Характерные неисправности и повреждения котлов, их причины, способы устранения и предупреждения

1. Давление в котле падает или растет

Причины

а)Лопнула испарительная или дымогарная труба в котле (давление падает быстро, одновременно уходит уровень воды из водоуказательного прибора, возможен хлопок в топке. Выходит пар из дымовой трубы).

б) Неисправен предохранительный клапан.

в) Свищи в трубах, не компенсируемые увеличением питания (давление пара падает).

г) Неисправны автоматические регуляторы.

д)Закрыт импульсный клапан или засорился трубопровод к регулятору давления пара.

Принимаемые меры

а) Немедленно вывести котел из действия. После остывания котла лопнувшую трубу заглушить или заменить. В огнетрубных котлах для глушения дымогарных труб достаточно прекратить горение.

б) Отрегулировать предохранительный клапан или вывести котел из действия для устранения неисправности.

в) Котел вывести из действия, поврежденные трубы заглушить или заварить.

г) Проверить действие автоматических регуляторов.

д) Перейти на ручное управление горением и устранить неисправность.

2. Температура перегретого пара снизилась при включенном главном пароохладителе

Причины

а) Нарушилась нормальная работа регулятора температуры перегретого пара.

б) Пароохладитель пропускает (свищ).

в) Обвалилась (прогорела) обмазка на ошипованных экранах.

Принимаемые меры

а) Устранить неисправность регулятора.

б) Отключить пароохладитель и продолжать эксплуатацию котла или отключить котел и исправить повреждения.

в) При первой возможности восстановить слой обмазки по прекращению действия котла.

3. Температура перегретого пара снизилась при отключенном главном пароохладителе или его отсутствии

Причины

а) Повысилась влажность насыщенного пара вследствие высокого уровня воды и/или высокой концентрации солей в котле.

б) Поверхность нагрева пароперегревателя загрязнилась.

Принимаемые меры

а) Снизить уровень воды в котле, довести продувкой солесодержание котловой воды до нормы.

б) Произвести обдувку пароперегревателя; по прекращении действия котла осмотреть пароперегреватель и произвести его чистку.

4. Температура перегретого пара повысилась

Причины

а) Причина, указанная в п. 2, а.

б) Пропускает клапан верхнего или нижнего продувания.

в) Большой избыток воздуха в топке.

г) Поверхности нагрева котла и экономайзера загрязнились.

д) Распыливание топлива неудовлетворительное, приводящее к догоранию топлива в газоходах.

е) Температура питательной воды понизилась.

Принимаемые меры

а) См. п. 2, а.

б) Проверить плотность клапанов и устранить неисправности.

в) Уменьшить давление воздуха. Проверить плотность обшивки. Неплотности устранять немедленно или, если это невозможно, с приходом в порт.

г) Произвести сажеобдувку. При очередном выводе котла из действия произвести наружную чистку поверхностей нагрева котла.

д) Выяснить причины и принять меры, указанные в п. 11.

е) Повысить температуру питательной воды до спецификационной. Если принятых мер недостаточно и температура перегретого пара выше нормальной, снизить нагрузку котла.

5. Уровень воды в водоуказательном приборе повышается или понижается

Причины

а) Водоуказательный прибор показывает неправильный уровень.

б) Нарушена нормальная работа регулятора питания.

в) Нарушена нормальная работа питательного насоса.

Принимаемые меры

а) Продуть водоуказательный прибор.

б) Перейти на ручное управление питанием, устранить неисправности регулятора.

в) Усилить наблюдение за уровнем. Пустить второй насос, отрегулировать или остановить неисправный, немедленно устранить неисправность.

6. Уровень воды в водоуказательном приборе не виден

Причины

а) Вода из котла упущена (при продувании прибора вода не появляется).

б) Котел перепитан (при продувании уровень появляется, но быстро уходит вверх, за пределы водоуказательного прибора).

Принимаемые меры

а) Принять меры, указанные в п. 1 а.

б) Уменьшить горение, прикрыть стопорные клапаны, уменьшить питание котла (полностью питательный клапан не закрывать); выяснить и устранить причину.

Примечание. При значительном перепитывании котла наличие воды в водоуказательном приборе трудно определить, даже продувая его. Возникает сомнение в наличии воды в приборе. В этом случае нужно перекрыть секущие клапаны к прибору от парового и водяного пространств котла и приоткрыть клапан продувания прибора. При наличии воды в приборе уровень медленно опустится под влиянием давления и собственного веса и будет хорошо виден.

7. Уровень воды в водоуказательном приборе резко колеблется

Причины

а) Солесодержание или щелочность котловой воды чрезмерно велики.

б) «Вскипание» воды в котле (сопровождается гидравлическими ударами в паропроводе, снижением температуры перегретого пара).

в) В котел попали нефтепродукты (явления подобны «вскипанию». Беловато-мутный вид и характерный запах пробы котловой воды. Слой масла или топлива в водоуказательных приборах, но не всегда).

Принимаемые меры

а) С разрешения старшего механика снизить нагрузку котла. Продуть котел. Довести показатели солесодержания или щелочности до нормы, после чего поднять нагрузку до требуемой.

б) Усилить верхнее продувание.

в) Усилить верхнее продувание.

8. Уровень воды в водоуказательном приборе не колеблется или отличается от уровня в другом приборе и медленно восстанавливается после продувки

Причины

а) Засорены каналы в водоуказательном приборе или неправильно установлены прокладки.

б) Засорены каналы к водоуказательному прибору

Принимаемые меры

а) Заменить прибор запасным.

б) Снять прибор, очистить каналы до секущих клапанов. В случае необходимости вывести котел из действия.

9. Черный дым на выходе из трубы

Причины

а) Недостаток воздуха.

б) Распыливание топлива неудовлетворительное.

в) Прекратилась подача воздуха (неисправен или остановился вентилятор).

Принимаемые меры

а) Проверить положение диффузоров и заслонок воздухонаправляющих устройств. Поднять давление воздуха. Устранить возможные неплотности в воздушных каналах.

б) Выяснить причины и принять меры, указанные в п. 11 настоящего приложения.

в) Снизить нагрузку котла. При необходимости прекратить подачу топлива. Принять меры для устранения неисправности вентилятора.

10. Белый дым на выходе из трубы

Причины

а) В топливо попадает вода.

б) Большой избыток воздуха.

в) Перегрев топлива.

Принимаемые меры

а) Принять меры, указанные в п. 1 а, б.

б) Отрегулировать подачу воздуха.

в) Довести температуру топлива до нормы.

11. Распыливание топлива неудовлетворительное

Причины

а) Низкая температура подогрева топлива.

б) Давление топлива низкое.

в) Топливные каналы форсунки засорились.

г) Паровые каналы засорились или в паропроводе перед форсунками скопился конденсат (для паромеханических форсунок).

д) Изношены распылители форсунок, головки закоксованы.

е) Плохое перемешивание топлива с воздухом вследствие неправильной установки или деформации воздухонаправляющих устройств.

ж) Форсунки или диффузор неправильно установлены вдоль оси фурмы.

з) Имеются пропуски и подтекания топлива из-за неправильной сборки форсунок.

Принимаемые меры

а) Повысить температуру топлива.

б) Поднять давление топлива до нормы.

в) Продуть паром или разобрать форсунку и прочистить.

г) Продуть паропровод перед форсунками и паровые каналы, повысить давление пара, или сменить форсунку.

д) Проверить соответствие распылителей чертежам, сменить изношенные детали.

е) Проверить установку воздухонаправляющих устройств, исправить или заменить дефектные детали.

ж) Передвинуть форсунку или диффузор (отцентровать форсунку).

з) Сменить форсунку. Проверить состояние и подгонку поверхностей деталей распылителей.

12. Пульсация и хлопки факела, вибрация фронта котла

Причины

а) Повышение количества воды в топливе.

б) Форсунки или диффузор неправильно установлены.

в) Колебания давления топлива.

Принимаемые меры

а) Принять меры, указанные в п. 3.6.11 настоящих Правил.

б) Отцентровать форсунку.

в) Проверить работу регулятора давления топлива. Устранить неисправности топливного насоса.

13. Шипение и затухание факела

Причины

а) Попадание воды в топливо.

б) Повышенное содержание механических примесей в топливе.

Принимаемые меры

а) Обеспечить качество топлива.

б) Проверить исправность и чистоту топливных фильтров и форсунок. Перейти на прием топлива из другой цистерны.

14. Появление в топке рваного пламени с искрами

Причины

а) Причина, указанная в п. 12 6.

б) Чрезмерный подогрев топлива перед форсунками.

Принимаемые меры

а) См. п. 12 б.

б) Довести температуру подогрева топлива до нормы.

15. Отрыв или погасание факела при работе на малых нагрузках

Причины

а) Значительный перегрев топлива.

б) Повышенное или пониженное давление пара (для паромеханических форсунок).

Принимаемые меры

а) Снизить температуру подогрева топлива.

б) Отрегулировать давление пара.

16. Предохранительный клапан пропускает

Причины

а) Под клапан попала грязь, накипь.

б) Опорные поверхности имеют забоины или разъедены.

в) Имеются неплотности между гнездом и корпусом клапана.

Принимаемые меры

а) Вывести котел из действия, отключить его и осушить. Очистить клапан.

б) То же. Тщательно притереть или проточить клапанное гнездо вместе с тарелкой клапана с последующей притиркой.

в) То же. Устранить неплотности между гнездом и корпусом клапана.

17. Давление закрытия клапана после подрыва ниже требуемого

Причины

а) Шток клапана в направляющей заедает.

б) Качество пружины клапана неудовлетворительное.

Принимаемые меры

а) Устранить несоосность направляющей и штока клапана.

б) Проверить жесткость пружины и при необходимости заменить ее.

18. Мощный звуковой удар с выбросом топочных газов из топки

Причины

Взрыв газов в топке.

Принимаемые меры

Прекратить подачу топлива. Погасить пламя. Провентилировать топку в течение 5 мин.; произвести осмотр котла и газоходов. При отсутствии повреждений снова зажечь форсунку.

19. Перегрев обшивки котла

Причины

а) Догорание топлива в газоходах.

б) Кирпичная кладка разрушилась, изоляция прогорела.

Принимаемые меры

а) Выяснить причину и принять меры, указанные в п. 11.

б) При значительном разрушении кладки вывести котел из действия. Устранить дефекты в кирпичной кладке и изоляции.

20. Пожар в хвостовых поверхностях нагрева котла, обнаруживаемый по резкому увеличению температуры обшивки, или уходящих газов

Причины

а) Интенсивное отложение сажи при малых нагрузках и возгорание ее при последующем переходе на нормальную нагрузку при несвоевременном проведении сажеобдувки.

б) Пропуски воздуха в газовую сторону из-за проседания или ослабления труб в трубных досках воздухоподогревателей, наличия трещин в трубных досках (на перемычках), повреждения самих труб.

Принимаемые меры

а) Следовать инструкции для данного типа котельных установок.

б) То же. При первой возможности устранить пропуски воздуха в газовую сторону воздухоподогревателя.

21. Деформация жаровых труб, огневых камер, барабанов и коллекторов

Причины

а) Местный перегрев стенок из-за наличия значительного слоя накипи.

б) Попадание нефтепродуктов на поверхности нагрева с пароводяной стороны.

в) Недопустимое снижение уровня воды в котле (упуск воды).

г) Наличие посторонних предметов в котле.

Принимаемые меры

а) Соблюдать установленный водный режим котла; при появлении накипи тщательно производить очистку поверхностей нагрева.

б) Соблюдать инструкцию по эксплуатации конденсатнопитательной системы. При попадании нефтепродуктов в котел вывести его из действия и произвести выщелачивание.

в) Тщательно наблюдать за уровнем воды и техническим состоянием водоуказательных приборов.

г) Тщательно осматривать котел перед закрытием горловин и лазов.

22. Трещины в барабанах, коллекторах, жаровых труб и трубных досках огневых камер

Причины

а) Частое попадание холодного воздуха в топки при горячих внутренних поверхностях.

б) Быстрое охлаждение котлов при выводе их из действия или быстрый подъем пара в них.

в) Утончение стенок вследствие коррозионных разъеданий.

г) Щелочная хрупкость металла.

д) Нарушение технологии ремонта котла.

Принимаемые меры

а) Следить за закрытием воздухонаправляющих устройств при сменах режимов или выключении котла.

б) Выдерживать нормы времени по вводу и выводу котла из действия согласно инструкции по эксплуатации.

в) Производить в установленные сроки очистки котла, тщательно соблюдать водный режим; принимать своевременные меры по ремонту.

г) Проверить водный режим котла и при необходимости откорректировать или изменить его.

д) Строго соблюдать технологию и технические условия на ремонт котлов.

23. Выпучины и пережоги испарительных труб

Причины

а) Причины, изложенные в п. 2.1.

б) Частичная или полная закупорка труб.

в) Значительные тепловые перекосы по газовой стороне.

г) Утончение труб в результате износа и обгорания.

д) Нарушение («опрокидывание») циркуляции в водотрубных котлах.

Принимаемые меры

а) См. п. 2.1.

б) См. п. 2.1 а, г

в) Тщательно регулировать процесс горения, производить своевременную очистку газоходов.

г) Производить своевременно контроль износа и замену труб.

д) Соблюдать требования инструкции в части выполнения нижнего продувания, в особенности экранных коллекторов.

24. Пропуски пара у концов котельных труб, в заклепочных швах и связях

Причины

а) Ослабление вальцовочных соединений и заклепочных швов под действием резких смен температур.

б) Появление свищей и коррозионных разъеданий из-за скоплений сажи у концов труб. в) Нарушение технологии вальцовки труб.

Принимаемые меры

а) Выдерживать нормы времени по вводу и выводу котла из действия, согласно инструкции по эксплуатации.

б) Следить за правильной работой сажеобдувочных устройств; при выводе котла из действия очищать котел от сажи и других отложений полностью.

в) Соблюдать технологию вальцовки, не допуская подрезания труб.

25. Разъедание барабанов в испарительных трубах изнутри, жаровых и дымогарных трубах снаружи

Причины

а) Скопление грязи и шлама в водяном пространстве; подшламовая коррозия.

б) Действие на металл кислот, солей, растворенного кислорода, углекислого газа.

в) Попадание влаги на пароводяные поверхности при длительном «сухом» способе хранения.

Принимаемые меры

а) Соблюдать режимы продувок котла и водный режим; своевременно удалять из котла окислы железа и меди и проводить химическую очистку.

б) Соблюдать нормы водного режима котла. После проведения химических очисток при постановке котла на хранение производить его тщательную промывку.

в) Соблюдать правила хранения котлов.

26. Разъедание барабанов и труб снаружи

Причины

а) Действие влаги при плохой наружной очистке котла, вызывающее развитие коррозии.

б) Плохое состояние изоляции, способствующее местным скоплениям сажи и воды.

Принимаемые меры

а) Тщательно очищать котел и осушать его после очисток.

б) Следить за состоянием изоляции барабанов и мест прохода труб через изоляцию, принимать меры, исключающие попадание сажи и воды под изоляцию или кладку.

27. Провисание, свищи, трещины и разрывы труб пароперегревателя вследствие их перегрева (пережога)

Причины

а)Заносы труб отложениями солей и масла и неравномерное распределение пара по трубам.

б) Наличие тепловых перекосов из-за неравномерных и больших отложений сажи на наружных поверхностях пароперегревателя или нарушения нормальной работы топочных устройств.

в) Высокотемпературная коррозия под воздействием агрессивных соединений ванадия и натрия, содержащихся в наружных отложениях золы.

г) Пропуски пара через перегородки пароперегревателя и нарушение циркуляции пара в секции.

д) Отсутствие расхода пара через пароперегреватель при работающем котле.

Принимаемые меры

а) Тщательно контролировать солевой состав питательной и котловой воды, соблюдать нормы водного режима; принимать меры, исключающие заброс воды в пароперегреватели.

б) Поддерживать поверхности нагрева котла и пароперегревателя в чистоте, правильно используя сажеобдувочные устройства. Поддерживать нормальную работу топочных устройств. Использовать топлива, качество которых удовлетворяет требованиям ГОСТа.

в) То же.

г) Следить за правильной сборкой разделительных перегородок и степенью их износа.

д) Соблюдать инструкцию по эксплуатации в части продувания пароперегревателя.