Документы Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору



Серия 17

Документы по надзору
в электроэнергетике

Выпуск 16

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ, СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ, ТРУБОПРОВОДОВ ПАРА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Сборник документов

gost.e-ecolog.ru

2009

Документы Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору

Серия 17
Документы по надзору
в электроэнергетике

Выпуск 16

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ, СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ, ТРУБОПРОВОДОВ ПАРА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Сборник документов

Москва
ООО «НТЦ «Промышленная безопасность»
2009

ББК 31.38
П78

Ответственные составители-разработчики:
В.С. Котельников, Н.А. Хапонен, А.А. Шельпяков

П78 **Промышленная безопасность при эксплуатации паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды: Сборник документов. Серия 17. Выпуск 16** / Колл. авт. — М.: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Промышленная безопасность», 2009. — 92 с.

ISBN 978-5-9687-0281-4.

Сборник предназначен для специалистов, связанных с эксплуатацией и техническим диагностированием сосудов, работающих под давлением, паровых и водогрейных котлов, трубопроводов пара и горячей воды

ББК 31.38

ISBN 978-5-9687-0281-4



© **Оформление. Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Промышленная безопасность», 2009**

СОДЕРЖАНИЕ

Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных (РД 10-319–99) 4

Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на подъемных сооружениях, паровых и водогрейных котлах, сосудах, работающих под давлением, трубопроводах пара и горячей воды (РД 10-385–00) 80

Положение по проведению экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используются паровые и водогрейные котлы, сосуды, работающие под давлением, трубопроводы пара и горячей воды (РД 10-520–02) 84

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

Утверждена
постановлением Госгортехнадзора
России от 19.08.98 № 49

ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ РАБОТ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА КОТЕЛЬНЫХ

РД 10-319–99

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Типовая инструкция содержит основные требования по обеспечению безаварийной работы и безопасного обслуживания паровых и водогрейных котлов, автономных водяных экономайзеров, пароперегревателей, трубопроводов пара и горячей воды и сосудов, работающих под давлением, на которые распространяются требования действующих Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов*, утвержденных Госгортехнадзором России 28.05.93 г., Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды**, утвержденных Госгортехнадзором России 18.07.94 г., Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением***, утвержденных Госгортехнадзором России 18.04.95 г.

* В настоящее время действуют Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574–03), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.03 № 88, зарегистрированным Минюстом России 18.06.03 г., регистрационный № 4703. (*Примеч. изд.*)

** В настоящее время действуют Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ 10-573–03), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.03 № 90, зарегистрированным Минюстом России 18.06.03 г., регистрационный № 4719. (*Примеч. изд.*)

*** В настоящее время действуют Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 03-576–03), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.03 № 91, зарегистрированным Минюстом России 19.06.03 г., регистрационный № 4776. (*Примеч. изд.*)

1.2. На основании настоящей Типовой инструкции, инструкций предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации объектов, с учетом местных условий эксплуатации установленного оборудования, должна быть разработана и утверждена главным инженером организации — владельца котельной производственная инструкция по безопасному обслуживанию котельных агрегатов, трубопроводов и вспомогательного оборудования.

1.3. Производственная инструкция по обслуживанию котлов, трубопроводов и сосудов с приложением оперативной схемы трубопроводов должна быть разработана и утверждена главным инженером предприятия — владельца котельной.

1.4. Персонал котельной должен четко знать и выполнять все требования, изложенные в производственной инструкции.

1.5. К обслуживанию котлов, трубопроводов и сосудов могут быть допущены лица, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующим программам, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания котлов, трубопроводов, сосудов и знающие производственную инструкцию.

1.6. Обучение и аттестация персонала, обслуживающего котлы, трубопроводы и сосуды, должны проводиться в профессионально-технических училищах, учебно-курсовых комбинатах, центрах, а также на курсах, специально создаваемых предприятиями и имеющих лицензию органов Госгортехнадзора России на данный вид деятельности*.

1.7. Первичная аттестация персонала проводится комиссиями, назначенными приказом по учебному заведению, предприятию, при участии в них представителя органов Госгортехнадзора России.

О дне проведения экзаменов администрация учебного заведения или предприятия обязана уведомить орган Госгортехнадзора России не позднее чем за 5 дней.

Лицам, сдавшим экзамены, должны быть выданы соответствующие удостоверения за подписью председателя экзаменационной комиссии и инспектора Госгортехнадзора России.

* Указами Президента Российской Федерации от 09.03.04 № 314 и от 20.05.04 № 649 функции Федерального горного и промышленного надзора России (Госгортехнадзора России) переданы Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзору). В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 26.01.06 № 45 «Об организации лицензирования отдельных видов деятельности» Ростехнадзор не выдает лицензии на обучение и аттестацию персонала. (*Примеч. изд.*)

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

1.8. Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего котлы, трубопроводы, сосуды, должна проводиться не реже одного раза в 12 месяцев.

1.9. Внеочередная проверка знаний проводится в случаях, предусмотренных правилами безопасности.

При переводе персонала на обслуживание котлов, работающих на газообразном топливе, должна быть проведена дополнительная проверка знаний в порядке, установленном Правилами безопасности в газовом хозяйстве*, утвержденными Госгортехнадзором России.

1.10. Результаты первичной аттестации, периодической и внеочередной проверки знаний производственных инструкций обслуживающим персоналом оформляются протоколом за подписью председателя и членов комиссии с отметкой в удостоверении.

1.11. Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию котлов, трубопроводов, сосудов должен оформляться приказом по предприятию.

Вступление персонала котельной на дежурство и уход с дежурства должны производиться с соблюдением требований Правил внутреннего распорядка.

1.12. Машинистам (кочегарам, операторам), находящимся на дежурстве в котельной, запрещается отвлекаться от выполнения обязанностей, возложенных на них производственной инструкцией.

1.13. Запрещается оставлять котел без постоянного наблюдения со стороны обслуживающего персонала как во время работы котла, так и после его остановки (до полного прекращения горения в топке, удаления из нее остатков топлива и снижения давления до нуля).

Котлы, не имеющие кирпичной кладки, допускается оставлять в закрытом на замок котельном помещении, не ожидая снижения давления до атмосферного, если после прекращения горения в топке и удаления остатков топлива из нее, а также шлака и золы из бункера давление в котле начало снижаться.

1.14. Допускается эксплуатация котлов без постоянного наблюдения за их работой со стороны обслуживающего персонала при наличии автоматики, сигнализации и защит, обеспечивающих ведение

* В настоящее время действуют Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления (ПБ 12-529–03), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 18.03.03 № 9, зарегистрированным Минюстом России 04.04.03 г., регистрационный № 4376. (*Примеч. изд.*)

нормального режима работы, ликвидацию аварийных ситуаций, а также остановку котла при таком нарушении режима работы, которое может вызвать повреждение котла.

1.15. Посторонние лица могут допускаться в котельную только с разрешения администрации и в сопровождении ее представителя (лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов, и др.).

1.16. Помещение, котлы и все оборудование котельной должны содержаться в исправном состоянии и надлежащей чистоте.

1.17. Запрещается загромождать котельное помещение какими-либо материалами или предметами и хранить их на котлах и площадках. Проходы в котельном помещении и выходы из него должны быть всегда свободными. Двери для выхода из котельной должны легко открываться наружу.

1.18. Машинист (кочегар, оператор) должен знать устройство и работу обслуживаемых им котлов и всего вспомогательного оборудования котельной (питательные насосы, вентиляторы, дымососы, воздушные компрессоры и т.п.), схемы трубопроводов, мазутопроводов и газопроводов, конструкции мазутных форсунок, газовых горелок, топок и их пределы регулирования.

Кроме того, он должен выполнять свои обязанности, четко знать, кому подчинен, чьи указания должен выполнять, кого извещать о неполадках, авариях, пожаре и несчастных случаях, а также знать свои права.

1.19. Машинист (кочегар, оператор) должен:

а) уметь своевременно выявлять неполадки в работе котлов, вспомогательного оборудования, трубопроводов, арматуры, гарнитуры, а при обнаружении неполадок немедленно их устранять;

б) уметь проверять исправность действия водоуказательных приборов, манометров, предохранительных устройств, сигнализаторов, обратных клапанов и т.п.;

в) работать безаварийно и экономно, бесперебойно снабжать всех потребителей паром (или горячей водой) в необходимом количестве и установленного давления (или температуры — для горячей воды) при минимальном расходе топлива;

г) следить за состоянием арматуры, подтягивать пропускающие сальники;

д) следить за плотностью фланцевых соединений и за состоянием изоляции трубопроводов (окраска, надписи, таблички и др.);

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

е) проверять плотность лазов, люков, лючков, отсутствие течей, а также отсутствие подсосов воздуха в топку, газоходы и т.п.;

ж) своевременно проверять исправность действия приборов автоматики и безопасности, средств защиты и сигнализации в соответствии с требованиями инструкций по их эксплуатации.

1.20. Во время работы котлов запрещается производить какие-либо работы по ремонту элементов, находящихся под давлением (подчеканка заклепочных швов, заварка элементов котла, подтягивание люков, лазов).

Все операции с вентилями, задвижками (кранами) необходимо выполнять медленно и осторожно, их не следует закрывать и крепить с большой силой или с применением рычагов, так как при таком способе крепления могут произойти срыв резьбы шпинделя, его изгиб и другие повреждения.

1.21. Рабочее место машиниста (кочегара, оператора) должно быть хорошо освещено рассеянным и нерезким светом; особенно хорошо должны быть освещены водоуказательные стекла, манометры и другие приборы. Кроме того, котельная должна быть оборудована аварийным освещением от резервного или самостоятельного источника питания независимо от общей электроосветительной сети котельной.

В котельной, работающей на газообразном топливе, обязательным является дополнительное взрывобезопасное освещение рабочих мест с выключателем, установленным снаружи у входной двери. Для взрывобезопасного освещения устанавливаются электролампы с арматурой во взрывозащищенном исполнении с самостоятельной проводкой. Взрывобезопасное освещение может быть использовано и как аварийное.

2. ПОДГОТОВКА КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА К РАСТОПКЕ

2.1. Подготовка к растопке и растопка котла производятся только по распоряжению начальника котельной или лица, его заменяющего, записанного в вахтенном журнале. В распоряжении указываются продолжительность заполнения котла водой и ее температура.

Персонал котельной должен быть заранее предупрежден ответственным за смену лицом о времени начала растопки котла.

2.2. В процессе подготовки машинист (кочегар, оператор) обязан:

а) заготовить гаечные и газовые ключи, молотки, прокладки и набивки, водоуказательные стекла, лопаты, скребки и убедиться в том, что топливо и питательная вода имеются в достаточном количестве;

б) произвести осмотр котла и убедиться в отсутствии опасных повреждений, а также в хорошей очистке и отсутствии в котле людей и посторонних предметов. После осмотра закрыть лазы и люки;

в) осмотреть состояние обмуровки и футеровки, убедиться в отсутствии в них выпучин, трещин, непромазанных швов, а также удостовериться в надежности футеровки по огневой линии и защите барабанов от воздействия газов с высокой температурой. Убедиться в исправности гарнитуры котла (топочные дверцы, колосники, лазы в обмуровке, гляделки, шиберы и заслонки, обдувочные устройства, предохранительные взрывные клапаны), перегородок и сводов огневой линии, крышек люков, а также в хорошей очистке поверхности нагрева и газоходов. Проверить правильность открытия и закрытия заслонок и шиберов в газоходах, соответствие обозначений (стрелок) и надписей на них: открыто — «О», закрыто — «З»;

г) убедиться, что сняты заглушки перед и после предохранительных клапанов и заглушки, отсоединявшие котел от общих трубопроводов (паропроводы, газопроводы, мазутопроводы, питательные, спускные и продувочные линии);

д) проверить исправность оборудования для сжигания жидкого и газообразного топлива, запорных и регулирующих устройств у котлов, работающих на этих видах топлива;

е) заполнить экономайзер водой установленного водным режимом качества, при этом предварительно надо убедиться в исправности и правильном положении арматуры, заслонок (шиберов), открыть установленный на нем воздушный клапан (для удаления воздуха) и после появления из клапана воды закрыть его;

ж) заполнить (через экономайзер) котел питательной водой установленного водным режимом качества до отметки низшего уровня, при этом необходимо убедиться в исправности и правильном положении арматуры, открыть установленный на нем воздушный клапан (если он имеется) или один из предохранительных клапанов для выпуска воздуха;

з) проверить исправность контрольно-измерительных приборов и устройств автоматического регулирования, питательных устройств, дымососов и вентиляторов, а также наличие естественной тяги;

и) проверить набивку сальников вентилей, задвижек, насосов, водоуказательных колонок и т.п., наличие смазки в масленках насосов и тягодутьевых устройств, общий запас смазки.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

2.3. Во избежание расстройства вальцовочных соединений и возникновения термических деформаций от неравномерного прогрева котла температура воды, применяемой для заполнения котла, не должна превышать 90 °С в зимнее время и 50–60 °С в летнее время. Не рекомендуется заполнять котел водой с температурой ниже 50 °С, в особенности если металл котла и его обмуровка недостаточно остыли. Нельзя заполнять котел водой при температуре обмуровки ниже 0 °С. Заполнять котел водой следует постепенно.

После заполнения котла водой необходимо закрыть питательный вентиль и наблюдать за уровнем воды в стекле — не падает ли он. Если падает, то найти место утечки и устранить.

2.4. Перед растопкой котла должна быть произведена вентиляция топки и газоходов котла в течение 10–15 мин (в зависимости от конструкции котла) путем открытия дверец топки, поддувала, шиберов для регулирования подачи воздуха, заслонок естественной тяги, а при наличии дымососов и вентиляторов — путем их включения.

Необходимо обращать внимание на тщательность вентиляции топки, газоходов и воздухопроводов при работе на взрывоопасных (нефтяном, газовом и пылевидном) топливах.

2.5. Перед растопкой котла, работающего на жидком топливе, температура топлива должна быть доведена до величины, установленной в инструкции предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла. Паровая линия к форсункам должна быть прогрета (освобождена от конденсата).

2.6. Непосредственно перед растопкой котла еще раз следует проверить правильность открытия и закрытия вентилей, задвижек, заслонок (шиберов).

Должны быть открыты: вентили и задвижки перед питательным насосом, вентили обводного питательного трубопровода экономайзера, вентиль между котлом и обратным клапаном, вентиль между котлом и пароперегревателем (если он имеется), спускной (дренажный) кран пароперегревателя. Один из предохранительных клапанов котла должен быть приподнят и подклинен для выпуска воздуха из котла во время заполнения его водой.

Должны быть закрыты: задвижка на выходном (напорном) патрубке питательного насоса, вентили на входе в экономайзер и на выходе из него, спускные и дренажные вентили (задвижки, краны) экономайзера и котла, главный парозапорный орган котла.

2.7. Если в котельной, работающей на газообразном топливе, не работали все котлы, то, прежде чем войти в нее, необходимо включить приточно-вытяжную вентиляцию, электрооборудование которой выполнено во взрывозащищенном исполнении. При входе в котельную (через 5–10 мин) следует проверить отсутствие газа в помещении газоанализатором или другим надежным способом.

При обнаружении признаков загазованности помещения котельной включение и выключение электроосвещения и электрооборудования, выполненного не во взрывозащищенном исполнении, растопка котлов, а также пользование открытым огнем не допускаются.

2.8. При подготовке к растопке котла, работающего на газообразном топливе, необходимо:

а) убедиться в том, что закрыты шиберы на газоходах котлов, не включаемых в работу;

б) открыть задвижки на вводе газа в котельную и все последующие задвижки (краны) по ходу газа, кроме кранов перед горелками и запальником растапливаемого котла;

в) проверить исправность участка включенного газопровода. Убедиться в отсутствии утечек газа из газопроводов, газового оборудования и арматуры путем обмыливания их. Использовать открытый огонь (горящие спички, свечи и т.п.) при выполнении этой работы запрещается. Спустить возможно скопившийся конденсат из газопровода через дренаж, после чего плотно закрыть вентиль (кран) дренажа;

г) проверить по манометрам соответствие давления газа, а при двухпроводных горелках, кроме того, соответствие давления воздуха перед задвижками горелок при работающем дутьевом вентиляторе установленным давлениям (газа, воздуха);

д) провентилировать топку, газоходы и воздуховоды в течение 10–15 мин. Отрегулировать тягу растапливаемого котла, установив разрежение в верхней части топки 20–30 Па (2–3 мм вод. ст.), а на уровне газовых горелок не менее 40–50 Па (4–5 мм вод. ст.).

2.9. При подготовке вновь смонтированного котла к растопке необходимо произвести промывку водой питательных трубопроводов от загрязнений, накопившихся в процессе изготовления, транспортировки, хранения на складах предприятия-изготовителя и монтажной площадке, а также от загрязнений, попавших в трубопроводы во время производства монтажных работ (до первых предпусковых испытаний).

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

Тщательная промывка питательных трубопроводов является обязательной.

2.9.1. Производить промывку питательных трубопроводов можно только тогда, когда с них сняты все измерительные шайбы. Взамен шайб устанавливаются промежуточные кольца.

2.9.2. Для проведения промывки в конце промываемых трубопроводов должен быть смонтирован временный сбросной трубопровод. Сброс грязной воды при промывке производится в канализацию.

2.9.3. Обычно в начале промывки очень грязная вода идет из промываемых трубопроводов в течение первых 2–3 мин, после чего сбросная вода заметно осветляется. Тем не менее длительность промывки питательных трубопроводов должна быть не менее 20 мин.

2.9.4. При подготовке к промывке все запорные органы (вентили, задвижки) питательного трубопровода должны быть полностью открыты, кроме пусковой задвижки на напорной стороне насоса.

2.9.5. После окончания промывки трубопроводов производится разборка всех времянок, и трубопроводы восстанавливаются по постоянной рабочей схеме. После промывки необходимо произвести вскрытие и ревизию всей арматуры для очистки ее от загрязнений, которые могут попасть во внутренние полости арматуры в процессе промывки.

Особенно тщательно проверяются вентили, имеющие более сложную конфигурацию, чем задвижки. Установленные временно промежуточные кольца снимаются, вместо них устанавливаются измерительные шайбы.

2.9.6. Должна также производиться аналогичная промывка питательных трубопроводов, прошедших ремонт с заменой отдельных участков труб.

2.10. Новые котлы, прибывшие с предприятия-изготовителя на монтажную площадку, а также котлы, бывшие в эксплуатации и переставленные с одного места на другое, после окончания монтажных работ (перед включением их в работу) подлежат обязательному щелочению, промывке и очистке от загрязнений (масло, ржавчина, шлам, накипь и др.), накопившихся в процессе изготовления, монтажа, эксплуатации, хранения на складах, транспортировки и т.п.

Щелочению, промывке и очистке подлежат котлы, прошедшие ремонт с применением сварки и вальцовки при частичной или полной

замене труб поверхностей нагрева, а также котлы, находившиеся в консервации более двух лет.

Работа по проведению щелочения, промывки и очистки котла от загрязнений должна производиться в соответствии со специальной инструкцией, разработанной на основании требований инструкции предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла, и с учетом местных условий работы установленного вспомогательного оборудования и трубопроводов. Эта инструкция должна быть утверждена главным инженером предприятия — владельца котла.

3. РАСТОПКА КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА

3.1. Растопка котла должна производиться в течение времени, установленного администрацией предприятия (производственной инструкцией по безопасному обслуживанию котельных агрегатов), при слабом огне, уменьшенной тяге, закрытом паровом вентиле и открытом (подклиненном) предохранительном клапане или воздушнике для выпуска воздуха.

3.2. Прежде чем растопить котел, работающий на твердом топливе, его надо подготовить к растопке. Обязательно проверить наличие воды в котле по водоуказательным стеклам, а там, где имеются водопробные краны, и по водопробным кранам. Вода в котле должна быть не ниже низшего уровня.

Далее провентилировать топку и газоходы в течение 10–15 мин при естественной тяге и 3–5 мин — при искусственной.

3.2.1. Выполнив все мероприятия по подготовке котла к растопке при горизонтальной колосниковой решетке, приспособленной для сжигания каменных углей, забросить слой крупного угля размером кусков 60–90 мм и при малом открытии поддувала разжечь уголь горящим углем, взятым из топки работающего котла, или сухими дровами. По мере разгорания угля усилить тягу путем увеличения открытия шибера и поддувал, а в топку забрасывать уже не крупный, а рядовой уголь. После того как уголь хорошо разгорится, закрыть дверцы поддувал и включить дутье.

3.2.2. Если топка приспособлена для сжигания антрацита, то при растопке котла сначала следует покрыть колосниковую решетку небольшим слоем шлака, на котором затем производить растопку ант-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

рацита также сухими дровами или горящим углем. В течение первых 0,5–1 ч следует применять паровое дутье под колосники до образования достаточной толщины шлаковой подушки. Как только образуется шлаковая подушка, можно перейти на воздушное дутье.

3.2.3. Если котел имеет шахтную топку, то перед растопкой дверцу шахты следует закрыть, также следует закрыть дверцы верхних и средних поддувал. Для розжига шахтной топки огонь следует развести сухим топливом на горизонтальной колосниковой решетке, поджигая топливо через щель между наклонными и горизонтальными колосниками. По мере разгорания понемногу загружать сверху сухое топливо и открыть сначала средние, а затем верхние поддувальные дверцы.

После хорошего разогрева топки шахту следует загружать тем топливом, которым топят.

3.2.4. Растопку котла всегда следует производить при слабом огне с уменьшенной тягой, при этом главный парозапорный вентиль должен быть закрыт, а рабочий предохранительный клапан или воздушник, служащий для удаления воздуха из барабана или корпуса котла, открыт.

3.2.5. Пока давление пара в котле не превысило 0,1 МПа (1 кгс/см^2), следует проверить исправность действия предохранительных клапанов, манометра и водоуказательных приборов. Проверить, не пропускают ли обратные клапаны, а также продувочные и спускные вентили.

Подняв давление пара до 0,3 МПа (3 кгс/см^2), еще раз проверить исправность арматуры котла, плотность люков (лючков) и лазов. Убедившись, что арматура исправна, а люки (лючки) и лазы не парят и плотно подтянуты, можно постепенно повышать давление пара в котле до рабочего путем увеличения интенсивности горения в топке.

3.2.6. Применение при растопке котла, работающего на твердом топливе, легковоспламеняющихся материалов (бензин, керосин и др.) не допускается.

3.3. При использовании газообразного топлива порядок розжига горелок выбирается в зависимости от их конструктивных особенностей.

Приступая к приему газа в газопровод, проверяют, закрыты ли задвижки газопровода к котлу и задвижки (вентили, краны) газовых горелок, после чего открывают свечу в конце газопровода. Затем открывают задвижку на газопроводе и пускают газ, наблюдая по мано-

метру за его давлением. После того как из свечи пойдет газ, закрывают ее вентиль (кран), в течение 10–15 мин вентилируют топку и газоходы котла, регулируют тягу так, чтобы разрежение вверху топки было равно 20–30 Па (2–3 мм вод. ст.).

3.3.1. Розжиг смесительных горелок (с принудительной подачей воздуха) должен производиться следующим образом: проверяют закрытие кранов перед горелками, закрывают воздушную заслонку, открывают кран у переносного запальника и зажигают выходящий из него газ. Затем запальник вводят в топку и его пламя подносят к выходному отверстию горелки; медленно открывают газовый кран перед горелкой и после зажигания газа, выходящего из горелки, запальник вынимают из топки и вешают на место.

Если газ не загорелся или, будучи зажжен, погас, необходимо закрыть кран перед горелкой, прекратив подачу газа, провентилировать топку и газоходы в течение 10–15 мин, открыв воздушную заслонку. Только после этого можно снова приступить к розжигу горелки.

Если же зажигание горелки прошло успешно, несколько приоткрывают воздушную заслонку на воздухопроводе и регулируют пламя так, чтобы оно не было коптящим и чтобы излишний воздух не отрывал факел от горелки. Затем понемногу открывают газовый кран перед горелкой и постепенно воздушной заслонкой прибавляют воздух, добиваясь нормального горения газа: пламя должно быть устойчивым, некоптящим (прозрачным) и не отрывающимся от горелки.

При отрыве пламени следует уменьшить подачу воздуха, при длинном коптящем пламени надо убавить подачу газа. Во избежание отрыва пламени из-за чрезмерного избытка воздуха увеличивать нагрузку следует прибавлением вначале подачи газа, а затем подачи воздуха, а снижать нагрузку надо уменьшением вначале подачи воздуха, а затем подачи газа.

При наличии у котла нескольких горелок зажигание их производится последовательно, в таком же порядке.

Если при растопке погаснут все горелки, следует немедленно прекратить подачу газа к ним, убрать из топки запальник и провентилировать топку и газоходы в течение 10–15 мин. Только после этого можно повторно зажигать горелки.

3.3.2. Порядок розжига инжекционных горелок среднего давления с пластинчатым стабилизатором горения несколько отличается

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

от порядка розжига смесительных горелок и заключается в следующем: после проверки закрытия кранов перед горелками открывают регуляторы первичного воздуха, проверяют давление газа перед кранами горелок, открывают газовый кран перед переносным запальником, который зажженным вводят в топку, подводя пламя к выходному отверстию горелки. Затем открывают кран перед горелкой (примерно наполовину) до появления ясно слышимого шума от истечения газа, который и должен загореться.

В процессе регулирования инжекционной горелки надо следить, чтобы пламя не проскакивало в горелку, особенно при снижении ее нагрузки. В этом случае горелку выключают и после остывания ее снова включают в работу. При появлении сильных пульсаций в топке уменьшают подачу газа.

Аналогичным образом зажигают остальные горелки, после чего закрывают кран переносного запальника, вынимают его из топки и вешают на место.

3.3.3. Зажигая газовые горелки, не следует стоять против отверстий-гляделок (растопочных люков), чтобы не пострадать от случайно выброшенного из топки пламени. Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (защитные очки и др.).

3.3.4. Запрещается:

а) разжигать в топке погасшие горелки без предварительной вентиляции топки и газоходов котла;

б) зажигать газовый факел от соседней горелки или от раскаленной кладки топки.

3.3.5. Розжиг топок котлов, оборудованных автоматикой регулирования процесса горения и автоматикой безопасности или комплексной автоматикой, должен производиться в соответствии с требованиями производственных инструкций по их пуску, настройке и эксплуатации.

3.4. При нефтяном топливе (мазут) перед зажиганием форсунок необходимо:

а) проверить наличие мазута в расходном баке и достаточность подогрева его до установленной температуры (75–80 °С);

б) спустить из бака отстоявшуюся воду;

в) удалить из топки случайно попавший туда мазут;

г) проверить чистоту паровых форсунок и фильтров; в случае необходимости прочистить их; проверить правильность сборки форсунок (центровка, паровая щель и т.д.). Часто при эксплуатации на ширину паровой щели не обращают должного внимания. Нередко форсунки работают с шириной паровой щели 3–5 мм, что приводит к увеличению удельного расхода пара на распыливание (до 0,8–1,0 кг вместо 0,35–0,45 кг на мазут массой 1 кг при правильной сборке форсунки). При правильной сборке паровой форсунки ширина паровой щели должна быть не более 0,5–1 мм и в процессе работы должна оставаться неизменной; шпиндель паровой форсунки должен быть установлен в строго центральном положении. При перекосе шпинделя пар бьет вбок, и распыливание мазута получается очень грубым, что ведет к неэкономичному расходу топлива. Регулировать расход пара следует только паровым вентилем, установленным на пароподводящем трубопроводе.

Избыточное давление распыливающего пара перед форсункой (давление по манометру) должно составлять 0,2–0,35 МПа (2–3,5 кгс/см^2). Более высокое давление вызывает излишний расход пара на распыливание, уменьшение производительности форсунки в результате забивания паром вытекающей струи мазута и ухудшение горения, вплоть до отрыва пламени и его погасания. Работать надо с большими нагрузками включенных форсунок путем уменьшения по возможности их числа;

д) проверить правильность сборки механических мазутных форсунок; прочистить форсунки и фильтры;

е) провентилировать топку и газоходы котла, для чего открыть на 10–15 мин дымовую заслонку (шибер) за котлом, воздушный регистр и жалюзи или воздушные клапаны поддувала у фронта топки.

3.4.1. При паровом распылении мазута следует продуть и прогреть форсунки, для чего открыть паровой вентиль, установленный на пароподводящей линии, и спустить весь конденсат, скопившийся в ней.

Для зажигания форсунки в топку вводят горящий растопочный факел, предварительно немного открыв паровой вентиль форсунки, причем зажженный факел должен быть подведен под струю пара.

Постепенно и осторожно открывают регулирующий мазутный вентиль и подают мазут в топку. После воспламенения мазута следует, изменяя подачу мазута, пара и воздуха, отрегулировать горение, не допуская темной окраски выходящего из трубы дыма. При наличии нескольких форсунок зажигают их последовательно (одну за другой).

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность» 2009

3.4.2. При механическом распылении мазута необходимо после внесения в топку горящего растопочного факела или включения автоматики розжига приоткрыть воздушный шибер и, медленно открывая вентиль, подать мазут в топку. После того как мазут загорится, отрегулировать горение.

3.4.3. Растопочный факел следует удалять из топки лишь тогда, когда горение станет устойчивым. Если мазут не загорелся, нужно немедленно прекратить подачу его в форсунку, убрать из топки растопочный факел и провентилировать топку, газоходы и воздухопроводы в течение 10–15 мин, установить причину незагорания топлива и устранить ее. Только после этого можно снова приступить к зажиганию форсунки.

Если при растопке погаснут все работающие форсунки, следует немедленно прекратить подачу в них топлива, убрать из топки ручные растопочные факелы и провентилировать топку, дымоходы и воздухопроводы в течение 10–15 мин при работающем дымососе и вентиляторе. Только после этого можно снова зажигать форсунки.

Если погаснет только часть работающих форсунок, то следует немедленно прекратить подачу мазута в эти форсунки и затем снова зажечь их при помощи ручного горящего растопочного факела.

3.4.4. Разжигая форсунки, не следует стоять против отверстия гляделок (растопочных люков), чтобы не пострадать от случайного выброса пламени.

3.4.5. Запрещается:

а) разжигать погасшую форсунку без предварительной вентиляции топки, газоходов и воздуховодов в течение 10–15 мин;

б) зажигать факел форсунки от соседней раскаленной кладки (без горящего растопочного факела);

в) эксплуатация жаротрубных котлов при выключенной форсунке одной из жаровых труб.

3.4.6. Может случиться, что при пуске топки мазут не воспламенится или, воспламенившись, погаснет. Причинами этого могут быть:

а) засорение мазутной линии или мазутного канала в форсунке;

б) попадание в мазут воды;

в) недостаточная степень подогрева мазута;

г) забивание мазута слишком сильной струей пара.

3.5. При растопке котла следует обеспечить равномерный прогрев его частей и заблаговременно включить устройство для подогрева воды в нижнем барабане котла.

Для равномерного нагрева футеровки и обмуровки котла и предупреждения их от преждевременного разрушения рекомендуется работать на малой нагрузке топки в течение 30–40 мин.

3.6. При растопке необходимо вести контроль за перемещением элементов котла при тепловом расширении по установленным индикаторам (реперам).

3.7. При наличии у пароперегревателя котла устройства (заслонки) для предохранения его элементов от перегрева при растопке котла необходимо включить это устройство.

3.8. При наличии у водяного экономайзера обводного газохода горячие газы из котла следует направить через этот газоход, закрыв заслонки (шиберы) до и после экономайзера. Переводить горячие газы на газоход экономайзера следует после того, как установится регулярное питание котла.

3.9. При отсутствии обводного газохода для предупреждения нагрева воды в экономайзере сверх допустимой температуры производится прокачивание через экономайзер воды, направляемой по сгонной линии в бак или дренаж.

3.10. Во все время растопки необходимо проверять, не нагревается ли вода в экономайзере. Снизить температуру воды в экономайзере можно увеличением подачи питательной воды в котел путем открытия продувки и спуска воды из экономайзера в питательный бак по сгонной линии.

3.11. Если котел имеет экономайзер кипящего типа и рециркуляционную линию, соединяющую водяное пространство барабана с нижними коллекторами экономайзера, то перед растопкой котла необходимо открыть вентили на этой линии.

3.12. Водяной экономайзер и воздухоподогреватель обычно включают в поток отходящих горячих газов после того, как начнется отбор пара из котла, открывая вначале заслонки (шиберы) экономайзера и воздухоподогревателя и лишь после этого закрывая заслонки в обходных газоходах, обратный порядок может вызвать выброс пламени из топки. У невыключаемых экономайзеров необходимо отключить нижние коллекторы от водяного пространства котла.

3.13. Перед включением в работу воздухоподогреватель прогревают, постепенно пуская через него горячие газы. Пуск воздуха начинают при достижении температуры газов после воздухоподогревате-

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

ля согласно инструкции (не менее 120 °С) и следят за температурой уходящих газов. При низкой температуре воздуха может появиться потение. Во избежание этого перепускают часть горячего воздуха на всас дутьевого вентилятора.

3.14. В начале парообразования в котле, что будет видно по выходу пара из открытого предохранительного клапана или воздушного вентиля (крана), необходимо привести в нормальное рабочее состояние предохранительный клапан, закрыть воздушный вентиль (кран) и включить продувку пароперегревателя; затем следует увеличить тягу, усилить горение в топке, проверить исправное действие арматуры, продуть водоуказательные приборы и следить за уровнем воды в котле; проверить исправность действия манометра и следить за показаниями его стрелки.

Если стрелка манометра не сдвинется с нуля, следует уменьшить горение в топке и выяснить причину, почему она не движется (нужно продуть сифонную трубку и манометр, если и после этого стрелка будет оставаться на нуле — заменить манометр). Произвести проверку исправности действия всех питательных насосов с паровым приводом.

3.15. Продувка водоуказательных приборов и проверка исправности действия манометра должны быть произведены при давлении в котле 0,5–1,0 кгс/см^2, а также перед включением котла в паровую магистраль.

3.16. Подтягивание болтов, шпилек, лазов, люков, лючков во время растопки котла должно производиться с большой осторожностью, только нормальным ключом, без применения удлиняющих рычагов, в присутствии лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов.

Для котлов с рабочим давлением до 0,6 МПа (6 кгс/см^2) подтягивание шпилек, болтов и гаек разъемных соединений (лазы, люки, лючки, фланцы и т.п.) допускается при давлении не более 50 % рабочего давления котла; если рабочее давление от 0,6 до 6 МПа (6–60 кгс /см^2) — при давлении не более 0,3 МПа (3 кгс/см^2), а свыше 6 МПа (60 кгс/см^2) — при давлении не более 0,5 МПа (5 кгс/см^2).

3.17. Растопку котла ведут до момента достижения в котле разрешенного рабочего давления, т.е. достижения стрелкой манометра красной черты. Затем растапливаемый котел подготавливают для

включения в общую паровую магистраль. Время начала и окончания растопки котла записывается в сменный (вахтенный) журнал.

4. ВКЛЮЧЕНИЕ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА

4.1. Включение в работу котлов подразделяется на:

а) включение в работу котлов, содержащихся в горячем резерве (работающих в одну или две смены);

б) включение в работу котлов после установки их на новом месте, т.е. после завершения монтажных работ, проведения необходимых технических освидетельствований, щелочения, промывки питательных трубопроводов, парового опробования котла, а также после прогрева, продувки и испытания на паровую плотность подключаемых отдельных участков паропроводов;

в) включение в работу котла после ремонта с применением сварки или вальцовки труб поверхностей нагрева;

г) включение в работу котла после пребывания в консервации.

4.2. Перед включением в работу котла должны быть произведены:

а) продувка котла;

б) проверка исправности действия предохранительных устройств (клапанов), манометра, водоуказательных приборов и питательных устройств;

в) проверка показаний сниженных указателей уровня воды по указателям уровня воды прямого действия, установленных на барабане котла;

г) проверка и включение автоматики безопасности, сигнализаторов и аппаратуры автоматического управления котлом.

Запрещается пуск в работу котлов с неисправными водоуказательными приборами, манометрами, питательными устройствами, арматурой, предохранительными клапанами, автоматикой безопасности и средствами противоаварийной защиты и сигнализации.

4.3. При включении котла в находящийся в работе паропровод давление в котле должно быть равно или несколько ниже — не более 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) — давления в паропроводе, при этом горение в топке следует уменьшить. Если при этом в паропроводе будут возникать толчки или гидравлические удары, необходимо немедленно

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

приостановить включение котла (закрыть главный запорный орган) и увеличить продувку паропровода.

4.3.1. Если в котле установлен пароперегреватель, включаемый при помощи газовой заслонки, то при достижении в котле избыточного давления 0,3–0,5 МПа (3–5 кгс/см^2) необходимо открыть заслонку и продувочный вентиль пароперегревателя.

При отсутствии у пароперегревателя отключающей заслонки по мере повышения давления в котле уменьшают продувку пароперегревателя и прекращают ее при достижении примерно половинной нагрузки котла.

4.3.2. После включения котла в действующий паропровод еще раз проверяется исправность арматуры и уровень воды в котле.

При наличии сниженного указателя уровня воды правильность его показаний следует еще раз проверить по водоуказательным приборам, установленным на барабане котла.

4.3.3. После того как котел начал работать, включают аппаратуру автоматического управления котлоагрегатом.

4.4. Включение котла в паропровод, находящийся в нерабочем состоянии (после монтажа, ремонта, консервации и т.п.), должно производиться медленно, после тщательного прогрева и продувки паропровода.

4.4.1. Прогрев паропровода производят для того, чтобы произошло отпаривание от внутренних стенок труб прилипших загрязнений, а также для прогрева стенок паропровода во избежание чрезмерной конденсации и пара. Производить продувку паропроводов можно только тогда, когда с них сняты все измерительные шайбы. Взамен шайб устанавливаются промежуточные кольца.

4.4.2. При пуске пара в холодный участок паропровода открывают дренажную арматуру, включают приборы для спуска воды (водоотделители, конденсатоотводчики) и прогревают указанный участок паропровода. Для этого при ослабленном горении в топке медленно и осторожно открывают парозапорный вентиль котла на $^1/_8$ оборота (в паропроводе должен быть слышен шум пара), по прекращении шума вентиль открывают еще на $^1/_8$ оборота и т.д. У полностью открытого парозапорного вентиля маховик поворачивают немного (на половину оборота) назад, так как при открытии вентиля до отказа его часто трудно, при необходимости, быстро закрыть.

4.4.3. При прогреве необходимо следить за исправностью паропровода, компенсаторов, опор и подвесок, а также за равномерным

расширением (удлинением) паропровода. При возникновении вибрации или гидравлических ударов необходимо приостановить прогрев до устранения дефектов.

4.4.4. В процессе прогрева производится продувка всех дренажных точек для спуска накопившегося в паропроводе конденсата.

4.4.5. Начинать продувку следует только после окончания прогрева паропроводов, когда давление в них доведено до величины, равной рабочему давлению в котле.

Продувка паропроводов паром производится в течение 15–20 мин, начиная с момента открытия главного парозапорного органа на котле до его полного закрытия. Примерно через 40 мин после начала продувки следует полностью продуть все дренажные точки напрямую и через конденсатоотводчики и водоотделители.

4.4.6. Во время продувки следует тщательно вести наблюдение за поведением паропроводов, арматуры и фасонных частей, установленных на паропроводах, за состоянием сварных швов, фланцевых соединений и всех опорных конструкций. Следует также зафиксировать величины тепловых расширений паропроводов по установленным индикаторам (реперам). Все обнаруженные дефекты должны быть устранены после окончания продувки.

Закончив продувку паропроводов, необходимо отключить их от главного действующего паропровода и котельного агрегата, охладить до состояния, доступного для работы монтажного персонала, и произвести вскрытие и ревизию арматуры, конденсатоотводчиков и водоотделителей, очистив их от загрязнений, попавших в процессе продувки. Установленные временно промежуточные кольца снимаются, вместо них устанавливаются измерительные шайбы.

После этого паропроводы подвергаются испытанию на паровую плотность, для чего они снова прогреваются, давление пара доводится до рабочего, и в таком состоянии паропроводы находятся в течение 3–4 часов. В процессе проведения проверки паровой плотности производится необходимое дренажирование паропроводов для удаления накапливающегося в них конденсата. Если при паровом опробовании на паропроводах не обнаруживается никаких дефектов, то такие паропроводы подлежат сдаче в эксплуатацию.

4.4.7. Время включения котла и паропроводов в работу должно записываться в сменном (вахтенном) журнале.

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

5. РАБОТА КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА

5.1. Во время дежурства весь персонал котельной должен следить за исправностью обслуживаемых им котельных агрегатов (котлы, пароперегреватели, водяные экономайзеры, воздухоподогреватели, топочные устройства), а также вспомогательного оборудования котельной установки (питательные насосы, вентиляторы, дымососы, воздушные компрессоры и т.п.) и строго соблюдать режим работы, установленный производственной инструкцией.

Выявляемые в процессе работы оборудования неисправности должны записываться в сменный (вахтенный) журнал. Персонал должен принимать немедленные меры по устранению неисправностей, угрожающих безопасной и безаварийной работе оборудования. Если неисправности устранить собственными силами невозможно, то необходимо сообщить об этом ответственному за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов (руководителю котельной), а в аварийных случаях немедленно приостановить работу агрегатов.

5.2. Особое внимание по соблюдению режима работы котельного агрегата следует обращать на:

а) режим работы топок;

б) поддержание нормального уровня воды в котле и равномерное питание его водой;

в) поддержание нормального давления пара и питательной воды;

г) поддержание температуры перегретого пара и питательной воды после водяного экономайзера, обдувку поверхностей нагрева;

д) обслуживание пароперегревателя и главного парозапорного вентиля (задвижки) котла;

е) предохранительные клапаны и обслуживание их;

ж) продувку котла;

з) обслуживание водяного экономайзера и воздухоподогревателя;

и) тягодутьевые установки (дымососы, вентиляторы).

5.3. Режим работы топок.

А. Обслуживание топок со слоевым сжиганием твердого топлива

5.3.1. Твердое кусковое топливо сжигается слоем на колосниковой решетке топки — слоевой способ сжигания. Ручные топки

применяются лишь в малых и средних котельных установках. Недостатком этих топок является неравномерность процесса горения и необходимость умелой и напряженной работы кочегара при забросе топлива, ведении процесса горения и при чистке колосниковой решетки.

5.3.2. Забрасывание твердого топлива на колосниковую решетку надо производить быстро, не оставляя долго открытыми топочные дверцы во избежание сильного охлаждения топки врывающимся в нее воздухом и увеличения потерь тепла от химической неполноты сгорания и с уходящими газами.

С той же целью при забросе топлива следует уменьшить тягу, прикрывая дымовую заслонку. Частота забросок и количество забрасываемого топлива зависят от нагрузки котла, рода топлива и размера его кусков. Забросу следует делать чаще, но малыми порциями, так как недостаток воздуха в первое время после загрузки и избыток воздуха вслед за этим будут при частой забросе меньше, чем при более редкой, но крупными порциями, горение будет идти более равномерно и при меньшем избытке воздуха.

5.3.3. Существуют три способа заброски топлива:

а) заброска топлива «горкой» — этим способом пользуются в случае горизонтального отвода газов из топки (жаротрубные котлы и др.). Он состоит в том, что сдвигают большую часть жара с передней части колосниковой решетки на заднюю (к порогу) и забрасывают топливо на переднюю часть. Выделение летучих компонентов из свежего топлива, лежащего лишь на тонком слое жара, будет идти замедленно. Выделившиеся летучие компоненты, проходя над лежащим дальше горящим топливом и встречая воздух, прошедший через него, полностью сгорают;

б) заброска топлива «грядкой» — при этом способе заброска топлива производится попеременно на правую и левую половину колосниковой решетки. Воздух, проходящий через прогоревшее топливо на одной половине решетки, используется для сжигания горючих летучих компонентов, выделяющихся на соседней половине со свежим топливом. Этот способ применим при широких колосниковых решетках с вертикальным отводом газов как для спекающихся, так и неспекающихся углей (горизонтально-водотрубные котлы);

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

в) наиболее распространенный способ — заброска топлива «врассев» равномерно по всей колосниковой решетке, пригоден для любых углей, в том числе и для тощих. Этот способ дает наиболее благоприятные результаты при вертикальном отводе газов.

5.3.4. При наличии нескольких загрузочных дверец загрузка топлива через каждую дверцу производится поочередно, после того как ранее заброшенное в соседнюю дверцу топливо хорошо разгорится.

5.3.5. Правильное и экономичное горение угля видно по соломенно-желтому цвету пламени и по легкому серому дымку, выходящему из трубы. Если горение неполное, то дым делается черным, а в пламени появляются темные языки.

Во время работы нельзя допускать прогаров, заметных по более яркому цвету слоя, и зашлаковываний, вызывающих потемнение слоя.

При чрезмерном избытке воздуха дым пропадает, а пламя делается ослепительно ярким. Укорочение пламени означает окончание горения летучих и необходимость делать загрузку новой порции топлива. Подачу воздуха следует регулировать дутьем и тягой, руководствуясь при этом указанными выше признаками, или по показаниям приборов — газоанализатора и тягомеров.

Наивыгоднейшее содержание CO_2 в отходящих газах устанавливается по результатам пусконаладочных работ.

5.3.6. Для контроля и регулирования работы топки должны быть установлены два дифференциальных тягомера. Один (топочный тягомер) показывает сопротивление колосниковой решетки со слоем топлива, другой (котловой тягомер) показывает сопротивление газоходов.

При прогаре или слишком тонком слое топлива сопротивление решетки и показания топочного тягомера уменьшаются, а сопротивление газоходов и показания котлового тягомера, наоборот, увеличиваются вследствие увеличения количества дымовых газов. При шлаковании или слишком толстом слое топлива сопротивление решетки увеличивается, а так как избыток воздуха будет меньше, то сопротивление газоходов уменьшится.

Изменения показаний тягомеров, причины изменений и принимаемые меры приведены в табл. 1.

Таблица 1

Как изменяются одновременно показания тягомеров		Почему показания тягомеров изменяются по сравнению с нормальными	Что при этом следует сделать
топочного	котлового		
Уменьшается	Увеличивается	Прогорело горючее или тонок слой топлива	Подбросить топливо
		Есть непокрытые места	Разровнять слой
		Открыты топочные дверцы	Закрыть дверцы
Увеличивается	Уменьшается	Толстый слой	Уменьшить толщину слоя
		Зашлаковалась решетка	Прорезать решетку
Увеличивается	Увеличивается	Увеличилась нагрузка	Отопление и регулирование воздуха ведутся правильно
Уменьшается	Уменьшается	Уменьшилась нагрузка	То же

5.3.7. При отсутствии дутья под колосники подвод воздуха следует регулировать только изменением силы тяги, т.е. перестановкой дымовой заслонки, а не поддувальными дверцами. При полностью открытой дымовой заслонке вследствие сильной тяги воздух будет присасываться через открытые топочные дверцы (при забросе топлива, шуровании слоя и т.д.) и через все неплотности топки и обмуровки, прикрывание дверец поддувала не уменьшит эти присосы. При наличии дутья надо одновременно регулировать тягу и дутье так, чтобы разрежение в топке было как можно меньше и достаточно лишь для того, чтобы в момент забросы топлива огонь и газы не выбивало из топки (5–15 Па; 0,5–1,5 мм вод. ст.). При этом уменьшаются вредные присосы воздуха. Если в топке большое разрежение, то при забросе топлива следует, не изменяя дутья, уменьшить тягу.

5.3.8. Слой, лежащий на колосниковой решетке, состоит из слоя горящего топлива более или менее постоянной толщины и постепен-

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

но нарастающего подслоя шлака. Толщина слоя топлива зависит от рода топлива, его теплотворной способности, влажности, выхода летучих, размера кусков и устройства топки.

При крупных кусках для лучшего их прогрева, более равномерного распределения воздуха в слое и получения большей поверхности горения кусков слой надо держать толще, чем при мелких кусках.

Сырое топливо по той же причине должно сжигаться в более толстом слое, чем сухое. Топливо с малой теплотворной способностью сжигается в более толстом слое, чем высококалорийное. Угли с меньшим выходом летучих (тощие) труднее загораются и для хорошего прогрева требуют более толстого слоя, чем легче загорающиеся с большим выходом летучих. Таким образом, толщина слоя топлива на колосниковой решетке должна поддерживаться в зависимости от сорта угля.

5.3.9. При необходимости увеличить нагрузку (паропроизводительность) котла сначала следует увеличить тягу, а затем прибавить дутье.

При снижении нагрузки (паропроизводительности) котла нужно сначала уменьшить дутье, а затем тягу.

5.3.10. По мере работы топки слой шлака постепенно увеличивается и наконец достигает такой толщины, что силы тяги (или дутья) становится недостаточно для преодоления сопротивления слоя, и давление пара падает. Тогда необходимо прорезать шлак, проходя ломом по колосниковой решетке.

Если шлака накопилось так много, что прорезка уже не помогает, то необходимо приступить к чистке топки. Для этого заполняют водой котел до $^3/_4$ водоуказательного стекла, прекращают подачу топлива и пускают топку на прогар. Затем при не полностью прикрытой тяге и выключенном дутье сгребают жар на одну сторону решетки, подламывают ломом шлак и выбрасывают его гребком через дверцы или проваливают в бункер через качающиеся колосники. На освободившуюся часть решетки перебрасывают жар с другой стороны и таким же образом очищают последнюю, разравнивают жар по всей решетке и забрасывают свежее топливо.

При узкой решетке можно отгрести жар на заднюю часть колосниковой решетки, очистить переднюю, а затем сдвинуть жар на переднюю часть и чистить заднюю часть решетки, перебрасывая шлак через жар.

Чтобы не охлаждать топку, следует производить чистку колосниковой решетки как можно быстрее.

Во время чистки топки и при подъеме нагрузки нельзя питать котел водой. Нельзя чистить топку также перед временной остановкой котла или перед уменьшением его нагрузки, так как оставшийся на решетке жар перегреет неохлаждаемую или слабоохлаждаемую колосниковую решетку. Если это все-таки допущено и решетка начинает накаливаться, то пускают паровое дутье, если таковое имеется, или наливают в зольник воду. Испаряясь, она будет охлаждать решетку.

5.3.11. Продолжительность периода между чистками топки зависит от зольности топлива, конструкции топки и от предельной силы тяги или дутья.

Чистка топки производится в основном в сроки, установленные графиком, утвержденным руководством предприятия.

При ручной очистке топки шлак и зола, поступающие из топки в бункер, должны заливаться водой в самом бункере или в вагонетке, если она установлена под шлаковым затвором в изолированной камере.

Бункеры должны быть снабжены приспособлениями для заливания золы и шлака водой и затворами, приводимыми в действие с расстояния.

Перед открыванием затворов бункеров зольщик предупреждает кочегара, который должен прекратить дутье во избежание выброса из бункера горячей золы и поднять разрежение в топке до 80–100 Па (8–10 мм вод. ст.).

При спуске золы и шлака затвор бункера следует открывать медленно и постепенно и стоять в стороне от воронки и от путей вагонетки.

Выпуск из бункера незалитых шлака и золы, вывоз их с огнем на свалку запрещаются; если из воронки после залитых шлаков пойдут шлаки незалитые, то спуск прекращают и усиливают заливку. Попавшие в вагонетку незалитые зола и шлак должны быть залиты водой из шланга, причем должны быть приняты меры предосторожности против возможности получения ожогов.

Кузов вагонетки должен быть закрыт на затвор во избежание его опрокидывания. При загрузке зола и шлак должны откидываться на расстояние не менее 700 мм от головки рельса.

5.3.12. В небольших котельных золу и шлак выгребают из топки и зольника на пол, где их заливают водой, и потом вручную же погру-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

жают в вагонетки и вывозят из котельной, при этом над местом их заливки необходимо включить вытяжную вентиляцию.

5.3.13. Дверцы топок в период между забрасыванием топлива, шуровкой или чисткой должны быть закрыты и заперты на щеколды.

Б. Обслуживание топок, работающих на газообразном топливе

Машинист (оператор) котла должен:

а) внимательно следить за давлением газа и воздуха перед горелками, чтобы оно не выходило за пределы, установленные производственной инструкцией и режимной картой. В случае понижения давления газа ниже указанной в инструкции нормы — сократить потребление газа, вплоть до полного выключения горелок;

б) постоянно следить за цветом пламени горелок, показаниями газоанализаторов и тягомеров, добиваясь полного сгорания газа при наименьших избытках воздуха. Объемная доля углекислого газа CO_2 в уходящих дымовых газах должна быть 9–10 %, что соответствует коэффициенту избытка воздуха за котлоагрегатом 1,3–1,4. При этом объемная доля продуктов химической неполноты сгорания $CO + H_2$ не должна превышать 0,2 %. Объемная доля CO_2 устанавливается пусконаладочной организацией в зависимости от вида топлива, типа котла и топочного устройства;

в) наблюдать за разрежением в топке, не допуская при этом хотя бы незначительного давления, а также выбивания пламени или газообразных продуктов сгорания из топки или газоходов котлоагрегата. Тягу надо отрегулировать так, чтобы разрежение в верхней части топки составляло 5–20 Па (0,5–2 мм вод. ст.). Для регулирования тяги следует пользоваться дымовой заслонкой за котлоагрегатом, воздушным топочным регистром, поворотными лопатками направляющего аппарата вентилятора и дымососа, изменяя частоту их вращения;

г) воздух по работающим газовым горелкам распределять так, чтобы к каждой газовой горелке он поступал пропорционально расходу газа через горелку;

д) систематически наблюдать за процессом горения и добиваться, чтобы газовый факел равномерно заполнял всю топочную камеру и не залетал в трубный пучок, чтобы конец факела был чистым и не имел дымных языков; в факеле не должно быть «мушек», а цвет его

должен быть светло-соломенно-желтым. Из дымовой трубы котлоагрегата или котельной установки должны выходить лишь совершенно прозрачные газообразные продукты сгорания. Не следует допускать даже легкого и кратковременного темного дыма.

5.3.14. При больших избытках воздуха объемная доля CO_2 в дымовых газах снижается, факел укорачивается и приобретает ослепительно белую окраску. При недостатке воздуха содержание CO_2 увеличивается, факел удлиняется, пламя приобретает темно-желтую окраску, а на конце его появляются дымные языки.

5.3.15. Регулировать подачу газа и воздуха следует медленным и плавным открытием кранов, задвижек и вентилей. Нужно добиваться бесшумной устойчивой работы горелок без отрыва пламени.

5.3.16. Нагрузку котлоагрегата с несколькими газовыми горелками следует регулировать изменением расхода газа по всем горелкам или изменением их количества; последнее регулирование нагрузки особенно целесообразно для инжекционных горелок неполного смешения небольшой производительности (до 15–20 м^3/г). При повышении нагрузки отдельных горелок сначала увеличивают подачу газа, а затем подачу воздуха; при снижении нагрузки вначале, наоборот, уменьшают подачу воздуха, а затем подачу газа.

5.3.17. Необходимо помнить, что недопустима работа горелок с перегрузкой, приводящая к отрыву пламени от горелки, и работа горелок на малых нагрузках, вызывающая проскок пламени. Особенно неудовлетворительно работают на больших и малых нагрузках инжекционные горелки полного смешения.

5.3.18. Для увеличения длины и светимости факела пламени уменьшают подачу первичного воздуха в горелки и увеличивают подачу вторичного воздуха при одновременном увеличении разрежения в топке (во избежание неполного сгорания газа).

5.3.19. Во избежание выброса пламени из топки и неполного сгорания газа при повышении нагрузки котла увеличивают вначале разрежение в топке, а затем нагрузку горелок. При снижении нагрузки котла уменьшают вначале нагрузку горелок, а затем уменьшают разрежение.

5.3.20. Не следует допускать так называемого теплового перекоса котла — нагрева одной части котла значительно сильнее другой; работающие горелки следует равномерно распределять по ширине кот-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

ла. Необходимо помнить, что тепловой перекос может привести к аварии котла в результате нарушения плотности вальцовок труб и сварных швов, нарушения правильной циркуляции воды в котле и изменения уровня воды.

5.3.21. Если во время работы погаснут все горелки (в результате повышения давления газа перед горелками или прекращения подачи воздуха вентилятором в горелки), надо немедленно прекратить подачу газа в горелки, убавить дутье и тягу, провентилировать топку, газоходы и воздухопроводы, выяснить и устранить причины нарушения нормального режима горения газа.

5.3.22. Во время работы топки необходимо вести наблюдение за отсутствием утечек газа из неработающих (выключенных) горелок, а также за отсутствием горения газа у выходных газовых щелей, что может угрожать пережогу деталей горелки.

В. Обслуживание топок, работающих на жидком нефтяном топливе

5.3.23. В качестве жидкого топлива в котельных применяется мазут — остаточный продукт переработки нефти. Значительную часть топочных мазутов составляют крекинг-мазуты повышенной вязкости: малосернистые с содержанием серы до 0,5 %, сернистые (серы 0,5–2,5 %) и высокосернистые с содержанием серы 2,0–3,5 %.

5.3.24. Для распыливания и сжигания мазута в топке котла применяются форсунки паровые и механические. К ним предъявляются следующие требования: тонкий распыл, надежность в эксплуатации, экономичность, широкий диапазон регулирования, простота конструкции и возможность работы на мазуте различной вязкости.

5.3.25. Паровые форсунки характеризуются значительной массой расходуемого пара на распыл топлива и сильным шумом, ухудшающим условия труда машиниста (кочегара). Пар, расходуемый на распыл мазута, увеличивает количество водяных паров в газообразных продуктах сгорания, и в результате увеличиваются потери тепла с уходящими газами и усиливается коррозия наружных стенок хвостовых поверхностей нагрева — водяного экономайзера и воздухоподогревателя.

Во время работы из паровых форсунок пар вытекает с большой скоростью, увлекая за собой мазут и распыляя его на мельчайшие

частицы. Хорошо распыленный мазут имеет значительную площадь поверхности соприкосновения с воздухом, в результате чего происходит полное и быстрое сгорание его в топке. Чем лучше распылено топливо, тем короче пламя и тем совершеннее протекает процесс его сгорания.

Для достижения хорошего распыливания мазута в паровых форсунках необходимо соблюдать правильное соотношение между массами расходуемого пара и мазута.

Если факел чистый и отсутствует сильный отрыв пламени от форсунки, то распыливание считается нормальным. Если процесс распыливания протекает с шипением, значит, распыливание недостаточное или в форсунку поступает очень влажный пар. Если же в топке падают горящие с копотью капли мазута, значит, мало давление распыливающего пара. Удлиненный факел укорачивают повышением давления пара или увеличением его расхода. Значительное повышение давления пара приводит к отрыву пламени и к его погасанию.

5.3.26. Для увеличения нагрузки котла следует прибавить тягу, увеличить подачу пара и затем мазута; для уменьшения нагрузки котла необходимо сначала убавить подачу мазута и пара, а затем уменьшить тягу.

Расход топлива регулируют большим или меньшим открытием вентиля на мазутной линии и этим усиливают или ослабляют процесс горения в топке. Подача пара может быть отрегулирована либо изменением размера паровой щели шпинделем, либо поворотом вентиля на пароподводящей линии.

Изменение нагрузки котла может также регулироваться изменением числа работающих форсунок.

5.3.27. Во время работы механических форсунок необходимо следить:

а) за давлением и температурой мазута, поступающего в форсунки;

б) за давлением воздуха, поступающего для распыливания мазута;

в) за нормальной работой вентилятора, мазутных насосов и фильтров;

г) за разрежением в топке (20–40 Па; 2–4 мм вод. ст.).

5.3.28. Если при работе котла на мазуте погаснут все форсунки, необходимо:

а) немедленно прекратить подачу мазута к форсункам;

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность». 2009

б) вывести форсунки из топки и отвести их в сторону, чтобы капающий мазут не испарялся в горячей еще топке и не образовывал взрывоопасную газовоздушную смесь;

в) основательно (не менее 10–15 мин) провентилировать топку и газоходы котла и закрыть шибер.

Повторное зажигание мазутных форсунок должно производиться в порядке, изложенном в разделе 3 настоящей Типовой инструкции.

5.3.29. Режим горения мазута в топке следует контролировать по показаниям газоанализаторов. Примерная объемная доля углекислого газа CO_2 в уходящих газах при сжигании мазута должна быть 11–12 %, что соответствует коэффициенту избытка воздуха за котлоагрегатом 1,3–1,4. При этом объемная доля продуктов химической неполноты сгорания $CO + H_2$ не должна превышать 0,2 %. Рекомендуемая объемная доля CO_2 устанавливается производственной инструкцией в зависимости от вида топлива, типа котла и топочного устройства.

5.3.30. Экономичное сжигание мазута обеспечивается тонким его распыливанием и правильным подводом воздуха. При грубом распыливании у корня факела появляются летящие и горящие на лету крупные капли мазута, удлиняется факел, часто залетающий в межтрубное пространство поверхности нагрева котла, а при тонком распыливании — факел чистый, яркий и полупрозрачный. Весь воздух для горения следует подавать к корню факела; воспламенение мазута должно происходить близко от устья форсунки.

5.3.31. Тонкость распыливания в паровых форсунках зависит от количества и давления распыливающего пара, вязкости мазута и размера паровой щели. Увеличение размера паровой щели приводит к грубому распылу и повышению расхода пара. Тонкость распыла мазута в механических форсунках определяется достаточным давлением и температурой мазута, точной установкой и правильной сборкой форсунок. Для обеспечения чистоты форсунок их регулярно разбирают и промывают в керосине.

5.3.32. Нельзя допускать касания корня факела амбразуры и появления коксовых наростов на амбразурах. Паровые форсунки следует продувать паром не реже одного раза в смену во избежание их засорения, о чем могут свидетельствовать черные полосы в корне факела.

5.3.33. Для регулирования нагрузки котлоагрегата изменяют расход мазута по всем форсункам (основной способ регулирования) и

изменяют количество работающих форсунок, если основной способ не обеспечивает регулирования.

5.3.34. В мазутных топках не следует допускать пропусков (утечек) мазута через неработающие мазутные форсунки; выключенные форсунки необходимо выводить из топки во избежание обгорания их головок.

5.3.35. Нужно постоянно следить, чтобы мазут нигде не разливался на пол котельной и перед котлом; это может привести к его загоранию. Пролитое топливо следует немедленно засыпать песком. Горящий мазут надо забрасывать песком от краев к центру и ни в коем случае не заливать водой, так как мазут всплывает на поверхность и, распространяясь в стороны; только увеличивает площадь, охваченную огнем.

5.4. Поддержание нормального уровня воды в котле и равномерное питание его водой.

5.4.1. Уровень воды в котле определяется по водоуказательному прибору, состоящему из корпуса, прокладки, стекла и нажимной рамки.

На водоуказательных приборах против допускаемого низшего уровня воды в котле должен быть установлен неподвижный металлический указатель (стрелка) с надписью «низший уровень». Этот уровень должен быть не менее чем на 25 мм выше нижней видимой кромки стекла (прозрачной пластины). Аналогично также должен быть установлен и указатель (стрелка) высшего допустимого уровня воды в котле с надписью «высший уровень». Этот уровень должен быть не менее чем на 25 мм ниже верхней видимой кромки стекла водоуказательного прибора. Нормальным уровнем воды в котле считается уровень воды в стекле, находящийся посредине между указателями (стрелками) высшего и низшего допускаемых уровней.

5.4.2. При нормальной работе водоуказательного прибора уровень воды в нем должен слегка колебаться вследствие кипения (бурления) воды в котле. Отсутствие колебаний воды в стекле свидетельствует о засорении водоуказательного прибора (полном или частичном засорении парового или водяного крана в результате попадания в их каналы шлама, накипи и сальниковой набивки). В этом случае его необходимо немедленно продуть или прочистить.

5.4.3. Продувка водоуказательного прибора должна производиться в следующем порядке:

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

а) отмечают уровень и колебание воды в стекле, положение ручек парового и водяного кранов;

б) открывают спускной (продувочный) кран прибора — общая продувка;

в) закрывают паровой кран, в результате этого продуваются водой водоуказательное стекло и водяной кран;

г) открывают паровой кран и после этого закрывают водяной кран, таким образом продувают паровой кран и водоуказательное стекло;

д) открывают водяной кран;

е) закрывают спускной продувочный кран и наблюдают за появлением и колебаниями воды в стекле;

ж) сравнивают уровень и колебания воды в стекле до и после продувки; кроме того, проверяют правильность положения ручек на кранах.

5.4.4. Если после продувки водоуказательного прибора вода в стекле не поднимается или поднимается очень медленно и уровень ее слабо колеблется, это означает, что засорение прибора не устранено. Тогда следует повторно продуть в том же порядке. Если продувкой не удается устранить засорение кранов, то их следует прочистить следующим образом:

а) убедиться в исправности второго водоуказательного прибора;

б) приготовить гаечный ключ, асбестовый шнур, изогнутую под прямым углом медную проволоку;

в) выключить неисправный водоуказательный прибор, для чего закрыть паровой и водяной краны и открыть спускной продувочный кран;

г) вывинтить при помощи ключа пробку, закрывающую отверстие в оправе стекла против неисправного крана. После этого, надев рукавицы и став в стороне от крана во избежание ожогов, ввести изогнутую медную проволоку в отверстие вывернутой пробки и, постепенно открывая кран, прочистить его до появления из парового крана струи пара, а из водяного крана струи воды;

д) после прочистки (когда засорение удалено) закрыть кран; для создания плотности подмотать по ходу резьбы асбестовый шнур и ввинтить пробку;

е) медленно открыть паровой кран, чтобы прогреть стекло. Когда стекло прогреется настолько, что из него исчезнут все капли воды, осторожно открывают водяной кран и закрывают спускной продувочный кран;

ж) сверить уровни воды в обоих водоуказательных приборах (они должны быть одинаковыми).

5.4.5. Проверка исправности действия водоуказательных приборов продувкой должна производиться у котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 кгс/см^2) включительно — не реже одного раза в смену; при рабочем давлении свыше 1,4 МПа (14 кгс/см^2) до 4 МПа (40 кгс/см^2) включительно — не реже одного раза в сутки, кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях, для которых проверка устанавливается в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером. Результаты и время проверки водоуказательных приборов продувкой записываются в сменный (вахтенный) журнал.

5.4.6. Во время работы котла обслуживающий персонал (машинисты, кочегары, операторы) должен внимательно следить за уровнем воды в котле. Не допускается, чтобы уровень воды в водоуказательном приборе повышался выше указателя (стрелки) высшего уровня или понижался ниже указателя (стрелки) низшего уровня воды в котле. Понижение уровня воды в котле ниже допустимого (упуск воды) — опаснейшее явление в работе котла. Если вода в стекле окажется ниже допустимого уровня, т.е. уровень воды ушел в нижнюю гайку, и при закрытии парового крана водоуказательного прибора вода в стекле не появляется, следует немедленно прекратить горение в топке и остановить работу котла, так как можно опасаться ухода воды ниже огневой линии. При упуске воды категорически запрещается подкачивать воду в котел, так как его стенки могут оказаться уже обнаженными и раскаленными; при попадании на них воды она мгновенно испарится, что приведет к мгновенному повышению давления и даже взрыву котла.

5.4.7. В указателях уровня прямого действия паровых котлов должны применяться только плоские прозрачные пластины. При этом для котлов с рабочим давлением до 4 МПа (40 кгс/см^2) допускается применять как рифленые пластины, так и пластины, имеющие с обеих сторон гладкую поверхность. Для котлов с рабочим давлением более 4 МПа (40 кгс/см^2) должны применяться гладкие пластины со слюдяной прокладкой, предохраняющей пластину от непосредственного воздействия воды и пара, либо набор слюдяных пластин.

5.4.8. На котлах с давлением более 4 МПа (40 кгс/см^2) водоуказательные приборы прямого действия должны быть снабжены кожухами для защиты персонала при разрушении прозрачных пластин.

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

Ширина смотровой щели водоуказательного прибора должна быть не менее 8 мм при применении стеклянных прозрачных пластин и 5 мм при применении слюдяных пластин.

5.4.9. При давлении в барабане котла более 4,5 МПа (45 кг/см^2) водоуказательные приборы должны быть снабжены двумя последовательно расположенными запорными органами для отключения их от котла. Второй по ходу среды запорный орган должен быть быстродействующим.

Применение крана с конической пробкой в качестве запорного органа допускается у котлов с рабочим давлением до 1,3 МПа (13 кгс/см^2).

5.4.10. Если расстояние от площадки, с которой проводится наблюдение за уровнем воды в котле, до водоуказательных приборов, установленных на барабане, более 6 м, а также в случаях плохой видимости приборов, загромождения фронта котла бункерными рукавами, площадками для обслуживания и т.п. должны быть установлены два сниженных дистанционных указателя уровня воды в котле, имеющие успокоительные устройства.

Сверка показаний сниженных указателей уровня воды с показаниями водоуказательных приборов прямого действия (установленных на барабане котла) должна производиться в сроки, определенные производственной инструкцией, утвержденной руководством предприятия, но не реже двух раз в смену.

5.4.11. Котлы должны быть оборудованы автоматически действующими звуковыми (и световыми) сигнализаторами верхнего и нижнего предельных уровней воды в котле. Эти сигнализаторы должны иметь приспособления для проверки исправности их действия. Порядок и сроки проверки исправности их действия должны быть установлены производственной инструкцией, утвержденной руководством предприятия.

5.4.12. Питание котлов может быть групповым с общим для подключенных котлов питательным трубопроводом или индивидуальным — только для одного котла.

5.4.13. Для питания котлов водой допускается применение следующих питательных устройств:

а) центробежных и поршневых насосов с электрическим приводом;

б) центробежных и поршневых насосов с паровым приводом;

в) паровых инжекторов;

г) насосов с ручным приводом;

д) водопроводной сети. Использование водопровода допускается только в качестве резервного источника питания котлов при условии, что минимальное давление воды в водопроводе перед регулирующим вентилем (задвижкой) превышает расчетное или разрешенное рабочее давление в котле не менее чем на 0,15 МПа (1,5 кгс/см^2).

Пароструйный инжектор приравнивается к насосу с паровым приводом.

5.4.14. На корпусе каждого насоса или инжектора должна быть прикреплена табличка со следующими данными:

а) наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;

б) год изготовления и заводской номер;

в) номинальная подача при номинальной температуре воды (м^3/ч, л/мин);

г) число оборотов в минуту для центробежных насосов или число ходов в минуту у поршневых насосов;

д) номинальная температура воды перед насосом (°С);

е) максимальный напор при номинальной подаче (МПа, кгс/см^2, мм вод. ст.).

При отсутствии таблички, а также после каждого капитального ремонта насоса должно быть проведено его испытание для определения подачи и напора. Результаты испытаний должны быть оформлены актом.

5.4.15. На питательном трубопроводе между запорным органом и поршневым насосом, у которого нет предохранительного клапана и создаваемый напор превышает расчетное давление трубопровода, должен быть установлен предохранительный клапан.

5.4.16. При применении питательных насосов только с паровым приводом должно быть дополнительное питательное устройство для питания парового котла во время его растопки или подвод пара к паровому приводу со стороны.

5.4.17. При применении насоса только с электрическим приводом должно быть предусмотрено автоматическое переключение с одного независимого источника питания электроэнергией на другой.

5.4.18. Питательные приборы (насосы, инжекторы) необходимо содержать в полной исправности и постоянной готовности к рабо-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

те. Все питательные приборы котельной установки (кроме турбонасосов) следует проверять у котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 кгс/см^2) включительно — не реже одного раза в смену, с рабочим давлением свыше 1,4 МПа (14 кгс/см^2) до 4 МПа (40 кгс/см^2) включительно — не реже одного раза в сутки, кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях, для которых проверка устанавливается в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером.

5.4.19. Прежде чем запустить в работу паровой поршневой насос, его надо осмотреть, проверить наличие масла в масленках и смазать трущиеся детали. После этого открыть вентиль на нагнетательной линии и все продувочные краники, затем медленно открывать паровой пусковой вентиль. Закрывать продувочные краники можно только тогда, когда из них пойдет сухой пар.

Паровой поршневой насос не будет подавать воду в котел, если:

а) имеются неплотности во всасывающей трубе;

б) неисправны всасывающие или нагнетательные клапаны;

в) значительно изношены водяные поршни или водяные цилиндры;

г) сильно пропускают сальники;

д) температура питательной воды выше допустимой (70 °С и выше).

Паровым поршневым насосам свойственны следующие недостатки:

а) слишком большой расход пара (60–100 кг) на 1 л.с./ч;

б) неравномерная подача воды (толчками);

в) большая зависимость работы насоса от точности подгонки распределительного механизма и клапанов.

5.4.20. Прежде чем пустить в работу центробежный насос, его надо залить водой (если он работает на всасывание) и после этого проверить задвижку на напорном трубопроводе. Если задвижка на напорном трубопроводе открыта, перед пуском ее следует закрыть, так как пуск насоса производится только при закрытой задвижке. Далее следует проверить уровень масла в подшипниках и в случае надобности долить его. Затем включают насос в работу.

Когда насос наберет нормальное число оборотов, следует медленно открыть задвижку на нагнетательной линии. Для остановки центробежного насоса следует:

а) закрыть задвижку на нагнетательной линии;

б) выключить электродвигатель. Центробежный насос не будет подавать воду в питательную линию или не будет давать полного напора, если:

а) сильно изношены лопастные колеса;

б) имеются неплотности во всасывающем трубопроводе;

в) засасывается воздух через неплотности в сальниках насоса;

г) не развивается необходимое число оборотов электродвигателя;

д) слишком горячая вода.

Высота всасывания холодной воды для центробежного насоса составляет не более 6 м. При повышении температуры высота всасывания уменьшается, и при температуре 35–40 °С вода должна подводиться к насосу под напором.

Недостатками центробежных насосов являются:

а) допускаемая высота всасывания на 1–1,5 м меньше, чем у парового поршневого насоса;

б) необходимость заливки водой насоса перед пуском его в работу.

5.4.21. Инжекторы бывают всасывающие и невсасывающие. Всасывающий инжектор может всасывать холодную воду на высоту до 5 м, а в невсасывающий инжектор вода должна поступать самотеком.

Всасывающий инжектор может засасывать воду с температурой до 40 °С. При более высокой температуре вода, смешиваясь с паром, закипает, и всасывание прекращается.

Инжектор работает следующим образом: поворотом рукоятки поднимают паровой клапан, и пар из котла или паропровода поступает в паровой конус, где приобретает большую скорость, и направляется в смесительный конус, захватывая с собой воду, вследствие чего перед смесительным конусом создается разрежение. В смесительном конусе пар смешивается с водой, благодаря чему вода подогревается до 80 °С и, попадая в суживающуюся часть конуса, приобретает большую скорость. Затем, попадая в нагнетательный конус, вода начинает терять скорость, но давление ее постепенно увеличивается и в конце конуса становится больше, чем в котле. Преодолевая сопротивление питательной линии, обратного клапана и запорного вентиля, вода поступает в котел.

Основным недостатком инжектора является то, что он расходует очень много пара — до 9 % веса подаваемой воды. Инжектор не будет подавать воду в котел, если:

а) в него поступает слишком горячая вода (выше 40 °С);

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность». 2009

б) уровень воды ниже допустимого;

в) через всасывающий трубопровод подсасывается воздух,

г) перегрелся корпус инжектора;

д) засорился какой-либо конус,

е) неправильно установлены конусы,

ж) на конусах имеется слой накипи,

з) недостаточное давление пара, поступающего в инжектор.

5.4 22. Питательные устройства, подающие воду в котлоагрегаты, являются ответственными элементами котельной установки. Правильное и равномерное питание котлоагрегата в целях пополнения воды, превращающейся в пар, обязательно для обеспечения нормальной и безопасной работы всей котельной установки.

При питании котлоагрегатов водой необходимо:

а) поддерживать уровень воды в паровом котле таким, чтобы во время работы вода находилась в указательном стекле на нормальном рабочем уровне (примерно посредине между высшим допустимым и низшим допустимым уровнями);

б) непрерывно питать котел, так как питание с перерывами понижает давление пара, приводит к повреждению швов и мест вальцовки труб и, кроме того, вызывает перерасход топлива;

в) попеременно пользоваться всеми питательными устройствами, чтобы быть уверенным в полной их исправности;

г) при выходе из строя всех питательных устройств немедленно остановить работу котлоагрегата и срочно сообщить об этом ответственному за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов;

д) в случае упуска воды немедленно прекратить питание и остановить работу котлоагрегата в аварийном порядке .

5.4.23. На питательных трубопроводах в местах присоединения их к паровому котлу и экономайзеру должны быть установлены водозапорный вентиль (ближе к котлу) и обратный клапан, автоматически предотвращающий выход воды из котла в питательный трубопровод.

Если котел имеет неотключаемый по воде экономайзер, то водозапорный вентиль и обратный клапан должны быть установлены на питательных трубопроводах перед экономайзером

Если котел имеет отключаемый по воде экономайзер, то водозапорный вентиль и обратный клапан должны быть установлены на пи-

тательных трубопроводах как при входе воды в экономайзер, так и на выходе воды из экономайзера.

5.4.24. Водозапорный питательный вентиль состоит из корпуса с фланцами и перегородкой, крышки с поперечиной, гнезда клапана, тарелки клапана, свободно связанной со шпинделем, сальника и маховика. На тарелке клапана и в гнезде впрессованы уплотняющие кольца (бронзовые или из специальной стали). На шпинделе и поперечине имеется резьба, благодаря которой при вращении маховика вправо или влево шпиндель с тарелкой опускается или поднимается; а клапан закрывается или открывается.

Водоуказательные вентили бывают нормальные и косые.

Нормальный вентиль (шпиндель расположен перпендикулярно к оси корпуса) вызывает большое сопротивление проходу воды. Косой вентиль с наклонным расположением шпинделя с тарелкой и гнезда в корпусе имеет значительно меньшее сопротивление.

5.4 25. Водозапорный питательный вентиль должен быть установлен так, чтобы вода поступала под тарелку вентиля. В этом случае достигается плотность закрытия последнего, так как опущенная тарелка будет плотно прижата к гнезду нажимом шпинделя и, кроме того, силой давления воды в котле.

В случае отрыва тарелки от шпинделя приоткрытого вентиля вода все же будет поступать в котел, так как тарелка будет приподниматься давлением, создаваемым питательным насосом. Однако при такой установке водозапорного питательного вентиля невозможно сменить набивку сальника без остановки котла.

5.4 26 Возможные неисправности водозапорных питательных вентилей:

а) вентиль пропускает при полном закрытии вследствие разъедания уплотняющих колец тарелки и гнезда клапана — необходим ремонт (притирка колец),

б) засорение посторонними предметами (накипь и пр.) — необходимо, осторожно вращая маховик в обе стороны, устранить (истереть) засорение и плотно закрыть вентиль;

в) пропуски и парение или течь сальника — необходимо периодически подтягивать крышку сальника (при ремонте осматривать и сменять сработанную и высохшую набивку);

г) заедание шпинделя в резьбе поперечины — следует периодически проверять вентили, поворачивая маховики в обе стороны на

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность» 2009

некоторую долю оборота. Резьбу шпинделя смазывать графитом с маслом.

Открывание и закрывание вентилей разрешается производить, вращая маховик руками; ни в коем случае не допускается применять удлинительные рукоятки, рычаги, ломы и т.п. После полного открытия (до отказа) вентиля следует немного (на четверть оборота) повернуть маховик в обратную сторону для предотвращения заедания тарелки клапана с крышкой вентиля вследствие теплового расширения.

5.4.27. Обратный клапан предназначен для пропуска питательной воды только в одном направлении. При обратном движении воды, например при остановке насоса или разрыве питательного трубопровода, он автоматически закрывается и предотвращает вытекание воды из котла.

5.4.28. Обратный клапан состоит из корпуса с глухой крышкой и тарелки с направляющими ребрами и направляющим стержнем, из уплотнительных колец и регулировочного болта.

Вода поступает под тарелку клапана, поднимает ее, проходит к запорному питательному вентилю и далее в котел.

Тарелка клапана находится в приподнятом состоянии только во время питания котла водой. Например, при поршневом насосе клапан поднят во время нагнетательного хода, а при обратном ходе тарелка клапана опускается на гнездо. Поэтому, прослушивая постукивание, можно проверять работу клапана.

5.4.29. При работе котла необходимо:

а) открывать и закрывать водозапорный вентиль медленно и осторожно во избежание гидравлических ударов и поломок;

б) следить за исправным состоянием обратного питательного клапана — при подаче воды в котел поршневым насосом тарелка клапана должна постукивать о гнездо вследствие периодического подъема ее при подаче очередной порции воды и опускания при перерывах в подаче воды;

в) следить по манометру (установленному на насосе) за повышением давления при пуске питательного насоса и за уровнем воды в котле, который должен повышаться постепенно (при периодическом питании котла водой). Давление насоса больше нормального и затруднительная работа насоса указывают на прикипание тарелок вен-

тиля и обратного клапана к гнездам или же на пуск насоса при закрытом водозапорном вентиле у котла.

Для открытия прикипевшего вентиля ни в коем случае нельзя применять дополнительный рычаг к маховику вентиля;

г) при прекращении питания котла водой надо прощупывать питательный трубопровод в направлении от обратного клапана к насосу. Если труба прогрета только около обратного клапана, то это указывает на его исправность. Если же питательная линия прогревается на значительное расстояние от клапана и в питательной линии часто наблюдаются стуки, то это указывает на то, что обратный клапан пропускает воду из котла (следует произвести ремонт или замену клапана);

д) поддерживать шпиндель и сальник водозапорного вентиля в чистоте и не допускать густого смазывания шпинделя маслом. При пропуске воды в сальнике вентиля следует немедленно подтянуть крышку сальника.

5.4.30. Неисправности обратного клапана:

а) засорения;

б) неправильная посадка тарелки на гнездо вследствие заедания ребер или стержня;

в) зависание тарелки клапана;

г) разъедание уплотнительных колец, тарелки и гнезда клапана.

Для исправления указанных неисправностей следует прекратить питание котла водой, закрыть водозапорный питательный вентиль у котла, произвести ремонт или замену обратного клапана.

5.4.31. Паровые котлы независимо от типа и паропроизводительности должны быть снабжены автоматическими регуляторами питания водой.

Это требование не распространяется на котлы-бойлеры, у которых отбор пара на сторону, помимо бойлера, не превышает 2 т/ч.

5.4.32. На питательных линиях парового котла должна быть установлена регулирующая арматура. При автоматическом регулировании питания котла должен быть установлен дистанционный привод для управления регулирующей питательной арматурой с рабочего места машиниста (кочегара, оператора) котла.

У паровых котлов паропроизводительностью менее 2,5 т/ч при автоматическом позиционном регулировании уровня воды включени-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность». 2009

ем и выключением насоса допускается не устанавливать регулирующую арматуру на питательных линиях.

5.5. Поддержание нормального давления пара и питательной воды.

5.5.1. Поддерживать в котлах нормальное, заранее заданное (разрешенное) давление пара следует путем регулирования подачи топлива и воздуха, расходуемого на его горение, а также путем проведения своевременных и тщательных обдувок от золы, сажи и очистки от накипи поверхностей нагрева котельного агрегата (котла, пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя).

5.5.2. Для наблюдения за давлением в паровом котле, пароперегревателе, водяном экономайзере, паропроводах, питательных трубопроводах, газопроводах и мазутопроводах служат манометры, класс точности которых должен быть не ниже:

а) 2,5 — при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 кгс/см^2);

б) 1,5 — при рабочем давлении более 2,5 и до 14 МПа (более 25 до 140 кгс/см^2);

в) 1,0 — при рабочем давлении более 14 МПа (140 кгс/см^2).

5.5.3. Шкала установленного манометра должна быть такой, чтобы при разрешенном рабочем давлении стрелка манометра находилась во второй трети шкалы.

5.5.4. На шкале манометра должна быть нанесена красная черта по делению, соответствующему разрешенному рабочему давлению в котле, а для сниженных манометров — с учетом добавочного давления от веса столба жидкости.

Взамен красной черты может быть прикреплена к корпусу манометра путем пайки металлическая пластинка, окрашенная в красный цвет и плотно прилегающая к стеклу манометра.

Наносить красную черту непосредственно на стекло манометра не разрешается.

5.5.5. Манометр должен быть установлен так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу, при этом шкала его должна быть расположена вертикально или с наклоном вперед до 30° для улучшения видимости показаний.

Номинальный диаметр манометров, устанавливаемых на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения за манометром, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 3 м — не менее 160 мм и на высоте от 3 до 5 м — не менее 250 мм. При установке манометра на высоте

более 5 м должен быть установлен сниженный манометр в качестве дублирующего.

Манометры должны быть хорошо освещены и защищены от воздействия лучистой теплоты кладки котла.

5.5.6. Перед каждым манометром должен быть установлен трехходовой кран или другое аналогичное устройство для продувки, проверки и отключения манометра.

Между манометром и паровым пространством котла кроме трехходового крана устанавливается соединительная сифонная трубка диаметром не менее 10 мм, предназначенная в основном для накопления воды (конденсата). Водяной затвор в сифонной трубке предохраняет пружину манометра от воздействия высоких температур пара, от резких колебаний давления и гидравлических ударов при подключении манометра к барабану котла.

На котлах с давлением 4 МПа (40 кгс/см^2) и выше вместо трехходового крана устанавливаются вентили, позволяющие отключать манометр от котла, сообщать его с атмосферой и продувать сифонную трубку.

5.5.7. Исправность действия манометров должна проверяться у котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 кгс/см^2) включительно — не реже одного раза в смену, свыше 1,4 МПа (14 кгс/см^2) до 4 МПа (40 кгс/см^2) включительно — не реже одного раза в сутки, кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях, для которых проверка устанавливается в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером. Проверку необходимо производить и в тех случаях, когда стрелка манометра долго находится в одном и том же положении или когда она не дошла еще до красной черты, а предохранительные клапаны уже поднялись и выпускают пар (или воду в водяном экономайзере).

Проверку исправности действия манометра котла, так называемую проверку на нуль, выполняют в следующем порядке:

а) замечается и запоминается показание манометра в рабочем положении;

б) медленным поворотом пробки трехходового крана влево на четверть оборота манометр отключается от котла и соединяется (сообщается) с атмосферой; при этом стрелка манометра должна быстро, но плавно вернуться к нулю;

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

в) поворотом пробки трехходового крана вправо на четверть оборота манометр снова соединяется с котлом; при этом стрелка должна быстро и плавно вернуться в прежнее положение; это будет означать, что манометр работает исправно; точность же его показаний может быть подтверждена только показаниями контрольного манометра.

5.5.8. В случаях, когда при проверке исправности действия манометра обнаруживается, что стрелка манометра не становится на нуль при сообщении манометра с атмосферой или спадает неплавно, рывками, это значит, что засорился штуцер манометра и трехходовой кран. Необходимо немедленно продуть сифонную трубку и трехходовой кран, для этого трехходовой кран поворачивают так, чтобы риска была в нижнем положении. В этом случае из сифонной трубки должны выходить вначале накопившаяся вода (конденсат), а затем пар из котла.

После продувки сифонной трубки трехходовой кран следует поставить в нейтральное положение (повернуть на $^1/_8$ оборота). Это делается для того, чтобы в сифонной трубке образовалась вода (конденсат), после чего трехходовой кран устанавливают в рабочее положение, т.е. манометр сообщается с паровым пространством котла.

5.5.9. При проверке манометра могут обнаружиться следующие неисправности:

а) при отключении манометра от котла и соединении (сообщении) его с атмосферой стрелка не становится на нуль: разогнулась трубчатая пружина (большей частью вследствие нагревания) — манометр подлежит замене, как неправильно показывающий;

б) при отключении манометра от котла и соединении его с атмосферой стрелка спадает неплавно, рывками, это значит:

засорился штуцер манометра и трехходовой кран — следует продуть трехходовой кран и, если явление не устранено, отвернуть манометр, прочистить штуцер и повторить проверку;

испорчен механизм манометра — заменить манометр;

в) запотевают шкала и стекло манометра: пропускает трубчатая пружина, обычно в месте припайки ее к штуцеру, — манометр подлежит замене;

г) течь в соединениях трехходового крана с сифонной трубкой или манометром; течь через отверстие фланца для контрольного мано-

метра. Если течь не устраняется подтягиванием резьбовых соединений — сменить манометр;

д) пропуск пара через резьбовые соединения — устранить пропуски подмоткой льняной пряжи на сурике;

е) сбита стрелка с оси, шестеренка соскочила с сектора, стрелка заскочила за шпенек из-за быстрого поворачивания трехходового крана в рабочее положение из положения, когда манометр был соединен с атмосферой, — сменить манометр (трехходовой кран при проверке манометра необходимо поворачивать плавно и медленно);

ж) отсутствует пломба, нет красной черты на шкале — заменить манометр.

Кроме того, манометры также не должны допускаться к применению в следующих случаях:

если на манометре отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении ежегодной госповерки;

если истек срок госповерки манометра (на пломбе или клейме указывается месяц и год поверки);

если истек срок периодической проверки (1 раз в 6 мес), проводимой на предприятии;

если разбито стекло или имеются другие повреждения манометра, которые могут отразиться на правильности его показаний.

5.5.10. Результаты измерений давления пара (насыщенного, перегретого) и питательной воды должны записываться в сменный (вахтенный) журнал.

5.6. Поддержание температуры перегретого пара и питательной воды после водяного экономайзера. Обдувка поверхностей нагрева.

5.6.1. Поддерживать в котлах заранее заданную температуру перегретого пара и питательной воды после водяного экономайзера следует путем регулирования подачи топлива и воздуха, расходуемого на его горение, а также путем проведения своевременных обдувок от золы и очистки от накипи поверхностей нагрева котельного агрегата (котла, пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя).

5.6.2. На паропроводах перегретого пара на участке от котла до главной паровой задвижки должны быть установлены приборы для измерения температуры перегретого пара.

У котлов с промежуточным перегревом пара приборы для измерения температуры должны устанавливаться на входе и выходе пара.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность». 2009

5.6.3. У котлов с естественной циркуляцией с перегревом пара паропроизводительностью более 20 т/ч, у прямоточных котлов паропроизводительностью более 1 т/ч кроме показывающих приборов должны устанавливаться приборы с непрерывной регистрацией температуры перегретого пара.

5.6.4. На пароперегревателях с несколькими параллельными секциями помимо приборов для измерения температуры пара, устанавливаемых на общих паропроводах перегретого пара, должны быть установлены приборы для периодического измерения температуры пара на выходе из каждой секции, а для котлов с температурой пара выше 500 °С — на выходной части змеевиков пароперегревателя, по одной термопаре (датчику) на каждый метр ширины газохода.

Для котлов паропроизводительностью более 400 т/ч приборы для измерения температуры пара на выходной части змеевиков пароперегревателей должны быть непрерывного действия с регистрирующими устройствами.

5.6.5. При наличии на котле пароохладителя для регулирования температуры перегрева пара до пароохладителя и после него должны быть установлены приборы для измерения температуры пара.

5.6.6. На входе питательной воды в экономайзер и на выходе из него, а также на питательных трубопроводах паровых котлов без экономайзеров должны быть установлены гильзы с термометрами для измерения температуры питательной воды.

5.6.7. При работе котлов на жидком топливе на топливопроводе, непосредственно перед форсунками, должен быть установлен термометр для измерения температуры жидкого топлива.

5.6.8. У водогрейных котлов приборы для измерения температуры воды должны быть установлены на входе воды в котел и на выходе из него.

5.6.9. При повышении температуры пара выше нормальной следует пустить часть газов мимо пароперегревателя (если это возможно) или понизить температуру дымовых газов перед ним. Для этого надо обдуть экраны и трубы, находящиеся в первом газоходе, но сам пароперегреватель не обдувать. Уменьшить, насколько возможно, избыток воздуха (повысить содержание CO_2), снизить нагрузку котла, повысить температуру питательной воды (при этом уменьшится расход топлива, а следовательно, и количество дымовых газов). Сократить отбор насыщенного пара на производство.

При понижении перегрева следует обдуть пароперегреватель или же понизить температуру питательной воды. Если возможно, то надо повысить нагрузку котла или увеличить подачу насыщенного пара, так как при этом возрастет температура газов перед пароперегревателем.

5.6.10. Поверхности нагрева следует обдувать от золы и сажи в сроки, установленные администрацией (в производственной инструкции).

Признаками загрязненности поверхностей нагрева и необходимости их обдувки (очистки) являются:

а) повышение температуры уходящих газов;

б) уменьшение тяги вследствие уменьшения сечения газоходов и увеличения их сопротивления;

в) повышение температуры перегретого пара вследствие зашлаковывания топки и сильного загрязнения первого газохода (загрязнение экранов и кипятильных труб);

г) понижение температуры перегретого пара в пароперегревателе (при его загрязнении);

д) уменьшение температуры подогрева питательной воды в водяном экономайзере (при его загрязнении);

е) уменьшение температуры воздуха в воздухоподогревателе (при его загрязнении);

ж) понижение паропроизводительности котла вследствие ухудшения передачи тепла от газов к поверхностям нагрева.

Кроме того, на загрязнение того или иного участка котлоагрегата указывает увеличение газового сопротивления на этом участке, о чем можно судить по показаниям тягомера.

Обдувка (очистка) поверхностей нагрева работающего котлоагрегата производится посредством обдувочных аппаратов и других специальных приспособлений.

5.6.11. Перед обдувкой котлоагрегата следует увеличить тягу. Если тяга не может быть увеличена, необходимо ослабить горение в топке путем уменьшения дутья.

5.6.12. Обдувку поверхностей нагрева насыщенным или перегретым паром, сжатым воздухом следует проводить по возможности при сниженной нагрузке котла, при увеличенном разрежении в топке до 50–70 Па (5–7 мм вод. ст.) и в определенной последовательности (по ходу топочных газов): сначала обдувать поверхности нагрева, распо-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность». 2009

ложенные в топке, а затем первый газоход, пароперегреватель, задние газоходы котла, водяной экономайзер и воздухоподогреватель (если они установлены).

5.6.13. Для обдувки экранов топки со слоевым сжиганием топлива и первого газохода предпочтительно применять насыщенный пар, так как охлаждающее действие его способствует отделению шлаковых наростов и, кроме того, благодаря большей плотности насыщенного пара получается более сильное действие его струи.

5.6.14. Перегретый пар или сжатый воздух следует применять для обдувки поверхностей нагрева, расположенных в задних газоходах и хвостовой части котла (водяной экономайзер, воздухоподогреватель). Кроме меньшего расхода по сравнению с насыщенным перегретый пар не будет конденсироваться в областях низких температур и не будет вызывать потения экономайзера и воздухоподогревателя.

5.6.15. При обдувке персоналу следует работать в рукавицах и очках, предохранять себя от возможных ожогов и повреждений глаз при выбросе из люков золы и дымовых газов (обдувщик должен стоять в стороне от дверец). О проведении обдувки котлоагрегата должен быть предупрежден персонал, обслуживающий данный котлоагрегат. Обдувку прекращают, если во время ее проведения происходит выбивание топочных газов через люки (лючки) и неплотности, а также при выявлении неисправностей котла или обдувочного устройства.

5.7. Обслуживание пароперегревателя и парозапорного вентиля (задвижки) котла.

5.7.1. Пароперегреватель — это система стальных цельнотянутых труб, изогнутых в виде змеевиков и приваренных концами к коллекторам. Пароперегреватель обычно устанавливается между первым и вторым газоходами котла.

5.7.2. Температура перегрева пара в пароперегревателе зависит:

а) от температуры топочных газов, омывающих пароперегреватель;

б) от количества пара, проходящего через пароперегреватель;

в) от состояния поверхности нагрева пароперегревателя (наличие золы, сажи и накипи).

5.7.3. Удаление летучей золы и сажи с поверхностей змеевиковых труб пароперегревателя производится обдувкой.

Накипь на внутренней поверхности труб пароперегревателя образуется, если:

а) пароперегреватель перед растопкой котла заливался неочищенной водой;

б) обслуживающий персонал котельной допускал перекачку воды в котле выше допустимого верхнего уровня.

5.7.4. Разъедание труб пароперегревателя происходит в следующих случаях:

а) если на внутренних стенках труб имеется слой накипи;

б) если в дымовых газах содержится много сернистых соединений;

в) если происходит сильный перегрев пара вследствие малого его расхода.

5.7.5. При появлении трещин на стенках труб пароперегревателя его следует немедленно отключить, так как выходящий из трещин пар увлекает с собой частицы золы, которые могут быстро повредить соседние трубы.

5.7.6. В процессе эксплуатации пароперегревателя необходимо:

а) следить за исправным состоянием обмуровки и гарнитуры пароперегревателя, устраняя присосы воздуха;

б) наблюдать за показаниями термометров перегретого пара, не допуская повышения установленных для котла температур и перекосов температур;

в) следить за исправностью и отсутствием пропусков предохранительных клапанов, дренажных и продувочных вентилей;

г) проверять, нет ли парений в лючках коллекторов, шума внутри обмуровки (из-за пропуска вальцовок труб или их разрыва);

д) следить, не заносит ли пламя в пароперегреватель;

е) производить обдувку пароперегревателя в сроки, установленные производственной инструкцией и графиком, утвержденным руководством предприятия;

ж) поддерживать постоянную температуру перегретого пара, пользуясь регулятором перегрева и регулируя горение.

5.7.7. Парозапорный вентиль (или задвижка) устанавливается между паровым котлом и присоединенным к нему паропроводом. При наличии пароперегревателя парозапорный вентиль располагают за ним.

Парозапорный вентиль конструктивно мало отличается от водозапорного вентиля котла; он служит для соединения парового пространства котла с паропроводом или для их разобщения.

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

Парозапорный вентиль устанавливается так, чтобы пар из котла поступал под тарелку вентиля, направление движения пара должно совпадать с направлением стрелки на корпусе вентиля.

Во всех случаях необходимо открывать и закрывать парозапорный вентиль (задвижку) по возможности медленно и осторожно. В особенности надо проявлять осторожность при включении котла в холодный паропровод. В результате быстрого присоединения котла к холодному паропроводу и конденсации пара в нем появляются гидравлические (водяные) удары, вызывающие разрушение паропровода и его арматуры.

5.7.8. Неисправности парозапорных вентилей примерно такие же, как и водозапорных (п. 5.4.26).

5.7.9. Во время работы котла надо постоянно наблюдать за полным открыванием парозапорного вентиля (задвижки), содержать его в чистоте и периодически поворачивать его маховик, а при появлении пропуска пара надо немедленно подтянуть сальник.

5.7.10. У котла паропроизводительностью 4 т/ч и более должно быть установлено устройство для управления главным парозапорным вентилем (задвижкой) с рабочего места машиниста (кочегара, оператора).

5.7.11. Недостатком вентилей являются большие потери давления рабочей среды, которые практически отсутствуют в задвижках. Проход через задвижку прямой, без поворотов; запорная тарелка выдвигается в поперечном направлении и при полном открывании не сужает сечение трубопровода. Плотность закрытия достигается благодаря клиновидной форме тарелки и нажатию шпинделя. Кроме того, тарелка прижимается к гнезду клапана давлением пара.

5.7.12. Задвижки обычно устанавливаются на питательных трубопроводах и паропроводах большого диаметра. Так как тарелка задвижки испытывает давление только с одной стороны, то для открывания ее требуется большое усилие. Для облегчения открывания устанавливают такие же байпасы (обводы), как у вентилей, или в тарелке задвижки устраивают перепускное отверстие, которое открывается при первых оборотах шпинделя. Давление по обе стороны тарелки выравнивается, и задвижка открывается легко.

Задвижки не могут служить для регулирования подачи питательной воды или пара, так как при неполном их открывании очень силь-

но снашиваются уплотняющие кольца тарелки и гнезда. Притирка последних значительно труднее, чем у вентилей.

5.7.13. Парозапорная задвижка котла состоит из корпуса с гнездом (седлом), шпинделя, клиновидного затвора из двух дисков, распорного грибка, нажимной втулки, направляющей трубы, двухступенчатого редуктора, наружной разгрузочной обводной трубки с вентилем на ней. При открывании задвижки диски клиновидного затвора приподнимаются и на их место устанавливается направляющая труба (для уменьшения гидравлического сопротивления, которое намного ниже, чем у вентилей).

5.7.14. Во избежание заедания задвижек необходимо периодически проверять легкость их открывания. Открывание задвижек следует производить медленно и плавно до отказа, после чего маховик поворачивают на четверть оборота в обратную сторону.

Уход за задвижками заключается в смазывании резьбы шпинделя графитной мазью и наблюдением за состоянием сальников.

5.8. Предохранительные клапаны и обслуживание их.

5.8.1. Предохранительные клапаны служат для автоматического выпуска избытка пара из котла и пароперегревателя или воды из водяного экономайзера и предохранения их таким образом от возможных аварий и взрывов при превышении разрешенного рабочего давления.

Шум вырывающегося из предохранительных клапанов пара или воды сигнализирует об опасном повышении давления в котлоагрегате и о необходимости принятия срочных мер для снижения давления рабочей среды (пара, воды). В этих целях необходимо:

а) усилить питание котла водой;

б) прекратить подачу топлива в топку;

в) сократить или даже прекратить подачу воздуха в топку;

г) уменьшить тягу котла, прикрыв дымовую заслонку (шибер).

5.8.2. В качестве предохранительных устройств применяются:

а) рычажно-грузовые предохранительные клапаны прямого действия, устанавливаемые на стационарных котлах, пароперегревателях и водяных экономайзерах, работающих под давлением среды до 4 МПа (40 кгс/см^2);

б) пружинные предохранительные клапаны прямого действия;

в) импульсные предохранительные устройства (ИПУ), устанавливаемые на котлах, работающих под давлением выше 4 МПа (40 кгс/см^2).

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

5.8.3. На каждом паровом и водогрейном котле и на отключаемых по рабочей среде экономайзере и пароперегревателе должно быть установлено не менее двух предохранительных клапанов, действующих независимо друг от друга.

Один из предохранительных клапанов котла является контрольным, поэтому рычаг с грузом закрывают специальным кожухом и запирают замком или пломбируют. У контрольного пружинного предохранительного клапана на шпиндель пружины надевают контрольные трубки, которые препятствуют дальнейшему навинчиванию гайки. Груз не должен превышать 100 кг и должен быть прочно закреплен на рычаге. Запрещается класть на рычаг клапана посторонние предметы или увеличивать нагрузку, передвигая груз.

5.8.4. В работе предохранительных клапанов могут быть следующие неполадки:

а) предохранительный клапан не открывается своевременно при повышении давления в котле выше допустимого разрешенного рабочего (при переходе стрелки исправного манометра за красную черту);

б) предохранительный клапан открывается раньше положенного времени, когда стрелка исправного манометра еще не дошла до красной черты;

в) имеются пропуски пара при закрытом предохранительном клапане.

5.8.5. Во время работы котла следует наблюдать за действием предохранительных клапанов при переходе стрелки исправного манометра за красную черту. Если клапаны при этом не сработают, то необходимо проверить их продувкой, приподнимая рычаги.

Причинами несвоевременного срабатывания (открытия) клапана могут быть:

а) неправильно отрегулирован клапан — груз сдвинут к концу рычага больше, чем следовало;

б) на рычаге клапана подвешен лишний груз;

в) рычаг клапана заедает в направляющей вилке;

г) рычаг клапана заржавел в шарнире;

д) тарелка клапана прикипела к седлу;

е) клапан заклинен — в вилку над рычагом вложен клин.

5.8.6. Предохранительные клапаны пропускают пар при давлении ниже разрешенного рабочего (стрелка манометра не дошла до красной черты), если:

а) предохранительный клапан неправильно отрегулирован — груз на рычаге передвинут ближе к клапану;

б) груз на рычаге меньше нормального (часть груза снята).

5.8.7. Пропуски пара при закрытом предохранительном клапане (при опущенной тарелке) могут быть в следующих случаях:

а) плохая притирка клапана к седлу;

б) перекос клапана при его посадке на седло;

в) между седлом и тарелкой клапана попало какое-либо постороннее тело (накипь, шлам, песок и др.);

г) на плоскости тарелки или седла имеются разъедания.

5.8.8. При любых неполадках в работе предохранительного клапана персоналу необходимо принять меры по их устранению, так как с неисправными предохранительными клапанами котлоагрегат не может быть допущен к работе.

5.8.9. Во время приема смены обслуживающий персонал обязан осмотреть предохранительные клапаны, чтобы убедиться в их исправном состоянии. При осмотре предохранительных клапанов проверяется отсутствие клиньев в вилках клапанов над рычагами, а также каких-либо предметов на обмуровке котла, которые могут быть положены на рычаги клапанов.

5.8.10. Проверка исправности предохранительных клапанов должна производиться у котлов с рабочим давлением до 1,4 МПа (14 кгс/см^2) включительно — не реже одного раза в смену, свыше 1,4 МПа (14 кгс/см^2) до 4 МПа (40 кгс/см^2) включительно — не реже одного раза в сутки, кроме котлов, установленных на тепловых электростанциях, для которых проверка устанавливается в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером.

5.8.11. Для продувки рычажного рабочего предохранительного клапана надо двумя руками взяться за конец рычага, а затем осторожно его приподнять. Клапан при этом должен легко открываться и выпускать пар по всей своей окружности. По окончании продувки следует посадить клапан на седло. Пропуск пара после этого должен прекратиться. При продувке контрольного клапана используют цепочку, при помощи которой приподнимают рычаг и тарелку клапана.

5.8.12. О всех неисправностях и неполадках в работе предохранительных клапанов старший по смене должен делать записи в смен-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

ном журнале и ставить в известность ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов.

5.8.13. Запрещается открывать прикипевший клапан при помощи рычага или ударами молотка, так как внезапное открытие предохранительного клапана может вызвать его разрушение и аварию котла.

5.8.14. Предохранительные клапаны должны иметь отводящие трубы, выходящие за пределы помещения котельной и предохраняющие обслуживающий персонал от ожогов при срабатывании клапанов. Эти трубы подлежат защите от замерзания и оборудуются дренажом для слива скапливающегося в них конденсата. Установка запорных устройств на сливных линиях не допускается.

5.8.15. Водоотводящие трубы от предохранительных клапанов водогрейного котла и водяного экономайзера должны быть присоединены к соответствующим линиям свободного слива воды, причем как на водоотводящих трубах, так и на сливных линиях не должно быть никаких запорных устройств (вентили, задвижки). Устройство системы водоотводящих труб и линий свободного слива воды должно исключать возможность ожога людей.

5.9. Продувка котла.

5.9.1. Целью продувки котла является:

а) удаление шлама;

б) поддержание определенной номинальной концентрации солей в котловой воде;

в) предупреждение вспенивания котловой воды и уноса солей с насыщенным паром в пароперегреватель;

г) предотвращение отложения накипи на поверхностях котла.

5.9.2. Продувка котла бывает периодическая и непрерывная. При периодической продувке из самых нижних частей котла (грязевик, барабан, коллекторы) удаляется часть котловой воды, наиболее насыщенной шламом. В результате этого насыщенность котловой воды шламом понижается (за счет добавки питательной воды), что в свою очередь ведет к уменьшению отложений накипи на поверхности нагрева.

5.9.3. Сроки периодических продувок котла устанавливаются в производственной инструкции в зависимости от качества питательной воды и нагрузки котла. Продувку выполняют строго по графику в присутствии ответственного по смене. О предстоящей продувке

котла предупреждают персонал котельной, а также лиц, ремонтирующих соседние котлы.

5.9.4. Периодическая продувка производится в периоды снижения нагрузки, чистки топок или остановки котла, спустя некоторое время после отключения его от паропровода, когда шлам осядет. Однако не следует делать продувку спустя значительное время после остановки котла, так как тогда осадки слишком уплотнятся и не будут удалены при продувке.

5.9.5. При расположении продувочной арматуры у фронта котла продувку может выполнять один машинист (кочегар); если же продувочная арматура находится позади или сбоку котла, то ее выполняют два машиниста (кочегара): один производит продувку, другой наблюдает за уровнем воды в котле.

5.9.6. Периодическую продувку котла персонал проводит в следующем порядке:

а) проверяют исправность продувочной линии: не разобрана ли она и не находится ли она в ремонте, установлены ли заглушки к продувочной арматуре котлов, находящихся в ремонте или чистке;

б) ощупывают отвод (штуцер) между котлом и продувочным вентилем, который должен быть горячим; холодное состояние этого отвода является признаком его засорения (образовалась пробка из шлама и накипи). В этом случае проводить продувку опасно, так как при открывании продувочного вентиля давлением котловой воды может пробить образовавшуюся пробку в отводе, и в результате гидравлического удара могут разрушиться отвод и продувочная арматура;

в) проверяют исправность продувочной арматуры (вентилей или крана);

г) устанавливают исправность водоуказательных приборов и водопробных кранов;

д) подкачивают воду в котел примерно до высшего допустимого уровня (до $^3/_4$ высоты водомерного стекла);

е) ослабляют горение в топке, а при возможности совершенно его прекращают;

ж) осторожно и постепенно полностью открывают сначала второй по ходу продувки от котла продувочный вентиль, затем слегка ослабляют ближайший к котлу продувочный вентиль. После этого его постепенно и осторожно открывают. Другой машинист (кочегар)

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

в это время должен наблюдать по водоуказательным стеклам за уровнем воды в котле, а также за показанием манометра. В случае появления в продувочной линии гидравлических ударов, вибраций трубопровода или других неполадок продувку котла следует прекратить;

з) при снижении уровня воды до нормального, о чем машинист (кочегар), наблюдающий за уровнем воды, сигнализирует другому машинисту (кочегару), стоящему у продувочной арматуры, постепенно закрывают ближайший к котлу (по ходу продувки) продувочный вентиль, а затем второй от котла;

и) по окончании продувки котла следует убедиться, что запорные вентили на продувочной линии надежно закрыты и не пропускают воду. Затем включить котел в нормальную работу и спустя полчаса проверить на ощупь состояние трубы за продувочными вентилями. Если труба окажется горячей, это означает, что вентили пропускают воду, в этом случае надо их закрыть надежнее и проверить, не пропускают ли они воду после этого.

Запрещается закрывать продувочные вентили ударами молотка или другими предметами, а также при помощи рычага. Запрещается также продувать котел при недостаточном освещении продувочной арматуры и проходов к ней.

При указанном выше способе продувки из котла удаляется главным образом шлам, находящийся около продувочного отверстия, лежащий же дальше остается в покое. Поэтому применяется также другой способ продувки: при открытом втором от котла вентиле открывают первый от котла продувочный вентиль на 8–12 с, но несколько раз. Во время промежутков продувочное отверстие каждый раз затягивается шламом, и в результате удаляется большее количество шлама при меньшей потере котловой воды.

5.9.7. О начале и конце периодической продувки должна быть сделана запись в сменном (вахтенном) журнале.

5.9.8. При химической очистке воды по мере работы в котловой воде увеличивается содержание солей, в частности щелочных, которые вызывают вспенивание воды и занос ее в пароперегреватель и паропровод. В таких случаях устанавливается устройство для непрерывной продувки, причем удаление котловой воды с наибольшим содержанием солей производится возможно ближе к зеркалу испарения при помощи равномерно расположенных отборных приспособлений.

При непрерывной продувке из котла через открытый игольчатый клапан непрерывно удаляется некоторое количество загрязненной котловой воды, замещаемое таким же количеством питательной воды с меньшим содержанием солей. Непрерывной продувкой удается поддерживать в котле заданное солесодержание.

5.9.9. В случае непрерывной продувки степень открытия игольчатого клапана, служащего для непрерывного выпуска зашламленной воды, устанавливает химическая лаборатория, и машинисту (кочегару) запрещается производить какие-либо изменения положения игольчатого клапана.

5.9.10. В целях использования теплоты котловой воды от непрерывной продувки она проходит через особые устройства, в которых нагревает питательную воду.

5.10. Обслуживание водяного экономайзера и воздухоподогревателя.

5.10.1. Водяной экономайзер представляет собой устройство, обогреваемое продуктами сгорания топлива и предназначенное для подогрева или частичного испарения питательной воды, поступающей в паровой котел. Устанавливается он за котлом, в хвостовой его части.

При работе водяного экономайзера снижается температура газообразных продуктов сгорания на выходе из котлоагрегата, а следовательно, уменьшаются потери тепла с уходящими газами, повышается коэффициент полезного действия и соответственно экономится топливо, расходуемое в котельной установке.

5.10.2. Экономайзеры бывают чугунные и стальные, ребристые и гладкие. Чугунные экономайзеры, применяемые для невысоких давлений — до 2,2 МПа (22 кгс/см^2), представляют собой систему ребристых чугунных труб, соединенных «калачами». С внешней стороны эти трубы омываются уходящими дымовыми газами.

Питательная вода подается насосом в одну из нижних труб экономайзера и последовательно проходит через все трубы нижнего ряда, затем через трубы расположенного выше ряда и т.д. Из последней трубы самого верхнего ряда питательная вода, подогретая за счет тепла газообразных продуктов сгорания, поступает по питательному трубопроводу в барабан котла.

5.10.3. В современных котлах повышенного и высокого давления устанавливаются водяные экономайзеры, выполненные из гладких

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность». 2009

стальных труб небольших диаметров (32, 38 и 51 мм), согнутых в змеевики, при этом трубы располагаются в шахматном порядке.

Питательным насосом вода подается в общий входной коллектор, в котором ввальцованы или приварены трубы змеевиков, распределяется по отдельным виткам экономайзера и подогретой собирается в выходном коллекторе, откуда по трубопроводу направляется в барабан котла.

5.10.4. Водяные экономайзеры бывают «кипящие» и «некипящие».

Между водяным экономайзером «некипящего» типа (чугунным или стальным) и котлом устанавливаются водозапорный вентиль и обратный клапан (по ходу воды).

Чугунные экономайзеры, как правило, должны быть отключаемыми и по воде, и по уходящим топочным газам. Лишь при наличии непрерывного питания и автоматического регулятора питания, установленного на входе воды в индивидуальный чугунный экономайзер, последний можно не отключать по воде и по газам.

Кроме индивидуальных отключаемых экономайзеров при наличии сгонных линий или других устройств, позволяющих прокачивать воду помимо экономайзера, для пропуска отходящих газов помимо экономайзера должен быть обводной газоход.

5.10.5. Температура воды на выходе из чугунного экономайзера должна быть ниже температуры кипения воды в котле не менее чем на 20 °С.

5.10.6. Чугунные экономайзеры не рассчитаны на нагрев воды до кипения. Вскипание воды в экономайзере очень опасно, так как это приводит к гидравлическим ударам, разрыву отдельных труб и даже к разрушению самого экономайзера.

Причинами вскипания воды в чугунных экономайзерах могут быть:

а) остановка питательных насосов в связи с неполадками;

б) временное прекращение питания котла (при периодическом питании);

в) переход на ослабленное питание водой в связи с уменьшением нагрузки котла;

г) чрезмерное увеличение температуры поступающих в экономайзер топочных газов;

д) увеличение количества газов от растопки котлов, работающих на тот же экономайзер.

Признаками вскипания воды в экономайзере являются:

а) повышение температуры питательной воды на выходе из экономайзера выше допустимой (при приближении к температуре кипения воды в котле);

б) появление гидравлических ударов воды в экономайзере.

5.10.7. При повышении температуры питательной воды на выходе из экономайзера следует немедленно принять меры к ее снижению:

а) переключить поток топочных газов в обводной газоход, минуя экономайзер;

б) питать котел в обход экономайзера;

в) частично открыть сгонную линию;

г) усилить питание котла и наблюдение за уровнем воды по водоуказательным приборам.

Включение водяного экономайзера снова в работу можно производить только после того, как температура питательной воды на выходе из него упадет ниже температуры кипения воды в котле на 40–50 °С.

5.10.8. На водяных экономайзерах «некипящего» типа должны быть установлены следующие арматура и приборы:

а) на питательном трубопроводе при входе воды в экономайзер (по ходу воды) — гильза и термометр, манометр, предохранительный клапан, обратный клапан и непосредственно у экономайзера в нижней его части — водозапорный вентиль;

б) на питательном трубопроводе при выходе нагретой воды из экономайзера (по ходу воды) — гильза и термометр, манометр, предохранительный клапан, воздухоотводчик (вантуз), обратный клапан и водозапорный вентиль.

Кроме того, в самой нижней точке экономайзера должен быть установлен спускной штуцер и запорный вентиль для спуска воды.

5.10.9. Для выключения экономайзера при растопке и остановке котла, при сбросе нагрузки и при аварии с котлом у экономайзера должен быть устроен обводной газоход и прямая линия питания котла водой помимо экономайзера.

5.10.10. Предохранительный клапан, установленный на входе воды в экономайзер, должен открываться (срабатывать) при давлении на

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

25 % выше давления в котле, а предохранительный клапан на выходе — на 10 % выше давления в котле.

5.10.11. Между водяным экономайзером «кипящего» типа (изготовленным из стали) и паровым котлом не устанавливается никаких запорных устройств и не делается никаких обводов ни для воды, ни для дымовых газов. Такой экономайзер представляет с котлом единый агрегат — остановка экономайзера влечет за собой остановку котла.

В «кипящих» водяных экономайзерах допускается не только подогрев воды до температуры кипения, но и частичное (10–20 %) испарение ее. На самом экономайзере «кипящего» типа устанавливаются лишь воздушные краники и продувочные вентили, а вся питательная арматура монтируется перед экономайзером.

5.10.12. Температура воды, поступающей в экономайзер любого типа, должна превышать температуру точки росы по крайней мере на 10 °С во избежание наружной коррозии металла труб. Если питать экономайзер холодной водой с температурой, равной или ниже температуры точки росы, то выпадающий из дымовых газов конденсат осядет на трубах (трубы потеют). Потеющие трубы экономайзера, особенно стальные, в присутствии кислорода и сернистого газа, находящихся в газообразных продуктах сгорания, подвергаются коррозии и выходят из строя.

Температура точки росы зависит от состава топлива, избытка воздуха и количества пара, попадающего в дымовые газы (при паровом дутье, паровых форсунках, при обдувке, течи труб и т.п.).

Температура точки росы для несернистого (жидкого, газообразного, твердого) топлива равна 50–60 °С, а для сернистого топлива — 100–160 °С.

5.10.13. Уход за водяным экономайзером заключается в основном в следующем:

а) проверять исправность действия арматуры, наблюдать за показаниями измерительных приборов (манометры, термометры и др.) и следить за состоянием обмуровки, гарнитуры и элементов экономайзера;

б) периодически, через определенные промежутки времени, установленные администрацией, записывать температуры дымовых газов и питательной воды до экономайзера и после него;

в) экономайзер питать водой, только подогретой до температуры, при которой не будет наблюдаться потение труб;

г) питание экономайзера производить непрерывно, так как при перерывах питания содержащаяся в нем вода может перегреться и закипеть. Температура воды при выходе из экономайзера «некипящего» типа должна быть на 40 °С ниже температуры кипения воды в котле. При повышении температуры воды выше указанного предела надо пропускать часть газов в обход экономайзера.

5.10.14. Причинами понижения температуры нагрева питательной воды в экономайзере могут быть:

а) пропуск дымовых газов по обходному газоходу;

б) занос труб золой;

в) отложения накипи в трубах;

г) снижение температуры газов из-за утечки воды. Подогрев питательной воды в экономайзере уменьшает расход топлива и улучшает условия работы котла. При питании подогретой водой не происходит резкого местного охлаждения барабана и других частей котла, облегчается поддержание равномерного давления пара в котле.

5.10.15. Признаками повреждения труб водяных экономайзеров являются:

а) понижение уровня воды в водоуказательных приборах котла;

б) чрезмерный расход воды на питание котла;

в) шум в пределах экономайзера;

г) выход влаги и пара через неплотности обмуровки экономайзера.

Поврежденный экономайзер следует выключить из потока газа и питать котел помимо экономайзера, подклинить предохранительный клапан на выходе воды из экономайзера, открыть воздухоотводчик (вантуз) и спустить воду.

Если экономайзер не имеет обходного газохода, но имеется возможность, несмотря на течи в нем, поддерживать уровень воды в котле — продолжать работу до ввода резервного котла (в блоке с исправным экономайзером). Если этого сделать нельзя и нет возможности питать котел помимо экономайзера или продолжение работы грозит нарушением питания других котлов или повреждением соседних труб — прекращать горение в топке и останавливать котел.

5.10.16. Воздухоподогреватели применяются в котлоагрегатах в целях использования тепла отходящих дымовых газов для по-

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность». 2009

догрева воздуха, поступающего в топку. Подача горячего воздуха в топку улучшает подготовку топлива и облегчает его воспламенение, повышает температуру в слое топлива и в топочном пространстве, а вместе с тем и устойчивость сжигания топлива, улучшает процесс горения, в результате чего уменьшаются потери от химической неполноты горения, повышается напряжение поверхности нагрева котла и уменьшается потеря тепла с уходящими газами.

При пылевидном сжигании применение горячего воздуха необходимо для всех видов топлива в целях достижения хороших показателей горения и улучшения работы поверхности нагрева котла. В зависимости от устройства котла температура воздуха достигает 100–400 °С и выше.

5.10.17. В процессе эксплуатации следует вести регулярно запись температур уходящих газов и воздуха до и после воздухоподогревателя.

5.11. Тягодутьевые установки (дымососы, вентиляторы).

5.11.1. К тягодутьевым установкам относятся:

а) дымовые трубы;

б) дымососы;

в) дутьевые вентиляторы.

Дымовые трубы и дымососы создают тягу (разрежение), которая нужна для беспрерывного подвода свежего воздуха в топку и удаления из нее продуктов сгорания топлива.

5.11.2. Тяга бывает естественная и искусственная. Естественная тяга осуществляется при помощи дымовой трубы, а искусственная — дымососами.

Дымовые трубы бывают кирпичные, бетонные и металлические. Кирпичные и бетонные трубы лучше металлических, так как в них медленнее остывают дымовые газы.

Сила естественной тяги зависит от высоты трубы и температуры отходящих дымовых газов. Чем выше труба и температура отходящих дымовых газов, тем сильнее тяга. Сила искусственной тяги зависит от мощности дымососа.

5.11.3. Сила тяги измеряется в паскалях (Па) и в мм вод. ст. приборами — тягомерами. Тягомеры бывают U-образные и с наклонной трубкой.

Разрежение U-образным тягомером измеряется так:

один конец стеклянной трубки тягомера присоединяется к измеряемой среде, а другой сообщается с окружающим воздухом, при этом вода или спирт, имеющиеся в первой ветви, соединенной с измеряемой средой, поднимется, а во второй ветви опустится. Разность уровней жидкости в обеих трубках и покажет разрежение в местах замера.

Измерение разрежения при помощи тягомера с наклонной трубкой проводится так: конец наклонной трубки соединяют со средой, а сосуд оставляют открытым, при этом жидкость в наклонной трубке поднимется и остановится против соответствующего деления, показывающего разрежение в мм вод. ст.

5.11.4. Сила тяги в котлах со слоевым сжиганием топлива расходуется на преодоление сопротивления слоя топлива в топке и сопротивления, возникающего в газоходах котельного агрегата. Сопротивление слоя топлива (в зависимости от вида топлива) колеблется от 4 до 20 мм вод. ст., а газоходов — от 4 до 12 мм вод. ст. Плохая тяга бывает, если:

а) забита зольница (поддувало) или сильно зашлакованы колосники;

б) завалены газоходы котла золой или кирпичом;

в) неплотно закрыты лазы в газоходах или в борове котла;

г) открыты заслонки (шиберы) у соседних неработающих котлов;

д) попала вода в боров.

5.11.5. Дымососы устанавливаются в тех случаях, когда дымовая труба не может обеспечить необходимую тягу.

Регулирование производительности и напора (давления) дымососа производится заслонкой (шибером), поворотными лопатками или изменением числа оборотов рабочего колеса. Регулирующая заслонка (шибер) может быть установлена как на всасывающей, так и на нагнетательной стороне дымососа. Поворотные регулирующие лопатки помещаются во всасывающей части дымососа. Изменение числа оборотов рабочего колеса дымососа и соединенного с ним электромотора производится при помощи реостата или гидравлической муфты. Наиболее совершенным способом регулирования производительности дымососа является регулирование посредством гидромуфт и поворотных лопаток, наименее выгодное регулирование — заслонками (шиберами).

5.11.6. При комбинированной тягодутьевой установке (дымосос–вентилятор) имеется возможность поддерживать в топке небольшое

© Оформление ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

разрежение — от 5 до 20 Па (от 0,5 до 2 мм вод. ст.), достаточное только для того, чтобы избежать выбивания газов из топки котла.

5.11.7. Дутьевые вентиляторы служат для подачи воздуха в топку котла. Устройство и действие дутьевого вентилятора в основном не отличаются от устройства и действия дымососа.

Вентилятор забирает воздух из верхней части котельного помещения и подает его непосредственно или через воздухоподогреватель в топку котла. Для регулирования подачи воздуха устанавливаются поворотные заслонки или выдвижные шиберы — около вентилятора для регулирования общей подачи и у каждой топки или зоны для раздельного регулирования.

5.11.8. Вентиляторы и дымососы просты и нетребовательны в уходе. При их работе необходимо следить за уровнем масла в подшипниках и за работой смазочных колец (у подшипников с кольцевой смазкой), за нагревом подшипников, за температурой охлаждающей воды подшипников и вала рабочего колеса (при наличии водяного охлаждения), за отсутствием стуков, шумов и вибраций.

5.11.9. При подготовке дымососа, вентилятора к пуску в работу необходимо:

а) проверить качество и количество (уровень) масла в подшипниках;

б) проверить правильное положение смазочных колец на валу, правильность их сборки и легкость вращения;

в) проверить проворачиванием вручную отсутствие заеданий (задеваний) между рабочим колесом и кожухом (особенно при работе котла на газе, мазуте и пылевидном топливе);

г) проверить систему водяного охлаждения подшипников (надежность подвода и отвода воды);

д) проверить электрическую часть и поставить реостат на пусковые контакты;

е) проверить правильность установки поворотных лопаток и заслонок (шиберов).

Кроме того, при подготовке дымососа, вентилятора к пуску в работу после продолжительного простоя следует:

а) проверить состояние фундамента, рамы и закрепление фундаментных болтов;

б) проверить отсутствие золового износа и коробления лопаток, диска, колец и кожуха (дымососа);

в) проверить минимальный зазор между рабочим колесом и кожухом (30–50 мм), зазор между кольцами рабочего колеса и боковыми сторонами кожуха (не более 10 мм);

г) проверить состояние, отсутствие трещин и других повреждений у валов, ступиц, тяг, диска, колец, подшипников и у муфт;

д) разобрать подшипники, промыть их керосином, собрать и вновь залить маслом;

е) проверить (по муфтам) правильность центровки дымососа, вентилятора с электродвигателем.

5.11.10. Пуск в работу дымососа и вентилятора:

а) проверить, открыты ли заслонки (шиберы) дымососов и вентиляторов и закрыты ли их люки;

б) включить электродвигатель и, следя за показаниями манометра, постепенно увеличивать число оборотов. Тут же проверить правильность направления вращения и вращение смазочных колец;

в) в случае неправильного направления вращения, заедания смазочных колец, сильных вибраций дымососов и вентиляторов, сильного ненормального шума внутри них или чрезмерного нагревания подшипников остановить и устранить неисправности и неполадки.

5.11.11. Уход за дымососами и вентиляторами во время работы:

а) следить за показаниями амперметра и не допускать перегрузки электродвигателя. Следить за нагревом подшипников и корпуса электродвигателя, если их температура превышает допустимую норму — электродвигатель немедленно остановить, выяснить причину перегрева и устранить неисправности;

б) следить за действием водоохладительной системы, за свободным вращением смазочных колец, недопущением нагрева масла в подшипниках выше допустимой нормы (75 °С); периодически спускать из подшипников часть масла и заменять его свежим; не реже одного раза в два месяца (а в первое время чаще) полностью сменять масло и вскрывать подшипники для осмотра, очистки или ремонта. Наблюдать за состоянием шарикоподшипников.

5.11.12. Остановка дымососа, вентилятора:

а) выключить электродвигатель;

б) закрыть заслонки (шиберы) дымососа и вентилятора;

в) прекратить подачу воды для охлаждения подшипников (в зимнее время выпустить воду из системы охлаждения);

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

г) при остановке на длительное время выпустить масло из камер подшипников и смазать солидолом трущиеся части для предохранения их от ржавления.

Остановка дымососа, вентилятора должна происходить постепенно и медленно; в случае быстрой остановки выявить причины этого и устранить неисправности.

6. ОСТАНОВКА КОТЛОАГРЕГАТА

6.1. Остановка котлоагрегата во всех случаях, за исключением аварийной остановки, должна производиться только по письменному распоряжению администрации.

Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла перед его остановкой должен:

а) сделать в сменном (вахтенном) журнале запись об остановке котлоагрегата с указанием даты и времени (часы, минуты) и расписаться;

б) в случае необходимости провести инструктаж по безопасному ведению работ как с персоналом, которому предстоит провести остановку котлоагрегата, так и с персоналом, обслуживающим рядом работающие котлы.

6.2. Остановка котлоагрегата бывает:

а) кратковременная (работа котла в одну-две смены);

б) продолжительная (вывод котла на очистку, ремонт или консервацию).

6.3. При кратковременной остановке работы котла следует принять меры к тому, чтобы за время перерыва давление пара не поднялось выше разрешенного рабочего.

Для этого:

а) заранее прекращают подачу топлива в топку;

б) прикрывают шибер и дверцы зольника (или останавливают дутье);

в) подкачивают воду в котел до наивысшего уровня;

г) закрывают парозапорный вентиль;

д) продолжают следить за уровнем воды, давлением пара, за общим состоянием котлоагрегата и топки;

е) выключают водяной экономайзер и воздухоподогреватель из по-

тока топочных газов и наблюдают за температурой воды за экономайзером.

Запрещается оставлять котел без постоянного наблюдения со стороны обслуживающего персонала после его остановки до снижения давления в нем до атмосферного.

6.4. Перед проведением продолжительной остановки котлоагрегата следует очистить (произвести обдувку) поверхности нагрева котла, пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя и газоходов от золы и сажи, так как они замедляют остывание котлоагрегата.

6.5. При продолжительной остановке работы котлоагрегата должна быть выполнена следующая работа:

а) понижается интенсивность горения топлива в топке котла, вплоть до прекращения подачи топлива;

б) при сниженной циркуляции воды производится продувка котла в целях наибольшего удаления из него шлама и других загрязнений;

в) ведется непрерывное наблюдение по приборам за уровнем воды в котле, за снижением давления пара, за температурой перегретого пара на выходе из пароперегревателя, а также за температурой воды на входе в экономайзер и особенно на выходе из него;

г) прекращается подача топлива в топку котла;

д) производится отключение котлоагрегата от паропроводов, питательных, продувочных, дренажных и спускных трубопроводов с установкой заглушек на них, а также отсоединение котлоагрегата от борова котельной (вывод из потока топочных газов других работающих котлов);

е) расхолаживание котла и спуск воды из него.

6.6. При остановке котла, работающего на твердом топливе, следует:

а) заранее прекратить подачу топлива в топку и дожечь при уменьшенных дутье и тяге остатки топлива, находящегося в топке. Запрещается тушить горящее топливо, засыпая его свежим топливом или заливая водой, за исключением аварийных случаев или других случаев, предусмотренных производственной инструкцией;

б) прекратить дутье и уменьшить тягу;

в) очистить топку, зольники и бункеры от шлака и золы;

г) прекратить тягу, закрыв дымовую заслонку (шибер), топочные и поддувальные дверцы (при механической топке прекратить тягу после охлаждения колосниковой решетки).

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

6.7. При остановке котла, работающего на газообразном топливе с принудительной подачей воздуха, надо уменьшить, а затем совсем прекратить подачу в горелки газа, а вслед за этим воздуха. При инжекционных горелках следует сначала прекратить подачу воздуха, а потом газа.

После отключения всех горелок необходимо отключить газопровод котла от общего газопровода в котельной, открыть продувочную свечу на отводе, а также провентилировать топку, газоходы и воздухопроводы.

При остановке всех котлов на длительный период без оставления обслуживающего персонала в котельной закрывают задвижку или кран на вводе газа в котельное помещение.

Остановку газифицированных котлов с автоматикой регулирования процесса горения и автоматикой безопасности и с комплексной автоматикой производят в соответствии с производственной инструкцией, утвержденной главным инженером предприятия.

6.8. При остановке котла, работающего на жидком (нефтяном) топливе, следует:

а) закрыть подачу топлива в мазутную топку;

б) прекратить подачу пара (у паровых форсунок) или воздуха (у воздушных форсунок);

в) последовательно выключить форсунки (если их несколько), уменьшая дутье и тягу;

г) вывести форсунки из топки и установить в нерабочее положение;

д) провентилировать топку и газоходы котла, после чего закрыть дутье и тягу (остановить дутьевой вентилятор и дымосос, закрыть шиберы и заслонки).

6.9. После прекращения горения топлива и прекращения отбора пара следят по водоуказательным приборам за уровнем воды в котле, а по манометру — за давлением пара, затем отключают котел от отводящего паропровода путем закрывания главного парозапорного вентиля (задвижки) котла и вентиля перед общим паропроводом.

Предварительно закрывают заслонки пароперегревателя (если таковые имеются), а также заслонки (шиберы) перед экономайзером и после него, перед воздухоподогревателем и после него, направляя поток топочных газов по обводным газоходам в общий боров котельной, после чего открывают на 0,5–1 оборот вентиль на про-

дувочной линии пароперегревателя во избежание повышения его температуры.

При необходимости выполнения каких-либо работ внутри барабана, камеры, коллектора, грязевика остановленный котел должен быть отделен от всех действующих трубопроводов заглушками или отсоединен; отсоединенные трубопроводы также должны быть заглушены.

Толщина применяемых для отключения котла заглушек должна быть определена расчетом на прочность и иметь выступающую часть (хвостовик), по которой определяется наличие поставленной заглушки. При установке прокладок между фланцами и заглушкой они должны быть без хвостовиков. Допускается отключение котла с давлением выше 4 МПа (40 кгс/см^2) двумя запорными вентилями при наличии между ними дренажного устройства диаметром условного прохода не менее 32 мм, имеющего соединение с атмосферой. В этом случае приводы вентилей, а также задвижек открытых дренажей должны быть заперты на замок так, чтобы исключалась возможность ослабления их плотности при запертом замке. Ключи от замка должны храниться у ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла.

Если после отключения котла от паропровода и направления дымовых газов в обход пароперегревателя, экономайзера и воздухоподогревателя давление пара в котле повышается — усилить продувку пароперегревателя. Разрешается также произвести небольшую продувку котла и пополнение его водой до уровня немного выше среднего ($^3/_4$ водоуказательного стекла).

6.10. Расхолаживание котла и спуск воды из него производятся в порядке, установленном производственной инструкцией, утвержденной руководителем (главным инженером) предприятия. Спуск воды из котла следует производить тогда, когда температура воды в котле понизится до 40–60 °С, так как опорожнение неостывшего котла вызывает большие внутренние напряжения в металле и может привести к нарушению герметичности вальцовочных и других соединений. Спуск воды производится медленно при открытом (подклиненном) предохранительном клапане или открытом воздушнике для впуска воздуха в котел.

6.11. В целях предохранения остановленного на длительное время котла от разъеданий производят его консервацию в соответствии с

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

указаниями инструкции предприятия-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла. При отсутствии таких указаний котел консервируют одним из следующих способов:

а) после очистки котел заполняют химически очищенной водой до самой верхней точки и подогревают ее до кипения для удаления воздуха; после этого плотно закрывают котел. Этот способ применяют в тех случаях, когда вода в котле не может замерзнуть;

б) после очистки ставят в котел противни с негашеной известью, хлористым кальцием, едким натрием и тому подобными веществами, поглощающими влагу, и плотно закрывают котел.

7. АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА

7.1. Обслуживающий персонал обязан немедленно остановить и отключить котел путем закрывания главного парозапорного органа (вентиль, задвижка) и сообщить об этом руководителю котельной (ответственному за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла) или лицу, заменяющему его, в следующих случаях:

а) произошел упуск воды из котла (при перекрытом паровом кране водоуказательного прибора вода не поднимается из нижней гайки и не появляется в стекле), подпитка котла водой при этом категорически запрещается во избежание возможного взрыва котла и последующих разрушений;

б) уровень воды быстро снижается, несмотря на усиленное питание котла водой;

в) уровень воды поднялся выше верхней точки водоуказательного стекла (или выше верхнего водопробного крана), а продувкой котла не удается быстро его снизить;

г) давление поднялось выше разрешенного более чем на 10 % и продолжает расти, несмотря на принятые меры (прекращение подачи топлива, уменьшение тяги и дутья, усиленное питание котла водой);

д) обнаружены неисправности предохранительного клапана или импульсно-предохранительного устройства (ИПУ);

е) перестали действовать все водоуказательные приборы;

ж) перестали действовать все питательные устройства (насосы, инжекторы);

з) если в основных элементах котлоагрегата (барабан, коллектор, камера, грязевик, жаровая труба, огневая коробка, кожух топки, трубная решетка, внешний сепаратор, пароводоперепускные и водоопускные трубы, паропроводы и питательные трубопроводы, трубы поверхности нагрева котла, пароперегревателя и водяного экономайзера и т.п.) обнаружены трещины, выпучины, пропуски в сварных швах, разрывы труб, обрыв анкерного болта или связи;

и) расплавлена контрольная пробка котла;

к) прекращена подача электроэнергии при искусственной тяге (остановились дымосос и вентилятор);

л) исчезло напряжение на всех контрольно-измерительных приборах, устройствах дистанционного и автоматического управления;

м) если повреждены футеровка и обмуровка котла с угрозой обвала их при накаливании докрасна элементов котла, его каркаса или обшивки;

н) произошло возгорание сажи и частиц топлива, осевших в газоходах и хвостовой части котлоагрегата (экономайзер, воздухоподогреватель);

о) если упало давление газа у горелок ниже допустимого предела, установленного инструкцией, или совсем прекратилась подача газа или воздуха (вышел из строя регулятор, сработал запорный предохранительный клапан, обрыв дисков в газовых задвижках, авария на газопроводе);

п) резко и сильно повысилось давление газа у горелок (неисправность регулятора, предохранительного запорного клапана);

р) повреждения газопроводов и газовой арматуры, ведущие к утечкам газа и загазованности помещений котельной;

с) появились существенные ненормальности в работе котла или неисправности, опасные для котла и обслуживающего персонала (вибрация, стук, шум, взрывы в газоходах, повреждения арматуры и т.п.);

т) при погасании факелов в топке при камерном сжигании топлива;

у) при возникновении пожара в котельной, угрожающего обслуживающему персоналу или котлу.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

8. ПРИЕМКА И СДАЧА СМЕНЫ

8.1. Машинист (кочегар, оператор), принимающий смену, должен явиться на работу за 15–20 мин до начала смены и выяснить, сколько котлов находится в работе, какие произошли изменения в нагрузке котлов и в положении со снабжением паром или горячей водой потребителей. Ознакомиться с состоянием всего оборудования котельной установки.

8.2. Машинист (кочегар, оператор) перед сдачей смены обязан очистить топку, убрать шлак и золу и сдать котельную установку в полной чистоте и порядке.

8.3. Заступающий на дежурство машинист (кочегар, оператор) должен:

а) получить сведения у сменяемого машиниста (кочегара) о работе оборудования за предыдущую смену, неполадках в работе, режиме работы котлоагрегатов, о задании на смену и замечаниях руководства;

б) прочитать в сменном (вахтенном) журнале все записи об обнаруженных неисправностях и неполадках в работе оборудования за прошедшую смену;

в) ознакомиться по журналу со всеми распоряжениями руководства котельной, касающимися ее обслуживания (график нагрузки котлов, давление пара или температура воды в зависимости от температуры наружного воздуха и др.);

г) выяснить наличие необходимого запаса воды в питательных баках;

д) выяснить наличие запаса твердого топлива в бункерах и вагонетках, жидкого — в топливных баках;

е) проверить наличие необходимых для обслуживания котлоагрегата инструмента, смазочно-обтирочных материалов и запасных деталей (водоуказательные стекла, арматура и др.);

ж) в отношении котла и топки выяснить:

нет ли отдулин, выпучин, трещин, течи или других повреждений на видимых частях котла, особенно соприкасающихся с огнем, а также исправность футеровки топки, обмуровки и гарнитуры котла;

состояние колосниковой решетки, порога и других частей топочного устройства (при твердом топливе);

состояние топочной камеры, пылеприготовительного устройства и механизмов, наличие смазки в подшипниках мельниц и прочего оборудования (при пылевидном топливе);

исправность газовых горелок, обращая особое внимание на давление газа и воздуха перед ними и на полноту горения его (при жидком топливе);

по режиму работы — тягу, дутье, положение всех заслонок, легкость их передвижения;

когда произведена последняя продувка котла и время, назначенное для следующей;

время последней обдувки котла, пароперегревателя, водяного экономайзера и воздухоподогревателя, а также время последующей обдувки;

состояние водяного экономайзера и воздухоподогревателя;

показания контрольно-измерительных приборов (термометры, манометры, газоанализаторы, тягомеры и др.), если в их показаниях есть какие-либо отступления от нормы, выяснить причины.

8.4. Машинист (кочегар, оператор) после осмотра оборудования и ознакомления с рабочей схемой коммуникаций пара, воды, газа и мазута должен проверить:

а) уровень воды в котле путем открывания пробных кранов и продувки водоуказательных приборов;

б) давление пара в котле по манометру, предварительно убедившись в его исправном состоянии;

в) исправное состояние предохранительных клапанов путем осторожного поднятия груза;

г) исправное состояние и степень открывания питательных водозапорных вентилей, а также отсутствие пропусков котловой воды в обратных клапанах;

д) исправность спускной и продувочной арматуры путем прощупывания труб за запорными вентилями (по ходу продувки);

е) исправность и положение (открытое, закрытое, полуоткрытое) всех паровых и водяных вентилей (задвижки, краны) и на месте ли все маховики и ручки;

ж) исправное состояние всех питательных приборов (насосы, инжекторы) путем кратковременного пуска их в работу;

з) состояние и положение вентилей, кранов и задвижек на газопроводе у котлов, работающих и находящихся в резерве или ремонте, обращая особое внимание на отсутствие утечек газа;

и) состояние оборудования газорегуляторного пункта (ГРП) или газорегуляторной установки (ГРУ) — при их наличии;

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность», 2009

к) состояние вентиляторов подачи воздуха в газовые горелки, мазутные форсунки и системы вентиляции, обращая внимание на отсутствие стуков и шумов во время их работы и на отсутствие перегрева подшипников;

л) состояние и положение вентилей и кранов на мазутопроводе у котлов, работающих и находящихся в резерве или ремонте, обращая особое внимание на отсутствие утечек мазута;

м) исправное состояние систем автоматики безопасности и автоматики регулирования;

н) исправность аварийного освещения и сигнальных устройств для срочного вызова администрации;

о) наличие хорошего освещения контрольно-измерительных приборов и арматуры (манометры, термометры, водоуказательные приборы, продувочная и регулирующая арматура и др.).

8.5. Машинист (кочегар, оператор), принимающий смену, должен записать в сменный (вахтенный) журнал все обнаруженные им при вступлении на дежурство неисправности и расписаться в журнале вместе с машинистом (кочегаром), сдающим смену.

В случае обнаружения дефектов и неисправностей, препятствующих дальнейшей безопасной работе котлоагрегата, принимающий смену обязан немедленно поставить об этом в известность руководство котельной.

8.6. Запрещаются прием и сдача смены во время ликвидации аварии и во время проведения ответственных переключений.

8.7. В котельных средней мощности, где работа по обслуживанию котельных агрегатов распределена между старшим кочегаром, кочегарами, обдувщиками, дежурными слесарями и другими рабочими, каждый из них принимает смену в объеме обязанностей, возложенных на него производственной инструкцией, утвержденной руководством предприятия. Прием и сдача смены дежурным персоналом оформляются в сменном (вахтенном) журнале ответственными по смене лицами.

9. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

9.1. Персонал, обслуживающий котельный агрегат (котел, пароперегреватель, водяной экономайзер, воздухоподогреватель) и вспомогательное оборудование (питательные и циркуляционные насосы, вентиляторы, дымососы, компрессоры и т.п.), а также трубопроводы пара и горячей воды, газопроводы, мазутопроводы и сосуды, работающие под давлением, несет ответственность за нарушение требований производственных инструкций и настоящей Типовой инструкции, относящихся к выполняемой им работе, в соответствии с Правилами внутреннего трудового распорядка предприятия и законодательством Российской Федерации.

© Оформление. ООО «НТЦ «Промышленная безопасность». 2009

По вопросам приобретения
нормативно-технической документации
обращаться по тел./факсам:
(495) 620-47-53, 984-23-56, 984-23-57, 984-23-58, 984-23-59
E-mail: gost.e-ecolog.ru

Подписано в печать 09.07.2009. Формат 60×84 1/16.
Гарнитура Times. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Объем 5,75 печ. л.
Заказ № 491.
Тираж 500 экз.

Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-технический центр
«Промышленная безопасность»
105082, г. Москва, Переведеновский пер., д. 13, стр. 21

Отпечатано в типографии ООО «БЭСТ-принт»
105023, г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 21

gost.e-ecolog.ru