя поврежденные элементы и узлы.

Перед демонтажом элементов каркаса проверяют, не вызовет ли он ослабления или обрушения других элементов вследствие перераспределения нагрузок и не нарушится ли устойчивость каркаса или отдельных его элементов. Чтобы укрепить поврежденные или перегруженные элементы и узлы каркаса, заваривают трещины, устанавливают укрепляющие накладки на сварке или болтах, устанавливают поддерживающие кронштейны, приваривают усиливающие ребра и косынки, усиливают отдельные колонны и балки.

Задание.

1.Написать краткий конспект лекции и ответить на вопросы.

2. Какие дефекты выявляют при эксплуатации котла ?

 3.Какие подготовительные работы выполняют перед осмотром каркаса ?

4.Какие работы выполняются при ремонте каркаса котла?