

7. Характерные неисправности и повреждения котлов, их причины и способы устранения

7.1. Изменение параметров пара (при неизменной нагрузке котла)

7.1.1. Давление в котле падает или растёт

Причина	Принимаемые меры
.1. Лопнула парообразующая или дымогарная труба в котле (давление падает быстро, одновременно уходит уровень воды из водоуказательного прибора, возможен хлопок в топке. Выходит пар из топки, дымовой трубы)	Немедленно вывести котел из действия. После остывания котла лопнувшую трубу заглушить или заменить. В газотрубных котлах для глушения дымогарных труб достаточно прекратить горение
.2. Неисправен предохранительный клапан	Отрегулировать предохранительный клапан или вывести котел из действия для устранения неисправности
.3. Свищи в трубах, не компенсируемые увеличением питания (давление пара падает)	Котел вывести из действия, поврежденные трубы заглушить или заварить
.4. Неисправны автоматические регуляторы	Проверить действие автоматических регуляторов и устранить неисправность
.5. Закрыт импульсный клапан или засорился трубопровод к регулятору давления пара	Перейти на ручное управление горением и устранить неисправность

7.1.2. Температура перегретого пара снизилась при включенном главном пароохладителе

Причина	Принимаемые меры
.1. Нарушилась нормальная работа регулятора температуры перегретого пара	Устранить неисправность регулятора
.2. Пароохладитель пропускает (свищ)	Отключить пароохладитель и продолжать эксплуатацию котла или отключить котел и исправить повреждения
.3. Обвалилась (прогорела) обмазка на ошпированных экранах	При первой возможности восстановить слой обмазки

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

Причина	Принимаемые меры
.1. Повысилась влажность насыщенного пара вследствие высокого уровня воды и/или высокой концентрации солей в котле	Снизить уровень воды в котле, довести продувкой соледержание котловой воды до нормы
.2. Поверхность нагрева пароперегревателя загрязнилась	Произвести обдувку пароперегревателя; по прекращении действия котла произвести чистку пароперегревателя

7.1.4. Температура перегретого пара повысилась

Причина	Принимаемые меры
.1. Причина, указанная в п.7.1.2.1	См. п.7.1.2.1
.2. Большой избыток воздуха в топке	Уменьшить давление воздуха. Проверить плотность обшивки. Неплотности устранять по возможности немедленно
.3. Поверхности нагрева котла и экономайзера загрязнились	Произвести сажеобдувку. При очередном выводе котла из действия произвести наружную чистку поверхностей нагрева
.4. Распыливание топлива неудовлетворительное, приводящее к догоранию топлива в газоходах	Выяснить причины и принять меры, указанные в п.7.4.4.

Если принятых мер недостаточно и температура перегретого пара выше нормальной снизить нагрузку котла.

7.2. Изменение уровня воды

7.2.1. Уровень воды в водоуказательном приборе повышается или понижается

Причина	Принимаемые меры
.1. Водоуказательный прибор показывает неправильный уровень	Продуть водоуказательный прибор
.2. Нарушена нормальная работа регулятора питания	Перейти на ручное управление питанием, устранить неисправности регулятора
.3. Нарушена нормальная работа питательного насоса	Усилить наблюдение за уровнем. Пустить второй насос, отрегулировать или остановить неисправный, немедленно устранить неисправность

7.2.2. Уровень воды в водоуказательном приборе не виден

Причина	Принимаемые меры
.1. Вода из котла упущена (при продувании прибора вода не появляется)	Применять меры, указанные в пп.3.2.4, 3.2.5 и 3.2.6
.2. Котел перепитан (при продувании уровень появляется, но быстро уходит вверх, за пределы водоуказательного прибора)	Уменьшить горение, прикрыть стопорные краны, уменьшить питание котла (полностью питательный клапан не закрывать); выяснить и устранить причину перепитывания котла

7.2.3. Уровень воды в водоуказательном приборе резко колеблется

Причина	Принимаемые меры
.1. Засорены каналы в водоуказательном приборе или неправильно установлены прокладки	Заменить прибор запасным
.2. Засорены каналы к водоуказательному прибору	Снять прибор, очистить каналы до секущих клапанов. В случае необходимости вывести котел из действия

7.3. Изменение параметров воды за экономайзером

7.3.1. Температура воды за экономайзером повысилась

Причина	Принимаемые меры
.1. Поверхность нагрева котла загрязнилась	Принять меры, указанные в п.7.1.4.3
.2. Температура питательной воды повысилась	Довести температуру питательной воды до требуемой
.3. Распыливание топлива неудовлетворительное, приводящее к догоранию топлива в газоходе	Выяснить причины и принять меры, указанные в п.7.4.4

7.3.2. Температура воды за экономайзером понизилась

Причина	Принимаемые меры
.1. Поверхности экономайзера (внутренняя и наружная) загрязнились	Произвести сажеобдувку. По прекращении действия котла произвести промывку или очистку экономайзера
.2. Температура питательной воды понизилась	Довести температуру питательной воды до требуемой

7.3.3. Давление воды перед экономайзером повысилось

Причина	Принимаемые меры
.1. Разобцительный невозвратно-запорный клапан между экономайзером и котлом полностью не открыт	Проверить открытие клапана
.2. Неисправен или неправильно настроен регулятор питательного турбонасоса	Отрегулировать работу регулятора питательного насоса
.3. Загрязнена шламом или посторонними	По прекращении действия котла осмотреть и

предметами питательная труба в пароводяном коллекторе	прочистить трубу
.4. Засорены трубы экономайзера	По прекращении действия котла произвести промывку труб экономайзера

7.4. Изменение параметров газовоздушной среды и неполадки при горении

7.4.1. Температура воздуха за воздухоподогревателем повысилась

Причина	Принимаемые меры
Причина, указанная в п.7.1.4.3	Принять меры, указанные в п.7.1.4.3

7.4.2 Температура воздуха за воздухоподогревателем понизилась

Причина	Принимаемые меры
Загрязнен воздухоподогреватель	Произвести сажеобдувку воздухоподогревателя

7.4.3. Давление воздуха за воздухоподогревателем понизилось

Причина	Принимаемые меры
Неплотности труб воздухоподогревателя и воздухонаправляющих устройств	Увеличить подачу воздуха. При ближайшем ремонте котла устранить неплотности

7.4.4. Распыливание топлива неудовлетворительное, образование кокса на стенках топки и парообразующих труб (признаки см. также пп.7.1.4, 7.3.1, 7.4.5, 7.4.7, 7.4.8, 7.4.10)

Причина	Принимаемые меры
.1. Температура подогрева топлива низка	Повысить температуру топлива
.2. Давление топлива низкое	Поднять давление топлива
.3. Топливные каналы форсунки засорились	Продуть паром или разобрать форсунку и прочистить ее
.4. Паровые каналы засорились или в паропроводе перед форсунками скопился конденсат (для паромеханических форсунок)	Продуть паропровод перед форсунками и паровые каналы, повысив давление пара, или сменить форсунку
.5. Изношены распылители форсунок, головки закоксованы	Проверить распылители, заменить изношенные детали
.6. Плохое перемешивание топлива с воздухом вследствие неправильной установки или деформации воздухонаправляющих устройств	Проверить установку воздухонаправляющих устройств, исправить или заменить дефектные детали
.7. Форсунки или диффузор неправильно установлены вдоль оси фурмы	Передвинуть форсунку или диффузор (отцентровать форсунку)
.8. Имеются пропуски и подтекания топлива из-за неправильной сборки форсунок	Сменить форсунку. Проверить состояние и подгонку поверхностей распылителей

7.4.5. Черный дым на выходе из трубы

Причина	Принимаемые меры
.1. Недостаток воздуха	Проверить положение диффузоров и заслонок воздухонаправляющих устройств. Поднять давление воздуха. Устранить возможные неплотности в воздушных каналах
.2. Распыливание топлива неудовлетворительное	Выяснить причины и принять меры, указанные в п.7.4.4
.3. Прекратилась подача воздуха (неисправен или остановился вентилятор)	Снизить нагрузку котла или прекратить подачу топлива. Принять меры для устранения неисправности вентилятора

7.4.6. Белый дым на выходе из трубы

Причина	Принимаемые меры
.1. В топливо попадает вода	Принять меры, указанные в п.2.6.12 Правил

2. Перегрев топлива	Довести температуру топлива до нормы
---------------------	--------------------------------------

7.4.7. Черные полосы в факеле, дым в топке, удары пламени о кладку и стенки топки

Причина	Принимаемые меры
Причины, указанные в пп.7.4.4 и 7.4.5.1	См. пп.7.4.4 и 7.4.5.1

7.4.8. Пульсация и хлопки факела, вибрация фронта котла

Причина	Принимаемые меры
.1. Повышение количества воды в топливе	Принять меры, указанные в п.2.6.12 Правил См. пп.7.4.4.7 и 7.4.5.1 Проверить работу регулятора давления топлива.
.2. Причины, указанные в пп.7.4.4.7 и 7.4.5.1	
.3. Колебания давления топлива	

7.4.9. Шипение и затухание факела

Причина	Принимаемые меры
.1. Попадание воды в топливо	Принять меры, указанные в п.2.6.12 Правил Проверить исправность и чистоту топливных фильтров и форсунок. Перейти на прием топлива из другой цистерны
.2. Повышенное содержание механических примесей в топливе	

7.4.10. Закоксовывание фурм

Причина	Принимаемые меры
.1. Причины, указанные в пп.7.4.4.6 и 7.4.4.7	См. пп.7.4.4.6 и 7.4.4.7
.2. Нарушена геометрия фурмы	Восстановить геометрию фурмы

7.4.11. Общее потемнение пламени и выбрасывание его из топки

Причина	Принимаемые меры
.1. Причина, указанная в п.7.4.5.1	См.п.7.4.5.1
.2. Занос газового тракта	Принять меры, указанные в п.7.1.4.3

7.4.12. Появление в топке рваного пламени с искрами

Причина	Принимаемые меры
.1. Причина, указанная в п.7.4.9.2	См. п.7.4.9.2
.2. Чрезмерный подогрев топлива перед форсунками	Довести температуру подогрева до нормы

7.4.13. Отрыв или погасание факела при работе на малых нагрузках

Причина	Принимаемые меры
.1. Значительный перегрев топлива	Снизить температуру подогрева топлива Отрегулировать давление пара
.2. Повышенное или пониженное давление пара (для паромеханических форсунок)	

7.5. Неисправности предохранительных клапанов

7.5.1. Предохранительный клапан пропускает

Причина	Принимаемые меры
.1. Под клапан попала грязь, накипь	Вывести котел из действия, очистить клапан То же. Тщательно притереть или проточить клапан и гнездо То же. Устранить неплотности между гнездом и корпусом
.2. Опорные поверхности имеют забоины или разъедены клапан и гнездо	
.3. Имеются неплотности между гнездом и корпусом клапана	

7.5.2. Давление закрытия клапана после подрыва ниже требуемого

Причина	Принимаемые меры
.1. Шток клапана в направляющей заедает	Устранить несоосность направляющей и штока

.2. Качество пружины клапана неудовлетворительное	клапана Проверить жесткость пружины и при необходимости заменить
---	---

7.6. Разные неисправности

7.6.1. Перегрев обшивки котла

Причина	Принимаемые меры
.1. Догорание топлива в газоходах	Выяснить причину и принять меры, указанные в п.7.4.4 При значительном разрушении кладки вывести котел из действия.
.2. Кирпичная кладка разрушилась, изоляция прогорела	

7.6.2. Мощный звуковой удар с выбросом топочных газов из топки

Причина	Принимаемые меры
Взрыв газов в топке	Прекратить подачу топлива. Погасить пламя. Проветилировать топку в течение 5 мин; произвести осмотр котла и газоходов. При отсутствии повреждений снова зажечь форсунку

7.6.3. Пожар в хвостовых поверхностях нагрева котлов, обнаруживаемый по резкому увеличению температуры обшивки, воздуха или уходящих газов

Причина	Принимаемые меры
.1. Интенсивное отложение сажи при малых нагрузках и возгорание ее при последующем переходе на нормальную нагрузку	Принять меры, указанные в п.3.3.2 Правил То же. При первой возможности устранить пропуски воздуха в газовую сторону воздухоподогревателя
.2. 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	

7.7. Характерные повреждения котлов и меры их предупреждения

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

Причина	Принимаемые меры
.1. Местный перегрев стенок из-за наличия значительного слоя накипи	Соблюдать установленный водный режим котла; при появлении накипи производить очистку поверхностей нагрева
.2. Попадание нефтепродуктов на поверхности нагрева с пароводяной стороны	Вывести котел из действия и произвести выщелачивание. Проконтролировать работу конденсатно-питательной системы
.3. Недопустимое снижение уровня воды в котле (упуск воды)	Тщательно наблюдать за уровнем воды и техническим состоянием водоуказательных приборов
.4. Наличие посторонних предметов в котле	Тщательно осматривать котел перед закрытием
.5. Не отцентрована форсунка котла - факел направлен в сторону	Не допускать работу котла с неотцентрированной форсункой

7.7.2. Трещины в барабанах, коллекторах, жаровых трубах и трубных досках огневых камер

Причина	Принимаемые меры
.1. Частое попадание холодного воздуха в топку при горячих внутренних поверхностях	Следить за закрытием воздухонаправляющих устройств при сменах режимов или выключении котла
.2. Быстрое охлаждение котлов при выводе их из действия или быстрый подъем пара в них	Выдерживать нормы времени по вводу и выводу котла из действия
.3. Утонение стенок вследствие коррозионных разъеданий	Производить в установленные сроки очистки котла, соблюдать водный режим
.4. Щелочная хрупкость металла	Проверять водный режим котла и при необходимости корректировать его
.5. Нарушение технологии ремонта котла	Строго соблюдать технологию и технические условия на ремонт котлов

7.7.3. Выпучины и пережоги парообразующих труб

Причина	Принимаемые меры
.1. Причины, изложенные в п.7.7.1	См. п.7.7.1
.2. Частичная или полная закупорка труб	См. пп.7.7.1.1 и 7.7.1.4
.3. Значительные тепловые перекосы по газовой стороне	Тщательно регулировать процесс горения, производить своевременную очистку газоходов
.4. Утонение труб в результате износа и обгорания	Производить своевременно контроль износа и замену труб
.5. Нарушение ("опрокидывание") циркуляции в водотрубных котлах	Соблюдать требования инструкции в части выполнения нижнего продувания, в особенности экранных коллекторов

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

Причина	Принимаемые меры
.1. Ослабление вальцовочных соединений и заклепочных швов под действием резких смен температур	Выдерживать нормы времени по вводу и выводу котла из действия
.2. Появление свищей и коррозионных разъеданий из-за скоплений сажи у концов труб	Следить за правильной работой сажеобдувочных устройств; при выводе котла из действия очищать котел от сажи и других отложений
.3. Нарушение технологии вальцовки труб	Соблюдать технологию вальцовки, не допуская подрезания труб

7.7.5. Разъедание барабанов и парообразующих труб изнутри, жаровых и дымогарных труб

снаружи

Причина	Принимаемые меры
.1. Скопление грязи и шлама в водяном пространстве; подшламовая коррозия	Соблюдать режимы продувок котла и водный режим; своевременно удалять из котла окислы железа и меди, проводить химическую чистку
.2. Действие на металл кислот, солей растворенного кислорода, углекислого газа	Соблюдать нормы водного режима. После проведения химических очисток производить промывку
.3. Попадание влаги на пароводяные поверхности при длительном "сухом" хранении	Соблюдать правила хранения котлов

7.7.6. Разъедание барабанов и труб снаружи

Причина	Принимаемые меры
.1. Действие влаги при плохой наружной очистке котла	Тщательно очищать котел и осушать его после чисток
.2. Плохое состояние изоляции, способствующее местным скоплениям сажи и воды	Следить за состоянием изоляции барабанов и мест прохода труб через изоляцию

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

Причина	Принимаемые меры
.1. Заносы труб отложениями солей и масла и неравномерное распределение пара по трубам	Тщательно контролировать соблюдение норм водного режима; принимать меры, исключая заброс воды в пароперегреватели
.2. Наличие тепловых перекосов из-за неравномерных и больших отложений сажи на наружных поверхностях пароперегревателя или нарушения работы топочных устройств	Поддерживать поверхности нагрева котла и пароперегревателя в чистоте, используя сажеобдувочные устройства. Поддерживать нормальную работу топочных устройств
.3. Высокотемпературная коррозия под воздействием соединений ванадия и натрия в золе	То же
.4. Пропуски пара через перегородки пароперегревателя и нарушение циркуляции пара в секции	Следить за правильной сборкой разделительных перегородок и степенью их износа
.5. Отсутствие расхода пара через пароперегреватель при работающем котле	Соблюдать инструкцию по эксплуатации в части продувания пароперегревателя

