Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 70238424.27.060.005-2009

ПАРОВЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2010-01-29

Издание официальное

Москва
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки и применения стандартов организации – ГОСТ Р 1.4.–2004 «Стандарты организаций. Общие положения» ГОСТ 1.5–2004 «Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

Сведения о стандарте

1. РАЗРАБОТАН Филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС»

2. ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказ НП «ИНВЭЛ» от 31.12.2009 № 101/1

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Задачи организации эксплуатации и технического обслуживания паровых котельных установок 2
5 Требования к организации безопасной эксплуатации паровых котельных установок 6
6 Требования к действиям персонала при аварийных ситуациях на паровых котельных установках 22
7 Требования к организации эксплуатации паровых котельных установок в стационарных и переходных режимах работы 26
8 Требования к организации эксплуатации паровых котельных установок, входящих в состав энергетических блоков 36
9 Требования к порядку допуска в эксплуатацию новых и реконструированных паровых котлов 37
10 Требования к организации технического обслуживания и ремонта паровых котельных установок 39
11 Порядок и методы исследований и испытаний оборудования паровой котельной установки 51
Библиография 54

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ПАРОВЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения 2010-01-29

1 Область применения

Настоящий стандарт:

- распространяется на оборудование паровых котельных установок со стационарными прямоточными и барабанными паровыми котлами малого, среднего, высокого и сверхкритического давления перегретого пара до 25 МПа, входящими в состав энергетических блоков тепловых электрических станций или работающих в тепловых схемах тепловых электрических станций с поперечными связями при факельном сжигании ими газообразного, жидкого или твердого топлива.
- устанавливает методы и нормы организации эксплуатации и технического обслуживания паровых котельных установок. Определяет основные требования и является основой для разработки местных производственных и оперативных инструкций по организации эксплуатации и технического обслуживания паровых котельных установок тепловых электростанций;
- предназначен для применения организациями, осуществляющими эксплуатацию и техническое обслуживание паровых котельных установок, установленных на тепловых электростанциях.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие Федеральные законы и стандарты:

Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Федеральный закон от № 184-ФЗ 27.12.2002 «О техническом регулировании»

Постановление Правительства Российской Федерации № 1371 от 24.11.1998 «О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов».

Постановление Правительства Российской Федерации № 263 от 10.03.1999 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте».

Постановление Правительства РФ N484 от 26.07.2007 «О выводе объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации»

ГОСТ 28269-89 Котлы паровые стационарные большой мощности. Общие технические требования.

ГОСТ 3619-89 (СТ СЭВ 3034-81) Котлы паровые стационарные. Типы и основные параметры.

ГОСТ Р 50831-95 Установки котельные. Тепломеханическое оборудование. Общие технические требования.

ГОСТ 27303-87 Котлы паровые и водогрейные. Правила приемки после монтажа

СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения.

СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования.

Примечание: При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части , не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с СТО 70238424.27.010.001-2008, а так же следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **котел высокого давления**: Паровой стационарный котел для получения пара с давлением свыше 10 до 22,5 МПа включительно.

3.2 **котел низкого давления**: Паровой стационарный котел для получения пара с давлением менее 1,0 МПа.

3.3 **котел среднего давления**: Паровой стационарный котел для получения пара с давлением от 1 МПа до 10 МПа включительно.

3.4 **нормирование труда**: Определение необходимых затрат труда при выполнении производственных задач.

3.5 **фотография рабочего дня (времени)**: Это наблюдение за работой и фиксация всех без исключения затрат рабочего времени и их длительности на протяжении рабочей смены

3.6 **хронометраж**: Дифференцированное изучение состава и длительности всех производственных операций.

4 Задачи организации эксплуатации и технического обслуживания паровых котельных установок

4.1 Общие требования к организации эксплуатации и технического обслуживания паровых котельных установок

4.1.1Эксплуатация паровых котельных установок должна обеспечивать:

- надежность и безопасность работы основного и вспомогательного оборудования;
- возможность достижения номинальной паропроизводительности котлов, параметров и качества пара и питательной воды;
- экономичный режим работы, определенный заводскими инструкциями и режимными картами по результатам испытаний;
- регулировочный диапазон нагрузок, определенный для каждого типа котла и вида сжигаемого топлива;
- изменение нагрузки котла в пределах регулировочного диапазона под воздействием устройств автоматики и при ручном управлении без изменения состава оборудования от максимальной до минимально допустимой;
- надежность и безопасность пуско-остановочных режимов;
- для котлов сверхкритического давления и котлов, спроектированных для работы с постоянным давлением после специальных испытаний, возможность его работы на скользящем давлении;
- допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу;
- возможность контроля геометрического положения светящегося факела в топке с помощью телевизионных установок;
- возможность технической диагностики с использованием информационно-вычислительных комплексов;
- на котлах для сжигания газа и мазута с газоплотными панелями топочных экранов работу под наддувом согласно требованиям
- ГОСТ Р 50831;
- возможность проведения периодических кислотных и водных промывок поверхностей нагрева.

4.1.2Для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации паровых котельных установок должно быть организовано техническое обслуживание котла во время работы и в период останова.

4.2 Требования к организации управления процессом эксплуатации паровых котельных установок

4.2.1При осуществлении эксплуатации паровых котельных установок, следует выделить персонал, занимающийся их обслуживанием, в отдельное структурное подразделение. Данное требование относится только к оперативному руководству процессом, порядок хозяйственного и административного подчинения различных подразделений, равно как и их структура в этих случаях, определяется решениями владельца организации, осуществляющей эксплуатацию паровых котельных установок.

4.2.2При организации управления эксплуатацией паровых котельных установок необходимо четко отделить задачи технического свойства от экономического, кадрового и прочих его видов, не имеющих непосредственного отношения к эксплуатации паровых котельных установок.

4.2.3В ведении структурного подразделения, обслуживающего паровые котельные установки, должны находиться: котельные агрегаты с вспомогательным

оборудованием и трубопроводами, бункеры топлива котлов; пылеприготовительные устройства, мазутопроводы в пределах главного корпуса, газовое хозяйство, устройства золоудаления, включая золошлакоотвалы, редукционно-охладительные установки, пожарные насосы, и другое оборудование, закрепленное за ним руководством организации.

4.2.4Основными задачами структурного подразделения являются:

- обеспечение выполнения диспетчерского графика нагрузок и плана по выработке электрической и тепловой энергии;
- обеспечение надежной безаварийной и экономичной работы всего закрепленного за ним оборудования, поддержание оборудования в постоянной готовности к несению заданной нагрузки;
- повышение производительности труда за счет совершенствования организации труда, внедрения механизации, автоматизации, передовых методов обслуживания и ремонта, снижения стоимости эксплуатационных расходов, организации и проведения работы по рационализации и изобретательству.

4.2.5Основными задачами структурного подразделения по управлению процессом эксплуатации являются:

- контроль работы и внешнего состояния оборудования, механизмов, устройств и помещений, находящихся в его ведении, путем обходов и осмотров с целью своевременного выявления и устранения дефектов;
- обеспечение ведения заданного режима работы оборудования, его оперативные переключения;
- оперативное и техническое обслуживание закрепленного оборудования;
- выполнение мер по ликвидации повреждений и устранению аварийного состояния оборудования;
- расследование причин аварий и отказов в работе котельного оборудования, их учет и анализ;
- разработка мероприятий по повышению надежности и экономичности работы закрепленного оборудования, повышению производительности труда при проведении его обслуживания и ремонта;
- участие в разработке годовых и перспективных планов ремонтов, реконструкции и модернизации котельного оборудования и в их выполнении;
- контроль сроков, объемов и качества ремонтов котельного оборудования;
- организация внедрения утвержденных мероприятий по науке и новой технике, реконструкции и модернизации установленного котельного оборудования с целью повышения надежности и экономичности его работы;
- организация и участие в приемке, наладке и испытаниях оборудования, в разработке режимов его работы.
- участие в проведении освидетельствования механизмов и объектов, регистрируемых и нерегистрируемых в местных органах исполнительной власти;
- анализ и обобщение опыта эксплуатации оборудования с целью улучшения его работы;
- участие в работе постоянно-действующего производственного совещания;
- организация и проведение работы, направленной на выполнение требований действующих в электроэнергетике документов;

- поддержание в исправном состоянии средства пожаротушения;
- организация и проведение рационализаторской и изобретательской работы среди персонала, внедрение принятых рационализаторских предложений;
- разработка новых и периодически пересматриваемых действующих производственных и должностных инструкций, включая инструкции по охране труда для всех работников подразделения;
- проведение организационно-административных работ с персоналом, направленных на выполнение производственных задач;
- обобщение и распространение передовых приемов и методов труда;
- организация мер по повышению квалификации персонала цеха и проведение работы, направленной на ликвидацию аварийности и травматизма;
- ведение учета и составление отчетности о производственной деятельности, ведение технической документации;
- поддержание в чистоте помещений и территории, закрепленные за цехом.

4.2.6Назначение и увольнение начальника структурного подразделения должно производиться в порядке, установленном в каждой конкретной организации, обслуживающей паровые котельные установки.

4.2.7Персонал структурного подразделения должен осуществлять свою деятельность в соответствии с должностными, производственными и инструкциями по охране труда, утвержденными в принятом в конкретной организации порядке.

4.2.8Руководство структурного подразделения должно распределить работу между исполнителями, установить сроки ее выполнения и проконтролировать качество выполненной работы.

4.2.9Численный состав структурного подразделения должен быть установлен штатным расписанием, утвержденным в конкретном для каждой организации порядке, в целях обеспечения качественного исполнения возложенных на подразделение задач.

4.2.10 Руководству структурного подразделения рекомендуется в установленном порядке вносить предложения по использованию накопленного опыта эксплуатации при разработке нормативных документов и активно в ней участвовать.

4.2.11 При разработке предложений по содержанию и структуре нормативных документов должны быть учтены в соответствующем объеме требования технических регламентов и федеральных законов, международных и межгосударственных стандартов, государственных стандартов РФ и стандартов отрасли, технических условий и руководящих документов по стандартизации соответствующих органов исполнительной власти, а также отраслевых руководящих документов.

Разрабатываемые документы должны обеспечивать повышение эффективности процессов эксплуатации и технического обслуживания паровых котельных установок на всех уровнях.

5 Требования к организации безопасной эксплуатации паровых котельных установок

5.1 Требования по обеспечению промышленной безопасности при организации эксплуатации паровых котельных установок

5.1.1Организация, эксплуатирующая паровые котельные установки осуществляет свою деятельность в соответствии с Общими правилами промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов [2] и обязана:

- выполнять требования промышленной безопасности, установленные к эксплуатации паровых котельных установок законодательными и иными нормативными правовыми актами и нормативными техническими документами, принятыми в установленном порядке.
- представлять сведения, необходимые для регистрации парового котла в государственном реестре опасных производственных объектов, в соответствии с требованиями, установленными соответствующими органами исполнительной власти и положениями Правил регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных и Административного регламента [1].
- допускать к работе на них только лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к обслуживанию паровых котельных установок.
- обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля производственных процессов в соответствии с установленными требованиями, а также выполнение установленных требований к хранению опасных веществ.
- в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами, декларировать уровень промышленной безопасности.
- заключать договор страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации паровых котельных установок.
- предотвращать проникновение посторонних лиц в помещения, в которых находится котельное оборудование, представляющее опасность для людей и окружающей среды.
- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварий.
- заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами (формированиями) договоры на обслуживание, а в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные формирования и нештатные аварийно-спасательные формирования из числа работников.
- иметь резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий.
- обучать работников действиям в случае аварии или инцидента.

- создавать и поддерживать в надлежащем состоянии системы наблюдения, оповещения и связи.

- принимать участие в техническом расследовании причин аварий в соответствии с Порядком [3], расследовании несчастных случаев на производстве в порядке, установленном законодательством Российской Федерации и нормативными документами соответствующих органов исполнительной власти.

- вести учет аварий, несчастных случаев при обслуживании паровых котельных установок, анализировать причины их возникновения, принимать меры по их профилактике и устранению причин.

- представлять в установленном порядке в органы государственной власти информацию об авариях, предпосылках к авариям и несчастных случаях, причинах их возникновения и принятых мерах.

- соблюдать порядок и условия применения технических устройств при обслуживании паровых котельных установок, предусмотренный требованиями соответствующих органов исполнительной власти.

- организовывать и осуществлять производственный контроль в соответствии с Правилами организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

5.1.2Каждая организация эксплуатирующая паровые котлы должна разработать на основании действующих распоряжений специально уполномоченных органов федеральной исполнительной власти и иных правовых актов конкретное положение о производственном контроле с учетом специфики местных условий.

5.1.3Ответственность за организацию и осуществление производственного контроля должны нести руководитель эксплуатирующей организации и лица, на которых возложены такие обязанности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5.1.4Производственный контроль при эксплуатации паровых котельных установок должен быть направлен на:

- обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в эксплуатирующей организации;

- анализ состояния промышленной безопасности при обслуживании паровых котельных установок в эксплуатирующей организации, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз;

- разработку мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среде;

- контроль соблюдения требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами;

- координацию работ, направленных на предупреждение аварий на паровых котельных установках и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий;

- контроль своевременности проведения необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на паровых котельных установках, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;

- контроль соблюдения технологической дисциплины.

5.1.5В каждой организации, для осуществления производственного контроля эксплуатации паровых котельных установок при обслуживании, решением руководителя организации должен быть назначен работник или сформирована служба производственного контроля.

5.1.6Функции лица, ответственного за осуществление производственного контроля, рекомендуется возлагать:

- на одного из заместителей руководителя эксплуатирующей организации, если численность занятых на обслуживании паровых котельных установок работников составляет менее 150 человек;
- на специально назначенного работника, если численность занятых на обслуживании паровых котельных установок работников составляет от 150 до 500 человек;
- на руководителя службы производственного контроля, если численность занятых на обслуживании паровых котельных установок работников составляет более 500 человек.

5.1.7Работник, ответственный за осуществление производственного контроля, должен:

- иметь высшее техническое образование по профилю эксплуатации тепломеханического оборудования;
- иметь стаж управления паровыми котельными установками не менее 3 лет;
- иметь необходимые удостоверения, подтверждающее прохождение аттестации в установленном соответствующими органами исполнительной власти порядке.

5.1.8Обязанности и права работника, ответственного за осуществление производственного контроля, должны быть определены в положении о производственном контроле, утверждаемом руководителем эксплуатирующей организации, а также в должностной инструкции и заключаемом с этим работником договоре (контракте).

5.1.9Работник, ответственный за осуществление производственного контроля, обязан:

- обеспечивать проведение контроля за соблюдением персоналом паровых котельных установок требований промышленной безопасности;
- разрабатывать план работы по осуществлению производственного контроля;
- проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности, выявлять опасные факторы на рабочих местах;
- ежегодно разрабатывать план мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на основании результатов проверки состояния промышленной безопасности и аттестации рабочих мест;
- организовывать разработку планов мероприятий по локализации аварий и инцидентов и ликвидации их последствий;
- организовывать работу по подготовке проведения экспертизы промышленной безопасности паровых котельных установок;
- участвовать в техническом расследовании причин аварий, инцидентов и несчастных случаев;

- проводить анализ причин возникновения аварий и инцидентов на паровых котельных установках и осуществлять хранение документации по их учету;

- организовывать подготовку и аттестацию персонала в области промышленной безопасности;

- участвовать во внедрении новых технологий и нового оборудования;

- доводить до сведения обслуживающего паровые котельные установки персонала информацию об изменении требований промышленной безопасности, устанавливаемых нормативными правовыми актами, обеспечивать персонал указанными документами;

- вносить руководителю организации предложения: о проведении мероприятий по обеспечению промышленной безопасности; об устранении нарушений требований промышленной безопасности; о приостановлении работ, осуществляемых на паровых котельных установках с нарушением требований промышленной безопасности, создающих угрозу жизни и здоровью персонала, или работ, которые могут привести к аварии или нанести ущерб окружающей природной среде; об отстранении от работы на паровых котельных установках лиц, не имеющих соответствующей квалификации, не прошедших своевременно подготовку и аттестацию по промышленной безопасности; о привлечении к ответственности лиц, нарушивших требования промышленной безопасности;

- проводить другие мероприятия по обеспечению требований промышленной безопасности.

5.1.10 Работник, ответственный за осуществление производственного контроля, должен обеспечивать контроль за:

- реконструкцией паровых котельных установок, а также за ремонтом технических устройств, используемых на паровых котельных установках, в части соблюдения требований промышленной безопасности;

- устранением причин возникновения аварий, инцидентов и несчастных случаев;

- своевременным проведением соответствующими службами необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на паровых котельных установках, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;

- наличием сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности на применяемые технические устройства;

- выполнением предписаний соответствующих органов исполнительной власти по вопросам промышленной безопасности.

5.1.11 Работник, ответственный за осуществление производственного контроля при обслуживании паровых котельных установок, имеет право:

- осуществлять свободный доступ на паровые котельные установки в любое время суток;

- знакомиться с документами, необходимыми для оценки состояния промышленной безопасности;

- участвовать в разработке и пересмотре деклараций промышленной безопасности;

- участвовать в деятельности комиссии по расследованию причин аварий, инцидентов и несчастных случаев при обслуживании паровых котельных установок;

- вносить руководителю организации предложения о поощрении работников, принимавших участие в разработке и реализации мер по повышению промышленной безопасности.

5.2 Требования по организации работы с персоналом

5.2.1В каждой организации, осуществляющей эксплуатацию паровых котельных установок, должен быть разработан и согласован с представителями соответствующих органов государственного надзора порядок проведения работы с персоналом в соответствии с требованиями, изложенными в Правилах [7] и Положение [6].

5.2.2При организации работы с персоналом должны учитываться особенности рабочего места, сложность и значение обслуживаемого оборудования и профессиональная подготовка работника.

5.2.3К работе на котельных установках разрешается допускать, как правило, лиц с профессиональным образованием, а к управлению котельными установками также и с соответствующим опытом работы.

5.2.4Лица, не имеющие соответствующего профессионального образования или опыта работы, как вновь принятые, так и переводимые на новую должность должны пройти обучение.

5.2.5Организации, осуществляющие эксплуатацию паровых котельных установок, должны направлять в специализированные образовательные учреждения персонал для обеспечения требуемого профессионального образовательного уровня.

5.2.6Лица, обслуживающие паровые котельные установки, должны проходить предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры.

5.2.7На предприятиях, осуществляющих эксплуатацию паровых котельных установок, должна проводиться планомерная работа с персоналом, направленная на обеспечение его готовности к выполнению профессиональных функций, поддержание и повышение его квалификации.

5.2.8Лица привлекаемые к работе на котельной установке должны пройти первичные и повторные инструктажи по охране труда, пожарной безопасности и иным нормам и правилам в объеме и с периодичностью, зависящим от выполняемых ими служебных обязанностей.

5.2.9Персонал, работающий на котельных установках, должен подвергаться первичной и периодическим очередным проверкам знаний по охране труда, правил эксплуатации котельных установок и иных действующих норм и правил, относящихся к эксплуатации котельных установок, а так же прохождению контрольных противоаварийных и противопожарных тренировок.

5.2.10 Очередная проверка знаний персонала должна проводиться не реже, чем один раз в двенадцать месяцев.

5.2.11 Внеочередная проверка знаний должна проводиться при:

- введении в действие новых или переработанных норм и правил;
- установке или реконструкции нового оборудования;
- переводе на обслуживание котлов другого типа;
- переводе котла на сжигание другого типа топлива;
- назначении или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют знаний дополнительных норм и правил;
- переходе на другое предприятие;
- нарушении работником требований нормативных актов по охране труда;
- перерыве в работе в данной должности более шести месяцев.

5.2.12 Проверка знаний должна осуществляться в соответствии с утвержденным календарным графиком. Работники, подлежащие проверки знаний, должны быть ознакомлены с графиком. Экземпляр утвержденного графика должен быть представлен в соответствующий орган государственного надзора.

5.2.13 Для проведения проверки знаний в организации, эксплуатирующей паровые котельные установки, должна быть создана постоянно действующая комиссия не менее чем из пяти человек.

5.2.14 Проверка знаний каждого работника должна проводится индивидуально.

5.2.15 Лицо, получившее неудовлетворительную оценку по результатам проверки знаний, обязано в срок не позднее одного месяца пройти повторную проверку знаний.

5.2.16 Допуск к самостоятельному обслуживанию котельных установок должен оформляться приказом по предприятию или распоряжением по подразделению.

5.2.17 Подготовка персонала для обслуживания подготавливаемых к сдаче в эксплуатацию, реконструируемых и технически перевооружаемых паровых котельных установок должна осуществляться с опережением сроков их ввода.

5.2.18 Допуск к самостоятельной работе вновь принятые работники или имеющие перерыв в работе более 6 месяцев в зависимости от категории персонала получают право на самостоятельную работу после прохождения необходимых инструктажей по безопасности труда, обучения (стажировки) и проверки знаний, дублирования в объеме требований правил работы с персоналом

5.2.19 В обязанности эксплуатационного персонала должно входить:

- обеспечение надежности и безопасности работы основного и вспомогательного оборудования котельной установки;
- ведение режим работы котла в соответствии с режимной картой, которая является руководством для обеспечения экономичной работы с соблюдением экологических показателей;
- обеспечение выполнения диспетчерского графика нагрузки путем ее изменения в регулировочном диапазоне и при необходимости до технического минимума, а также путем остановки в резерв и растопки котла из различных тепловых состояний;
- соблюдение режимов, обеспечивающих поддержание допустимых температур пара в каждой ступени и каждом потоке первичного и промежуточного пароперегревателей;

- наблюдение в процессе работы котла за режимом горения и работой горелок;
- поддержание чистоты поверхностей нагрева с газовой стороны путем применения систем очистки (обдувочные аппараты, устройства импульсной очистки, дробеочистки);
- постоянный контроль основных технологических параметров, особенно тех из них, которые задействованы в схемах защит;
- недопущение работы котлов без включенных технологических защит, блокировок, сигнализации и автоматических регуляторов;
- ежесменное проведение обходов котлов и вспомогательного оборудования, обращая особое внимание на осмотр всех газопроводов в пределах котла, определяя утечку газа по звуку, запаху, а также проведение контроля загазованности из верхней зоны котельного помещения. При выявлении утечки газа персонал обязан немедленно сообщить руководству и принять меры к организации вентиляции помещения, выявить и устранить место утечки газа.

5.3 Требования к объему оснащения паровых котельных установок средствами контроля и управления

5.3.1Для управления работой, обеспечения безопасных условий и расчетных режимов эксплуатации котлы должны быть оснащены:
- устройствами, предохраняющими от повышения давления (предохранительными устройствами);
- указателями уровня воды;
- манометрами;
- приборами для измерения температуры среды;
- запорной и регулирующей арматурой;
- приборами безопасности;
- питательными устройствами.

5.3.2В качестве предохранительных устройств допускается применять:
- рычажно-грузовые предохранительные клапаны прямого действия;
- пружинные предохранительные клапаны прямого действия;
- импульсные предохранительные устройства, состоящие из импульсного клапана и главного предохранительного клапана.

Использование других защитных устройств допускается только после согласования с соответствующими органами государственного надзора.

5.3.3На паровых котлах давлением выше 4 МПа (за исключением котлов паропроизводительностью менее 35 т/ч) должны устанавливаться только импульсные предохранительные клапаны.

5.3.4Диаметр прохода (условный) рычажно-грузовых и пружинных клапанов должен быть не менее 20 мм. Допускается уменьшение условного прохода клапанов до 15 мм для котлов с производительностью по пару до 0,2 т/ч и давлением до 0,8 МПа при установке двух клапанов.

5.3.5Суммарная пропускная способность устанавливаемых на паровом котле предохранительных устройств должна быть не менее номинальной производительности по пару котла.

Расчет пропускной способности предохранительных устройств паровых и водогрейных котлов должен производиться по методике, согласованной с соответствующими органами государственного надзора.

5.3.6В промежуточных пароперегревателях допускается установка всех предохранительных устройств пароперегревателя на стороне входа пара.

Установка запорных органов на подводе пара к клапанам и на трубопроводах между импульсным и главным клапанами импульсных предохранительных устройств запрещается.

5.3.7Предохранительные и взрывные клапаны котла (пароводяного тракта, топки и газоходов) должны иметь отводы для удаления пароводяной смеси и взрывных газов при срабатывании клапанов за пределы рабочего помещения в места, безопасные для обслуживающего персонала, или должны быть ограждены отбойными щитами со стороны возможного нахождения персонала и иных лиц.

5.3.8Запрещается заклинивать предохранительные клапаны работающих котлов или увеличивать нажатие на тарелки клапанов путем увеличены массы груза или каким-либо другим способом.

Грузы рычажных предохранительных клапанов должны быть застопорены и запломбированы так, чтобы исключалась возможность их самопроизвольного перемещения.

5.3.9Ответственность за техническое состояние, проверку и обслуживание предохранительных устройств возлагается на начальника структурного подразделения, занимающегося эксплуатацией паровых котлов.

5.3.10 Для каждого котла должен вестись журнал ремонта и эксплуатации предохранительных устройств, установленных на котле.

5.3.11 На каждый установленный на котле клапан должен иметься паспорт, содержащий следующие данные;

- завод-изготовитель клапана;
- марку, тип или номер чертежа клапана;
- диаметр условного прохода;
- заводской номер изделия;
- рабочие параметры: давление и температуру;
- диапазон давлений начала открывания;
- коэффициент расхода, равный 0,9 коэффициента, полученного на основании проведенных испытаний клапана;
- расчетную площадь проходного сечения;
- у пружинных предохранительных клапанов характеристику пружины;
- данные о материалах основных деталей;
- свидетельство о приемке и консервации.

5.3.12 На каждую группу однотипных клапанов должны иметься сборочный чертеж, техническое описание и инструкция по эксплуатации.

5.3.13 Паровая котельная установка должна быть оснащена таким количеством арматуры, средств измерения, автоматики и защит, которое необходимо для обеспечения регулировки режимов, контроля параметров, отключения котла, надежной эксплуатации, безопасного обслуживания.

5.3.14 Котельная установка с прямоточным котлом, работающим в составе энергетического блока, должна быть оборудована следующими защитами, действующими на останов котла:

- прекращение расхода питательной воды;
- повышение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла;
- понижение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла (выполняется, если котел не работает на скользящем давлении во всем диапазоне нагрузок);
- понижение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла, во время пуска (выполняется, если котел может работать на скользящем давлении, но ограниченно: при пуске скользящее давление во всем тракте котла не допускается);
- прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель;
- погасание общего факела в топке;
- понижение давления газа;
- понижение давления мазута;
- понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла;
- отключение всех дымососов;
- отключение всех дутьевых вентиляторов;
- отключение всех регенеративных воздухоподогревателей;
- отключение всех вентиляторов первичного воздуха;
- отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов;
- повышение температуры среды в промежуточной точке первичного тракта котла (выполняется, если есть требование завода-изготовителя котла).

5.3.15 Котельная установка с прямоточным котлом, работающим в составе энергетического блока, должна быть оборудована следующими защитами, производящими локальные операции:

- потускнение общего пылеугольного факела в топке;
- невоспламенение первой горелки или погасание факела всех горелок при растопке котла;
- невоспламенение или погасание факела газовой или мазутной горелки, оснащенной запально-защитным устройством;
- понижение давления в топке газоплотного котла.

5.3.16 Котельная установка с барабанным котлом, работающим в составе энергетического блока, должна быть оборудована следующими защитами, действующими на останов котла:

- прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель;
- повышение уровня в барабане;
- понижение уровня в барабане;
- понижение температуры свежего пара за котлом дубль-блока;
- погасание общего факела в топке;
- понижение давления газа;
- понижение давления мазута;

- понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла;
- отключение всех дымососов;
- отключение всех дутьевых вентиляторов;
- отключение всех регенеративных воздухоподогревателей;
- отключение всех вентиляторов первичного воздуха;
- отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

5.3.17 Котельная установка с барабанным котлом, работающим в составе энергетического блока, должна быть оборудована следующими защитами, производящими локальные операции:
- повышение уровня в барабане;
- потускнение общего пылеугольного факела в топке;
- невоспламенение первой горелки или погасание факела всех горелок при растопке котла;
- невоспламенение или погасание факела газовой или мазутной горелки, оснащенной запально-защитным устройством;
- понижение давления в топке газоплотного котла;
- повышение давления в сепараторе непрерывной продувки котла.

5.3.18 Котельная установка с котлом, работающим в составе электрической станции с поперечными связями, должна быть оборудована следующими защитами, действующими на останов котла:
- повышение уровня в барабане;
- понижение уровня в барабане;
- погасание общего факела в топке;
- понижение давления газа;
- понижение давления мазута;
- понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла;
- отключение всех дымососов;
- отключение всех дутьевых вентиляторов;
- отключение всех регенеративных воздухоподогревателей;
- отключение всех вентиляторов первичного воздуха;
- отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

5.3.19 Котельная установка с котлом, работающим в составе электрической станции с поперечными связями, должна быть оборудована следующими защитами, производящими локальные операции:
- повышение давления свежего пара до уставки открытия предохранительных клапанов (если установлено дистанционно управляемое импульсное предохранительное устройство);
- повышение уровня в барабане;
- потускнение общего пылеугольного факела в топке;
- невоспламенение первой горелки или погасание факела всех газовых горелок, оснащенных предохранительными запорными клапанами и запально-

защитными устройствами, или всех мазутных горелок, оснащенных запально-защитными устройствами, при растопке котла;

- невоспламенение или погасание факела газовой горелки, оснащенной предохранительными запорными клапанами и запально-защитными устройствами, или мазутной горелки, оснащенной всережимным запально-защитными устройствами;
- невоспламенение или погасание факела любой газовой горелки растопочной группы при растопке котла без предохранительных защитных клапанов у газовых горелок;
- понижение давления в топке газоплотного котла;
- повышение давления в сепараторе непрерывной продувки котла.

5.4 Требования к производственной инструкции

5.4.1На каждом предприятии, эксплуатирующем паровые котельные установки, необходимо разработать для персонала, обслуживающего паровые котельные установки, производственные инструкции по эксплуатации оборудования.

5.4.2Производственные инструкции должны базироваться на основании действующих нормативно-технических документов, правил и требований соответствующих органов исполнительной власти, требований заводских инструкций, инструкций по пуску и останову котлов, отражающих особенности установленного на электростанции котельного оборудования и опыт эксплуатации и испытаний аналогичного оборудования.

5.4.3Производственные инструкции должны включать:

- краткое описание котла;
- краткое описание вспомогательного оборудования;
- описание установленной арматуры котла;
- требования к водно-химическому режиму котла;
- описание режимов пуска котла с графиками-заданиями: из холодного, неостывшего и горячего состояний;
- режимы останова котла с графиками-заданиями: с расхолаживанием котла и паропроводов, с остановом в горячий резерв без расхолаживания, аварийный останов;
- требования к эксплуатации котла при его работе под нагрузкой;
- действия персонала при нарушениях в работе котла (аварийные ситуации).
- регламент технического обслуживания и эксплуатации вспомогательного оборудования;
- действия оперативного персонала по обслуживанию основного и вспомогательного оборудования, находящегося в резерве;
- требования техники безопасности и противопожарной безопасности;
- порядок вывода оборудования в ремонт;
- значения уставок для технологических защит, описание автоматической системы управления котлом, а также порядок включения в работу технологических защит и автоматических регуляторов при пуске котла;
- режимную карту котла, составленную по результатам испытаний конкретного типа котла;

- комплект оперативных схем.

5.4.4Необходимо снабдить производственной инструкцией все рабочие места.

5.4.5До ввода оборудования в работу внести в производственную инструкцию, схемы и чертежи все изменения, выполненные в процессе эксплуатации, испытаний, ремонта. Информация об изменениях в инструкциях, схемах и чертежах должна доводиться до сведения всех работников (с записью в журнале распоряжений), для которых обязательно знание этих инструкций, схем и чертежей.

5.4.6Характеристика оборудования, приведенная в инструкции, должна содержать основные технические данные, основные параметры, необходимые для изучения и правильной эксплуатации.

5.5 Требования к мерам по предотвращению пожаров при эксплуатации паровых котельных установок

5.5.1Эксплуатация паровых котельных установок во всех режимах работы должна отвечать техническим требованиям по взрывобезопасности.

5.5.2Перед пуском котла после монтажа, ремонта или длительной остановки (более трех суток) должны быть проверены (испытаны) и подготовлены к работе все вспомогательные механизмы, средства защиты, управления, измерения, блокировки, связи и систем пожаротушения воздухоподогревателей, а также пожарные краны на основных отметках обслуживания у котла.

5.5.3Запрещается начинать операции по растопке котла в следующих случаях:

- технологическое оборудование имеет дефекты, не позволяющие обеспечить номинальный режим, а также могущие вызвать пожар.
- не работают контрольно-измерительные приборы (в том числе регистрирующие), определяющие основные параметры работы котла.
- имеются неисправности цепей управления, а также технологических защит и блокировок, действующих на останов котла.
- не закончены изоляционные работы и не сняты строительные леса.
- не обеспечен номинальный режим в сети противопожарного водоснабжения и не готовы средства пожаротушения.

5.5.4Перед растопкой (после погасания факела и после останова котла) топка и газоходы, включая рециркуляционные, должны быть провентилированы.

5.5.5При вентиляции запорные и регулирующие аппараты должны быть установлены в такое положение, которое обеспечивает предотвращение образования невентилируемых зон в топке, газоходах, воздухопроводах и горелках, а также предотвращает попадание взрывоопасных смесей в системы котла.

5.5.6При подготовке к растопке котла на газе, газопровод к котлу должен быть продут через специальные свечи, при этом содержание кислорода в газе не должно превышать 1%.

Запрещается зажигать газ, выпускаемый через продувочные свечи.

Запрещается при пусковых операциях и продувке газопроводов проведение в зоне выпуска газа через продувочные свечи сварочных и других огнеопасных работ.

5.5.7Должны применяться организационные и технические мероприятия для предотвращения попадания конденсата природного газа в котлы. Устройства по сбору и выпуску конденсата из газопроводов должны отвечать требованиям взрыво- и пожаробезопасности.

5.5.8Персонал обязан строго контролировать соблюдение установленного топочного режима котельных установок, что обеспечивает безопасность работы.

При поступлении сигнала о загорании отложений в газоходе (воздухоподогревателе) котла персонал обязан:

- сообщить старшему по смене о возникновении загорания в газоходе или воздухоподогревателе.
- остановить котел.
- открыть задвижку подачи воды в стационарную установку пожаротушения воздухоподогревателя или подать насыщенный пар в газоход котла (при наличии стеклянных воздухоподогревателей).

При дальнейшем росте температуры за воздухоподогревателем персонал должен действовать в соответствии с оперативным планом пожаротушения.

5.5.9При возникновении пожара в котельном отделении котел немедленно должен быть остановлен, если огонь или продукты горения угрожают жизни обслуживающего персонала, а также если имеется непосредственная угроза повреждения оборудования, цепей управления и защит котла.

Котел также должен быть остановлен в аварийных случаях, предусмотренных действующими нормами.

5.5.10 При пожаре в помещении котельного цеха должна быть немедленно вызвана пожарная охрана и отключены участки газопровода и мазутопровода, находящиеся в зоне непосредственного воздействия огня или высоких температур.

При возможности должны быть приняты меры к опорожнению газо- и мазутопроводов от горючих материалов.

5.5.11 Внутри котельных отделений на вводных задвижках, напорных и обратных линиях мазутопроводов и газопроводов должны быть вывешены таблички "Закрыть при пожаре".

Запрещается загромождать подход к указанным задвижкам деталями оборудования и материалами. Обслуживающий персонал должен хорошо знать места установки вводных задвижек.

На мазутопроводах и газопроводах допускается применение только стальной арматуры с уплотнительными кольцами из материала, который при трении и ударах не дает искрообразования.

5.5.12 Мазут, разлитый или протекший из-за нарушения плотности сальников арматуры, форсунок или трубопроводов, должен быть присыпан сыпучим материалом и немедленно убран. Места, где был пролит мазут, должны быть тщательно протерты.

5.5.13 На мазутопроводах должна применяться и эксплуатироваться исключительно несгораемая теплоизоляция.

5.5.14 Должно быть исключено попадание масла и мазута на теплоизоляцию горячих трубопроводов, а также на горячие поверхности. При попадании в ава-

рийных случаях масла или мазута на теплоизоляцию горячих трубопроводов немедленно должны быть приняты меры к удалению горючих жидкостей с теплоизоляции.

В этих случаях участки теплоизоляции должны быть очищены горячей водой или паром, а если эта мера не поможет (при глубокой пропитке изоляции), этот участок теплоизоляции должен быть полностью заменен.

5.5.15 Периодически в процессе обходов оборудования но не менее одного раза в полугодие, должен проводиться визуальный осмотр состояния теплоизоляции трубопроводов, оборудования и бункеров. Обнаруженные нарушения должны быть отмечены в журнале дефектов и неполадок с оборудованием.

Особо необходимо следить за местами с вспучиванием и отслоением теплоизоляции трубопроводов с высокой температурой теплоносителя.

5.5.16 Запрещается проведение сварочных и других огнеопасных работ на действующем взрыво - и пожароопасном оборудовании котельных установок.

5.5.17 Все огнеопасные работы на оборудовании котельных установок разрешается проводить только с оформлением нарядов.

5.5.18 В случае выполнения огнеопасных работ в помещении котельного отделения сгораемые конструкции и оборудование в радиусе 5 метров должны быть очищены от отложений пыли и надежно защищены (металлическим экраном, несгораемым материалом или политы водой). Должны быть приняты меры против разлета искр и попадания их на другие сгораемые конструкции, нижележащие площадки и этажи.

При возможности попадания искр на нижележащие площадки и этажи на этих отметках должны быть поставлены наблюдающие.

5.5.19 Мазутопроводы в зданиях должны выполняться из усиленных стальных бесшовных труб повышенного класса с минимальным количеством фланцевых соединений на давление соответственно 1,6 МПа; 4 МПа; 6,4 МПа и 8,0 МПа при температуре до 200° С. При применении фланцевых соединений должны использоваться фланцы типа "шип-паз" или другие им подобные, а поверхность фланцевых соединении условным диаметром 50 мм и более закрываться кожухами для предотвращения возможного фонтанирования.

Мазутопроводы должны эксплуатироваться и испытываться по специальным требованиям.

5.5.20 Категорически запрещаются прокладка и эксплуатация мазуто- и газопроводов ниже нулевой отметки обслуживания главного корпуса электростанций.

5.5.21 Все трубопроводы в котельном отделении должны иметь цветные кольца с опознавательной окраской и обозначающие, в зависимости от свойств транспортируемых веществ в соответствии с действующим законодательством, а в помещениях и на оборудовании должны быть знаки безопасности.

Все газопроводы должны окрашиваться в желтый, а мазутопроводы - в коричневый опознавательный цвет.

5.5.22 Резервный комплект мазутных форсунок, предварительно проверенный на стенде, должен храниться на специальном стеллаже в непосредственной близости от соответствующего котла.

Замененные форсунки должны проходить очистку в специально отведенном и оборудованном месте, имеющем первичные средства пожаротушения. Пролитый мазут должен быть немедленно убран.

5.6 Требования по обеспечению мер безопасности при эксплуатации паровых котельных установок

5.6.1В каждой организации, занимающейся эксплуатацией паровых котлов, должен быть назначен ответственный за охрану труда при эксплуатации паровых котельных установок.

5.6.2Ответственный за охрану труда при эксплуатации паровых котельных установок должен исполнять свои функции в соответствии с планами, составленными техническим руководством организации, эксплуатирующей паровые котлы.

5.6.3В планы должны включаться мероприятия по обучению персонала безопасным приемам работы и пропаганде охраны труда и производственной санитарии. В них должны входить курсовое обучение, демонстрация плакатов, кинофильмов, занятия с тренажерами-манекенами, изучение справочников, правил, памяток, а также организация кабинетов и уголков по охране труда, организация смотров, конкурсов и т.д.

Включаемые в план мероприятия должны носить конкретный характер.

5.6.4Ответственный за охрану труда при эксплуатации производить ежедневные обходы рабочих мест и оборудования. Во время обхода должно проверяться содержание рабочих мест, выборочно правильность выдачи нарядов и допуска к работе, подготовка рабочих мест, в беседах с персоналом должно проверяться знание им безопасных приемов работы, умение пользоваться средствами защиты и др.

О результатах обхода ответственный за охрану труда должен отчитываться перед техническим руководством организации, занимающейся эксплуатацией паровых котлов, и в случае необходимости составить соответствующие указания по устранению выявленных недостатков.

5.6.5Ответственный за охрану труда должен проводить плановые проверки состояния охраны труда в структурных подразделениях, занимающихся эксплуатацией паровых котлов. Рекомендуется составлять годовые графики таких проверок.

Перед проведением плановой проверки в структурном подразделении ответственный за охрану труда обязан ознакомиться с вышедшими за последнее время приказами, циркулярами и другими директивными материалами, а также с предписанием предыдущей проверки, наметить перечень вопросов, которые должны быть освещены при проверке. Проверку в цехе необходимо проводить совместно с оперативным персоналом. После окончания проверки ответственный за охрану труда должен обобщить ее результаты, наметить мероприятия и сроки по устранению выявленных недостатков, подготовить предписание и после согласования с техническим руководством организации, эксплуатирующей паровые котлы, направить его для исполнения.

5.6.6Ответственный за охрану труда должен вести учет директивных материалов по технике безопасности и производственной санитарии, ежемесячных обзо-

ров травматизма, поступающих в организацию, а также контролировать изучение их персоналом. Также он должен контролировать выполнение мероприятий, намеченных на основании этих документов.

Ответственный за охрану труда должен в необходимом объеме ознакомить персонал, с поступившими директивными материалами по технике безопасности.

5.6.7Проработка директивных документов по охране труда в структурных подразделениях должен включаться в план технической учебы персонала. Кроме того, должны быть организованы разовые проработки материалов с персоналом. При проработке обзоров несчастных случаев следует увязывать материалы обзоров с аналогичными случаями нарушений охраны труда, имевшими место в данной организации.

5.6.8В каждой организации, занимающейся эксплуатацией паровых котлов, должны проводится с персоналом следующие виды инструктажа по охране труда:

- вводный;
- первичный;
- периодический (плановый);
- дополнительный (неплановый, внеочередной).

5.6.9Вводный инструктаж по охране труда для вновь поступающего на предприятие персонала должен проводить ответственный за охрану труда или лицо, выполняющее его функции. В ходе вводного инструктажа должны быть изложены общие представления о правилах охраны труда, производственной санитарии, гигиене труда.

5.6.10 Ответственный за охрану труда установок должен периодически контролировать правильность проведения первичного инструктажа и проверять журнал инструктажа.

Первичный инструктаж должен проводить начальник структурного подразделения, его заместитель или по их указанию, инженерно-технический работник подразделения непосредственно на рабочем месте.

Инструктаж должен оформляться обязательной записью в журнале инструктажа структурного подразделения, занимающегося обслуживанием паровых котлов, с подписями инструктирующих лиц и принятого на работу. Журнал должен храниться у начальника структурного подразделения.

5.6.11 Инструктажи должны проводиться в рабочее время непосредственно на рабочем месте в форме беседы с разбором случаев нарушений правил охраны труда, а также производственной дисциплины и последствий, к которым привели или могли привести допущенные нарушения.

Ответственный за охрану труда или лицо, выполняющее его функции, должен выборочно проверять правильность проведения инструктажей по вопросам охраны труда при обслуживании котельных установок, а также правильность их оформления.

5.6.12 Должны быть установлены методы производственного обучения, в том числе курсовое обучение, техническая и экономическая учеба, инструктажи, тренировки, а также самостоятельное изучение персоналом правил, инструкций, обучение на полигонах и тренажерах и т.д.

Вопросы охраны труда и производственной санитарии следует включить в программы производственного обучения. В программы должны включаться вопросы трудового законодательства, общие вопросы охраны труда, производственной санитарии, изучение директивных материалов по охране труда и производственной санитарии, правил охраны труда при обслуживании различного технологического оборудования, электробезопасность, обучение методам оказания доврачебной помощи пострадавшим, вопросы гигиены труда, рациональные режимы труда и отдыха, эргономические требования к рабочему месту и т.д.

5.6.13 Проведение противоаварийных и противопожарных тренировок должно быть организовано так, чтобы у персонала практически вырабатывались четкие приемы безопасной работы в аварийных ситуациях и умение оказать помощь пострадавшему.

5.6.14 При вводе или пересмотре новых правил, нового оборудования или технологического процесса должно быть организовано изучение вновь вышедших или пересмотренных правил, технологических схем оборудования, инструкций и т.д.

5.6.15 Выполнение требований охраны труда эксплуатационным и ремонтным персоналом на работающем и остановленном оборудовании паровой котельной установки должно регламентироваться согласно положениям стандарта «Тепловые электростанции. Охрана труда (правила безопасности) при эксплуатации и техническом обслуживании тепломеханического оборудования. Нормы и требования».

6 Требования к действиям персонала при аварийных ситуациях на паровых котельных установках

6.1 В случае аварии на паровой котельной установке организация, эксплуатирующая ее, обязана:

- незамедлительно сообщить об аварии диспетчеру соответствующего диспетчерского центра и в территориальный центр филиала ОАО «СО ЕЭС» РП «Энерготехнадзор»;
- сохранить обстановку на месте аварии до начала расследования, за исключением случаев, когда необходимо вести работы по ликвидации аварий и сохранению жизни и здоровья людей.
- принимать участие в техническом расследовании причин аварии на паровой котельной установке, принимать меры по устранению причин и недопущению подобных аварий.
- осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на паровой котельной установке.
- принимать меры по защите жизни и здоровья работников и окружающей природной среды.

6.2 По результатам расследования аварии руководитель организации, эксплуатирующей паровую котельную установку, издаёт приказ, предусматриваю-

щий осуществление соответствующих мер по устранению причин и последствий аварии и обеспечению безаварийной и стабильной эксплуатации производства.

6.3 Руководитель организации должен предоставить письменную информацию о выполнении мероприятий, предложенных комиссией по расследовании аварии, организациям, представители которых участвовали в расследовании. Информация должна предоставляться в течение десяти дней по окончанию сроков выполнения мероприятий, предложенных комиссией по расследованию аварии.

6.4 Для предотвращения аварий на паровых котельных установках организация, эксплуатирующая их, должна разработать противоаварийные указания, которые должны учитывать опыт эксплуатации тепловых электростанций и требования действующих правил техники безопасности, правил технической эксплуатации, а также других нормативных документов.

6.5 Основные направления деятельности оперативного персонала в аварийных условиях должны быть предусмотрены местными противоаварийными инструкциями и определяться следующими задачами: предотвращение развития аварии; быстрая ликвидация аварийной ситуации с устранением опасности для персонала и оборудования; восстановления нормального режима работы в наиболее характерных аварийных ситуациях:

- нарушение в подаче твердого топлива;
- поступление в топку котла увлажненного мазута;
- понижение давления мазута, останов мазутных насосов;
- разрыв магистрального мазутопровода и мазутопровода в пределах котла;
- разрыв газопровода;
- значительное снижение давления газа в газопроводе;
- резкое повышение температуры уходящих газов, разности температур между газом и воздухом в одном или нескольких газоходах;
- резкое снижение расхода питательной воды до 30 % номинального и ниже в результате разрыва питательного трубопровода, самопроизвольного закрытия регулирующего питательного клапана и невозможности его открытия в течение 30 сек или останова питательного насоса и не включении резервного;
- резкое снижение давления свежего пара в результате разрыва паропровода;
- резкое снижение давления пара за котлом в результате самопроизвольного открытия импульсного предохранительного клапана или пуско-сбросного быстродействующего устройства;
- резкое снижение давления в трубопроводе горячего промперегрева в результате разрыва трубопровода;
- резкое увеличение давления в топке при отключении одного из работающих дымососов или самопроизвольное закрытие его направляющего аппарата;
- резкое увеличение разрежения в топке при отключении одного из работающих дутьевых вентиляторов, при самопроизвольном закрытии его направляющего аппарата или самопроизвольном закрытии воздушного шибера воздухоподогревателя;

- повышение температуры уходящих газов в результате отключения одного из работающих регенеративных воздухоподогревателей;
- резкое снижение температуры горячего воздуха за регенеративным воздухоподогревателем в результате его останова.

6.6 При нарушениях в подаче твердого топлива оперативный персонал должен по указанию оперативного технического руководства:

- разгрузить котлы, работающие на основном топливе;
- организовать подсветку пылеугольного факела резервным топливом.

Одновременно должны быть приняты меры по восстановлению подачи угля к системам пылеприготовления.

6.7 При нарушениях в подаче топлива на одном или нескольких котлах тепловой электростанции остальные нормально работающие котлы должны быть загружены до максимально возможной нагрузки.

6.8 При появлении признаков, характеризующих поступление в топку котла увлажненного мазута (резкое изменение содержания кислорода, колебание разрежения в топке, нестабильный топочный режим), персонал обязан принять меры по предотвращению попадания влаги с топливом, например, переключиться на резервный мазутный бак.

6.9 При погасании факела в топке из-за поступления увлажненного мазута персонал обязан остановить котел. Последующая растопка котла должна осуществляться на мазуте только после выявления и устранения причины попадания воды с мазутом, а если это невозможно, то персонал должен провести растопку котла на газе.

6.10 При срыве работы мазутных насосов из-за малого запаса жидкого топлива на электростанции и в случае останова котлов из-за понижения давления мазута персонал должен:

- потребовать подачи газа на электростанцию в связи с аварией;
- сосредоточить остатки жидкого топлива в одной из емкостей;
- включить мазутные насосы и приступить к растопке одного из котлов (если растопка на мазуте не удается, необходимо перейти на растопку котла на газе);
- после растопки котел перевести на сжигание пыли с подсветкой пылеугольного факела газом или на сжигание газа.

6.11 В случае разрыва газопровода внутри котельной персонал должен немедленно отключить поврежденный участок газопровода ближайшими задвижками с обеих сторон, открыть имеющиеся на поврежденном участке газопровода продувочные свечи, при необходимости установить заглушки, проверить надежность отключения участка от газовых коллекторов.

6.12 При разрыве газопровода персонал должен немедленно остановить котлы, находящиеся в зоне выхода природного газа. При значительной загазованности котельного цеха, о чем свидетельствует срабатывание сигнализации при зага-

зованности, а также наличие сильного запаха одорированного газа, персонал обязан отключить все котлы, находящиеся в зоне загазованности.

6.13 В случае утечки газа через неплотности газопроводов или их арматуры персонал обязан немедленно отключить поврежденный участок газопровода, открыть окна и двери для создания усиленной вентиляции в районе утечки, прекратить работы в зоне распространения газа, не допускать в загазованном районе зажигания факелов, включения электроприборов, курения, проведения огневых работ до полного удаления газа. Для предупреждения попадания газа на сторону всасывания дутьевой вентилятор должен быть переключен на наружный забор воздуха.

6.14 При резком снижении давления газа перед котлом до уровня, не достигшего уставки срабатывания защиты, газомазутные котлы должны быть немедленно разгружены и переведены на сжигание мазута от мазутопроводов, находящихся в резерве. Пылеугольные котлы, работающие на пыли с подсветкой пылеугольного факела газом, должны быть переведены на подсветку мазутом.

6.15 При разрыве магистрального мазутопровода с обильным выходом мазута и опасностью его возгорания оперативный персонал должен принять меры к надежному отключению поврежденного мазутопровода задвижками со стороны котельной и мазутонасосной, вплоть до останова мазутонасосной, если это необходимо, и немедленно организовать уборку пролитого мазута. В зоне разлива мазута немедленно прекратить все виды огневых работ. Одновременно с выполнением неотложных работ не дожидаясь возможного загорания мазута необходимо вызвать пожарную команду.

6.16 При разрыве мазутопровода в пределах котла (на участке мазутного кольца) оперативный персонал обязан:

- немедленно отключить поврежденный участок мазутопровода задвижками, аварийно остановить котел (энергоблок);
- приступить к уборке пролитого мазута, не допуская его растекания;
- вызвать пожарную команду, не дожидаясь загорания мазута, и до прибытия пожарной команды организовать тушение при загорании;
- оградить опасное место, не допуская посторонних лиц к месту повреждения;
- отключить на аварийном котле разводку газа и сжатого воздуха, электродвигатели и кабели, оказавшиеся в зоне пожара.

6.17 Для предупреждения загорания хвостовых поверхностей нагрева руководитель структурного подразделения или должностное лицо из числа руководящих работников обязаны:

- выполнять мероприятия по уменьшению сажеобразования, совершенствованию форсунок, пускоостановочных и других нестационарных режимов, проводить профилактические очистки и обмывки (в том числе паром и горячей водой) как на работающем, так и на остановленном энергоблоке;

- контролировать состояние низкотемпературных поверхностей нагрева (температуры газов, воздуха, их разности и др.);
- систематически осматривать воздухоподогреватели остановленного котла,
- оборудовать котлы устройствами для обмывки и водяного пожаротушения воздухоподогревателей, обеспечивающими подачу расчетного количества воды на охлаждение и ликвидацию загорания набивки регенеративного воздухоподогревателя;
- обеспечивать при растопке подогрев воздуха перед 1-й степенью воздухоподогревателя котлов не ниже 60°С;
- инструктировать оперативный персонал в части усиления им контроля за работой хвостовых поверхностей нагрева с целью недопущения загораний, их своевременного выявления и ликвидации, особенно в нестационарных режимах.

6.18 При появлении признаков резкого повышения температуры уходящих газов, разности температур между газом и воздухом хотя бы в одном газоходе оперативный персонал обязан:

- немедленно потушить котел;
- отключить тягодутьевые машины, закрыв их направляющие аппараты, исключив вентиляцию топки и газоходов.
- включить все виды внутреннего пожаротушения и обмывки воздухоподогревателей;
- обеспечить обильное наружное орошение газохода (воздуховода) и подачу воды через люки непосредственно на горящие поверхности с помощью пожарных стволов силами собственного оперативного и ремонтного персонала, а также с привлечением пожарной охраны;
- прокачивать воду через экономайзер и создать необходимый расход аккумулированного пара через пароперегреватель открытием продувки в атмосферу для предупреждения их повреждения.

6.19 При выявлении парений или других признаков повреждения необогреваемых гибов котлов необходимо немедленно принять меры по снижению давления в барабане, разгрузке котла с последующим его остановом.

6.20 Персонал обязан выявлять и немедленно докладывать техническому руководителю о незначительных парениях или свищах на паротрубопроводах. Предварительный осмотр места повреждения должен проводиться под контролем технического руководства подразделения.

7 Требования к организации эксплуатации паровых котельных установок в стационарных и переходных режимах работы

7.1 Общие требования

7.1.1При эксплуатации паровых котельных установок должны соблюдаться требования ГОСТ 28269.

7.1.2Перед пуском котла из ремонта или длительного нахождения в резерве должны быть проверены исправность и готовность к включению вспомогатель-

ного оборудования, контрольно-измерительных приборов, средств дистанционного управления арматурой и механизмами, авторегуляторов, устройств защиты, блокировок, предупредительной сигнализации и средств оперативной связи. Выявленные неисправности должны быть устранены.

7.1.3Пуск котла запрещается при неисправности следующих защит:

- повышение или понижение уровня в барабане;
- повышение или понижение давления среды перед задвижкой, встроенной в тракт прямоточного котла;
- прекращение расхода пара через промежуточный перегреватель;
- погасание факела в топке:
- понижение давления газа после регулирующего клапана;
- понижение давления мазута после регулирующего клапана;
- отключение всех дымососов;
- отключение всех дутьевых вентиляторов;
- отключение всех регенеративных воздухоподогревателей;
- отключение всех вентиляторов первичного воздуха;
- отключение всех мельничных вентиляторов;
- понижение давления масла в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла.

7.1.4Пуск котла запрещается при неисправности следующих блокировок:

- запрет подачи топлива к котлу при незакрытии хотя бы одной из задвижек с электроприводом на любой горелке;
- запрет розжига горелок без вентиляции топки в течение не менее 10 мин;
- запрет включения в работу всех горелок, кроме группы растопочных, пока все растопочные горелки не будут включены в работу, на газовых котлах без предохранительных запорных клапанов и запально-защитных устройств;
- прекращение подачи топлива в горелку в случае полного закрытия воздушного шибера (клапана) перед горелкой или отключении вентилятора, работающего на эту горелку;
- запрет подачи топлива в горелку при отсутствии факела запального устройства этой горелки;
- блокировки запорного устройства на трубопроводе безопасности газовой горелки;
- блокировки паровой и мазутной магистрали мазутной горелки;

7.1.5Пуск паровой котельной установки должен быть организован под руководством начальника смены или старшего машиниста, а после капитального или среднего ремонта - под руководством начальника структурного подразделения, обслуживающего котельные установки, или его заместителя.

7.1.6При эксплуатации паровых котельных установок в пуско-остановочных режимах необходимо руководствоваться указаниями типовых бланков регистрации эксплуатационным персоналом операций при пусках и остановах энергетического оборудования.

7.1.7Режим работы котла должен строго соответствовать режимной карте, составленной на основе испытания оборудования и инструкции по эксплуатации,

которая должна периодически пересматриваться и корректироваться в соответствии с существующими нормами и правилами.

7.1.8Теплофизические и химические параметры пара, произведенного паровыми котлами (температура свежего и промежуточного перегрева, давление и качество), должны отвечать требованиям, предъявляемым к ним нормативно-техническими документами и ГОСТ 3619. Следует вести наблюдение за содержанием примесей в паре, водным режимом и поддержанием показателей в соответствии с соответствующими требованиями

7.1.9Во всех режимах работы котла должны выдерживаться критерии тепломеханического состояния, которые по своему значению должны быть поделены на две группы: основные и дополнительные.

К группе основных критериев должны быть отнесены в первую очередь критерии, при превышении которых не предусматривается действие технологических защит, но выполняется ряд ограничений.

К группе дополнительных критериев должны быть отнесены такие, влияние которых на надежность оборудования определяется временем и величиной нарушения этих критериев, то есть накоплением этих нарушений.

7.1.10 В целях обеспечения экологически чистой работы паровых котлов должны быть применены методы подавления вредных веществ с тем, чтобы их концентрация в дымовых газах за котлом не превышала допустимого значения.

К этим мерам относятся:

- работа с предельно низкими избытками воздуха;
- наличие двухсветных экранов и рассредоточение горелок по высоте топки (для мощных котельных установок);
- рециркуляция дымовых газов в ту часть воздуха, которая смешивается с топливом в первую очередь;
- специальные горелки с замедленным смесеобразованием;
- ступенчатый ввод воздуха;
- ступенчатый ввод топлива для снижения содержания окислов азота продуктами неполного сгорания дополнительного топлива;
- установка устройств сероочистки;
- допуск к установке на котлы только проверенных и оттарированных на водяном стенде форсунок.
- другие методы в зависимости от конструкции топки и горелок

Предельные значения выбросов в атмосферу загрязняющих веществ при работе котельных установок не должны превышать указанные в ГОСТ 50831 и иных нормативных документах.

7.1.11 Топочный процесс следует вести с минимальными потерями тепла, а также с поддержанием минимальных присосов холодного воздуха в топку и газоходы котла.

7.1.12 Необходимо своевременно очищать поверхности нагрева от наружных и внутренних отложений.

Поверхности нагрева котельных установок с газовой стороны должны содержаться в эксплуатационно чистом состоянии путем поддержания оптимальных режимов и применения механизированных систем комплексной очистки (паро-

вые, воздушные или водяные аппараты, устройства импульсной очистки, виброочистки, дробеочистки и др.). Предназначенные для этого устройства, а также средства дистанционного и автоматического управления ими должны быть в постоянной готовности к действию.

Периодичность очистки поверхностей нагрева должна быть регламентирована графиком или местной инструкцией.

7.1.13 Помещения, в которых располагается оборудование котельных установок, должны быть обеспечены достаточным освещением, в том числе и в ночное время. Освещенность должна соответствовать строительным нормам и правилам. Помимо рабочего освещения в таких помещениях должно быть аварийное электрическое освещение.

7.1.14 Для исключения низкотемпературной коррозии хвостовых поверхностей нагрева температура металла должна быть выше точки росы дымовых газов на 10 °С во всем диапазоне нагрузок. Для соблюдения этого условия при эксплуатации котлов температура воздуха, °С, поступающего в воздухоподогреватель, должна быть не ниже значений приведенных в таблице 1:

Таблица 1 - Температура воздуха поступающего в подогреватель воздуха

Вид топлива	Воздухоподогреватель	
	Трубчатый	Регенеративный
Бурые угли ($S_{пр} \le 0{,}4\%$ $S_{пр} \le 0{,}4\%$), торф, сланцы	50	30
Канско-ачинские бурые угли	65	-
Каменный уголь ($S_{пр} \le 0{,}4\%$ $S_{пр} \le 0{,}4\%$), антрациты	30	30
Экибастузский уголь ($S_{пр} \le 0{,}4\%$ $S_{пр} \le 0{,}4\%$)	55	55
Бурый уголь ($S > 0{,}4\%$ $S > 0{,}4\%$)	80	60
Подмосковный бурый уголь ($S > 0{,}4\%$ $S > 0{,}4\%$)	140	-
Каменный уголь ($S > 0{,}4\%$ $S > 0{,}4\%$)	60	50
Мазут с содержанием серы более 0,5 %	110	70
Мазут с содержанием серы 0,5 % и менее	90	50

Водная обмывка хвостовых поверхностей нагрева в качестве эксплуатационного средства очистки не рекомендуется. Ее применение для регенеративных воздухоподогревателей может быть допущено, как исключение перед текущим или капитальным ремонтами котла. В качестве эксплуатационных способов очистки трубчатых воздухоподогревателей должна применяться дробевая очистка.

При снижении нагрузки котла в диапазоне от 100 до 50 % от номинальной необходимо стабилизировать температуру уходящих газов, не допуская ее снижения более, чем на 10 °С от номинальной.

7.1.15 Все котельные установки с котлами, сжигающими твердое топливо, должны быть оборудованы бесперебойно работающими золоулавливающими установками. Эксплуатация котла с неработающей золоулавливающей установкой не допускается. Состояние золоулавливающих установок должно контролироваться в соответствии с действующими нормами и требованиями. При останове котла на срок более трех суток золоулавливающие установки должны быть осмотрены и очищены от отложений

Во всех режимах работы коэффициент золоулавливания должен соответствовать приведенным в таблице 2:

Таблица 2 – Значения коэффициента золоулавливания

Котлы на КЭС мощностью, тыс. кВт.	Котлы на ТЭЦ мощностью, тыс. кВт.	Приведенная сернистость, в процентах	
		$S_{пр} \le 0{,}4\%$	$S > 0{,}4\%$
2400 и выше	500 и выше	не ниже 99	не ниже 99,5
1000-2400	300-500	не ниже 98	не ниже 99
500-1000	150-300	не ниже 96	не ниже 98
менее 500	менее 150	не ниже 93	не ниже 96

Типы золоулавливателей, в зависимости от требуемой степени очистки, целесообразно применять в соответствии с таблицей 3

Таблица 3 - Зависимость типа золоулавливателей от требуемой степени очистки

Требуемая степень очистки, %	Тип золоулавливателя
выше 97	электрофильтр
От 95 до 97	мокрый золоулавитель
От 93 до 95	батарейные циклоны

Уловленная зола должна удаляться из бункеров непрерывно. Запрещается использовать бункеры золоулавливающих установок для накопления уловленной золы.

В подбункерных помещениях электрофильтров температура воздуха должна поддерживаться не ниже 12°С.

Температура стенок бункеров и течек золоулавливающих установок должна поддерживаться на 15°С выше температуры конденсации водяных паров, содержащихся в дымовых газах.

На электростанциях с открытой компоновкой электрофильтров в районах с расчетной температурой отопления минус 15°С и ниже электрофильтры перед пуском должны предварительно прогреваться горячим воздухом до температуры выше точки росы дымовых газов растопочного топлива.

Режим эксплуатации золоулавливающих установок должен определяться следующими показателями:

- для электрофильтров - оптимальными параметрами электропитания при заданной температуре дымовых газов и оптимальным режимом встряхивания электродов;
- для мокрых золоулавливающих установок - оптимальным расходом орошающей воды и температурой газа после аппаратов не менее чем на 15°С выше точки росы дымовых газов (по водяным парам);
- для батарейных циклонов - оптимальным аэродинамическим сопротивлением аппаратов.

7.1.16 Для поддержания постоянства рабочих параметров котла и экономичности необходимо непрерывно контролировать и корректировать его работу.

7.1.17 Режимы эксплуатации паровых котельных установок различаются в зависимости от типа котла (барабанный или прямоточный).

7.2 Требования к эксплуатации паровых котельных установок с барабанными котлами в стационарных и переходных режимах работы

7.2.1Основными оперативными параметрами работы барабанного котла являются давление и температура перегретого пара.

7.2.2Регулирование топочного режима барабанного котла, то есть соответствия подачи топлива, воздуха и необходимой тяги, ведется по давлению пара.

7.2.3При эксплуатации барабанного котла для нормальной работы следует поддерживать уровень в барабане в допустимых пределах. Между расходом питательной воды и паропроизводительностью должно выдерживаться надлежащее соотношение: некоторый количественный небаланс с преобладанием подачи воды для восполнения возможных потерь и продувки. В отдельные относительно короткие периоды допустимо обратное расхождение, длительность которого определяется аккумулирующей способностью воды в барабанах.

7.2.4Количественно подача воды обеспечивается давлением воды в питательной магистрали и устанавливается регулирующим клапаном, перепад давлений воды на котором не должен превышать пределов от 2,5 до 3,0 МПа..

7.2.5При нормальной работе барабанного котла контролю и регулированию подлежат следующие объекты: приготовление и подача топлива к горелкам, работа топки, питание водой, давление и температура перегретого пара, содержание примесей в паре и экономичность работы котла.

7.2.6Питание барабанного котла производится непрерывно посредством регулирующих клапанов автоматически или дистанционно машинистом; при этом в барабане поддерживается нормальный уровень воды.

7.2.7Проверка правильности показаний уровня по сниженным указателям производится в процессе растопки, а при нормальной работе в соответствии с эксплуатационными инструкциями.

7.2.8При значительных изменениях нагрузки для поддержания давления пара следует производить регулировку подачи воздуха, тяги, топлива и питательной воды, руководствуясь режимной картой. Не допускается резкое изменение давления в котле.

7.2.9Регулирование температуры первичного перегретого пара производится путем изменения количества собственного конденсата либо питательной воды (в зависимости от принятой схемы), подаваемой на впрыск.

7.3 Требования к эксплуатации паровых котельных установок с прямоточными котлами в стационарных и переходных режимах работы

7.3.1Основным оперативным параметром работы прямоточного котла является температура перегретого пара. Ее регулирование производится изменением соотношения в подаче питательной воды и топлива.

7.3.2Изменение нагрузки прямоточного котла производится одновременным изменением подачи питательной воды и топлива.

7.3.3Для подъема нагрузки котла вначале следует увеличить подачу топлива от 4 до 5 % чтобы температура газов за пароперегревателем возросла примерно на 10 °С, и вслед за этим увеличить подачу питательной воды (примерно от 2 до 3 % номинальной производительности пара).

7.3.4На каждом предприятии, осуществляющем эксплуатацию паровых котельных установок, следует стремиться организовать эксплуатацию прямоточных котлов в режиме скользящего давления.

7.3.5Запрещается ориентация на режим чисто скользящего давления с полным открытием всех регулирующих клапанов турбин и, следовательно, с отказом от использования в переходных режимах аккумулирующей способности котла.

7.3.6Режимы работы котлов, работающих в энергоблоках с турбинами 150 и 200 МВт на скользящем давлении, следует внедрять при разгрузках турбин 200 МВт ниже 80% (160 МВт), а турбин 150 МВт ниже 70% (105 МВт). На котлах СКД режимы работы на скользящем давлении следует внедрять в диапазоне нагрузок в соответствии с результатами испытаний каждого конкретного котла.

7.3.7Реализация режимов работы со скользящим давлением в пароводяном тракте на котлах, входящих в состав газомазутных энергоблоков I50 и 200 МВт, может быть осуществлено только после оснащения этих блоков питательными насосами с приводами, регулирующими числа оборотов насосов.

7.4 Требования к организации пуско-остановочных режимов эксплуатации паровых котельных установок и анализу их качества

7.4.1В каждой организации, эксплуатирующей паровые котельные установки, при их пусках и остановах должен использоваться следующий состав комплекта типовой пусковой документации:

- режимная карта (номограмма) пуска;
- графики-задания пуска (останова);
- сетевой график подготовки к пуску;
- пусковые ведомости переключений в технологических схемах;
- ведомости переключений в технологических схемах при останове;
- пусковая ведомость состояния защит;
- пусковая ведомость состояния авторегуляторов;
- диаграммные ленты регистрирующих приборов;
- таблица критериев надежности работы оборудования.

7.4.2Применяемые при эксплуатации котельных установок режимная карта пуска, сетевой график подготовки к пуску, пусковые ведомости переключений в технологических схемах, ведомости переключений в технологических схемах при останове, пусковая ведомость состояния защит, пусковая ведомость состояния авторегуляторов должны быть периодически пересматриваться.

7.4.3Графики-задания пуска (останова) должны быть разработаны непосредственно для каждого котла на основании типовых графиков-заданий или при их отсутствии на основании заводских инструкций с учетом конкретных особенностей.

7.4.4В рабочих графиках-заданиях должны быть указаны параметры, характеризующие расход топлива в процессе пуска (число включенных горелок, форсунок, молотковых мельниц, температура газов в поворотной камере).

7.4.5В графиках-заданиях должны быть указаны последовательность и условия проведения основных технологических операций при пуске и останове котельного оборудования. Графики-задания должны быть разработаны исходя из

соблюдения показателей надежности, заданных заводами-изготовителями. Отклонения параметров от рекомендуемых в графиках-заданиях допускаются не более ±20 ^{0}С по температуре свежего и вторичного перегретого пара и ±0,5 МПа по давлению свежего пара.

7.4.6В случае, если котел работает в составе блочной установки, то график-задание пуска (останова) должен составляться для всего блока.

7.4.7При оснащении теплоэнергетического оборудования системами управления и контроля, в составе которых отсутствует ряд регистрирующих приборов, на экран дисплея должен выводиться либо график-задание пуска, либо номограмма пуска для конкретного исходного теплового состояния с выводом на них текущих значений параметров.

7.4.8В таблице критериев надежности должны быть приведены их значения

7.4.9Составление таблицы критериев надежности для каждого типа эксплуатируемых котельных установок на основании инструкций, расчетов, испытаний и иных конкретных условий является обязанностью персонала эксплуатирующей организации.

7.4.10 Для получения сведений о действиях персонала и параметрах состояния оборудования должны подвергаться анализу:

- режимная карта (номограмма) пуска;
- график-задание пуска из различных тепловых состояний;
- сетевой график выполнения операций при подготовке к пуску;
- пусковая ведомость остановов;
- пусковая ведомость состояния технологических защит;
- пусковая ведомость состояния авторегуляторов;
- распечатки с ЭВМ (электронные ведомости параметров);
- диаграммные ленты (согласно перечню, утвержденному техническим руководством организации, эксплуатирующей паровые котлы);
- таблица критериев надежности работы основного оборудования;
- выписки из оперативных журналов и иной оперативной документации;
- результаты ручного и автоматического анализа показателей водно-химического режима.

7.4.11 При проведении анализа пуска и останова в качестве критериев должны использоваться допустимые пределы контролируемых величин, изложенные в действующих:

- инструкциях по эксплуатации оборудования;
- режимных картах (номограммах) пуска;
- графиках-заданиях пусков и остановов из различных тепловых состояний;
- инструкциях по водно-химическому режиму.

7.4.12 Не позднее следующего дня после окончания пуска (останова) необходимо собрать первичные материалы о пуске (останове), для чего должны быть:

- сняты диаграммные ленты приборов, распечатки ЭВМ (электронные ведомости параметров) согласно утвержденному перечню;
- нанесены отметки времени начала и окончания пуска, наименование приборов, шкала, скорость протяжки диаграммной ленты;

- проверено качество заполнения оперативной пусковой ведомости, осуществлены выписки из пусковой ведомости, журналов оперативного персонала, обслуживающего котельные установки;

- проверено отсутствие задержек времени при пуске (растопке) по сравнению с графиком-заданием;

- занесены в пусковую ведомость задержки с указанием времени по этапам пуска (растопки) при их наличии, выяснены их причины;

- осуществлены выписки из журналов оперативного персонала, ведущего водно-химический режим.

7.4.13 На основании первичных материалов должен быть проведен анализ и подготовлен проект заключения о качестве пуска (останова).

В процессе подготовки материалов должны быть:

- обработаны диаграммные ленты,

- нанесены отметки времени основных пусковых операций из пусковой ведомости,

- выявлены и указаны места превышения критериев, определены числовые значения отклонений, определено время операций по отдельным этапам пуска (останова),

- указаны отклонения от показателей режимной карты (номограммы), а также отклонения от графика продолжительности пуска и отклонения водно-химического режима.

7.4.14 На каждом участке диаграммной ленты или распечатки с ЭВМ должны быть определены места с экстремальными параметрами, либо скоростями их изменения и отмечены определенным цветом (прогрев или захолаживание). Необходимо определить численные значения критериев надежности и этапы пуска (растопки, останова), на которых произошли нарушения.

7.4.15 По результатам проведенного анализа необходимо занести в ведомость анализа пуска:

- значения превышенных критериев и количество их нарушений;

- расход газа и мазута на пуск и величину перерасхода против норматива;

- на пылеугольных котлах расход на пуск твердого топлива.

7.4.16 Качество пуска (останова) котла или корпуса котла должно определяться наличием или отсутствием отклонений режимов пуска (останова) от режимной карты (номограммы), графика-задания и критериев надежности от предельных значений, указанных в инструкциях по эксплуатации оборудования.

7.4.17 Объемы критериев при оценке качества пуска должны включать только те критерии, которые предусмотрены заводами-изготовителями и местными эксплуатационными инструкциями для конкретного теплоэнергетического оборудования. Кроме того, рабочие объемы могут быть дополнены критериями с учетом местных факторов: особенностями установленного оборудования и пусковой схемы, проведенными реконструкциями и т.п. В рабочей документации, разработанной для конкретного котла, должны быть указаны численные значения критериев, которые уточняются для каждого конкретного агрегата.

7.4.18 При оценке качества проведения пуско-остановочных операций должны быть подвергнуты анализу ведомости переключений в технологических

схемах теплоэнергетического оборудования, ведомости состояния технологических защит и регуляторов. По частоте отклонений от номограммы пуска или графиков-заданий должна быть проанализирована способность оператора пользоваться этими документами для своевременного вмешательства в процесс пуска (останова).

7.4.19 При анализе пусковой ведомости должны быть:

- определена последовательность проведения операций по критериям завершения этапов пуска, указанных в эксплуатационных инструкциях;
- оценено качество и своевременность завершения данного этапа;
- проверены соответствие параметрических условий начала проведения определенных операций на этапах пуска указаниям инструкций;
- определено время операций по отдельным этапам пуска (останова);
- оценено реальное время проведения этапа по сравнению с нормативным временем;
- проведен расчет потерь топлива на пуск.

7.4.20 При рассмотрении ведомостей состояния технологических защит и регуляторов особое внимание следует обращать на своевременный ввод и причины вывода из работы технологических защит и регуляторов, соблюдение указаний инструкций и иных норм о возможности работы оборудования с выведенными из работы отдельными защитами или регуляторами.

7.4.21 Для проведения работы по анализу пусков (остановов) в каждой организации, эксплуатирующей паровые котельные установки, должна быть назначена приказом постоянно действующая комиссия. В комиссии назначаются председатель, лицо его заменяющее, определяются конкретные обязанности отдельных членов комиссии.

7.4.22 Члены комиссии, ответственные за выполнение анализа пусков (остановов), в срок 3-5 дней должны:

- провести анализ пуска (останова);
- обсудить результаты анализа с оперативным персоналом, проводившим пуск (останов), и при обоснованных замечаниях персонала внести изменения в ведомость анализа пуска (останова);
- передать в Комиссию по анализу пусков (остановов) все необходимые материалы.

7.4.23 Комиссия, рассмотрев представленные материалы, должна утвердить окончательную оценку оперативному персоналу.

7.4.24 Комиссия должна проанализировать и указать возможные причины имеющихся нарушений, разработать технические и организационные мероприятия по устранению выявленных недостатков.

7.4.25 При наличии серьезных замечаний по пуску (останову) разбор членами комиссии действий персонала должен производится совместно с персоналом, проводившим пуск (останов), непосредственно после окончания анализа.

7.4.26 На основании материалов и выводов, сделанных Комиссией по такого рода пускам или остановам, должны быть проведены занятия с персоналом других смен цеха с оформлением специального журнала.

7.4.27 В необходимых случаях, должны выпускаться распоряжение с анализом причин некачественных пусков (остановов) и мероприятиями по их предупреждению.

7.4.28 Материалы анализа пусков и остановов должны подшиваться в специальную папку и храниться у старшего инженера-инспектора по эксплуатации, который должен являться обязательным членом постоянно действующей Комиссии по анализу пусков и остановов.

8 Требования к организации эксплуатации паровых котельных установок, входящих в состав энергетических блоков

8.1 При эксплуатации котлов, входящих в состав энергетических блоков, должно обеспечиваться их участие в регулировании частоты и мощности при нормальных (в соответствии с диспетчерским графиком) и аварийных режимах энергосистемы.

8.2 Нижний предел регулировочного диапазона котла, входящего в состав энергетического блока, устанавливается из условия сохранения неизменного состава работающего оборудования, состава горелок и работы системы автоматического регулирования во всем диапазоне нагрузок без вмешательства персонала. Для достижения технического минимума нагрузки допускается изменение состава работающего оборудования и отключение отдельных авторегуляторов.

8.3 Котельный агрегат, входящий в состав энергетического блока, должен обеспечивать превышение тепловой мощности на 10 %, если включено в техническое задание требование кратковременного превышения электрической нагрузки на 10 % сверх номинальной.

8.4 Котельный агрегат, входящий в состав энергетического блока, должен обеспечивать возможность остановов на нерабочие дни (24-55 ч) и последующих пусков из неостывшего состояния без расхолаживания оборудования с длительностью полного нагружения от момента включения турбоагрегата в сеть блоков мощностью менее 300 МВт – 2 ч 30 мин, 300 МВт – 3 ч, 500 и 800 МВт – 4 ч.

8.5 После останова продолжительностью до 30 мин (от погашения до розжига горелок) котлы энергоблоков должны обеспечивать возможность пуска с продолжительностью периода от розжига горелок до включения в сеть не более 30 мин (в том числе до толчка турбины – 20 мин) и продолжительностью набора номинальной нагрузки не более:

- 40 мин для газомазутных котлов;
- 1 ч для котлов на твердом топливе.

8.6 Котельный агрегат для блока с однобайпасной пусковой схемой и конденсационной турбиной должен допускать кратковременный глубокий сброс нагрузки, включая холостой ход.

8.7 Согласно ГОСТ 3619 по требованию заказчика котлы, предназначенные для работы в составе энергоблоков тепловых электростанций, должны быть рассчитаны для работы в режиме скользящего давления.

9 Требования к порядку допуска в эксплуатацию новых и реконструированных паровых котлов

9.1 Организации, эксплуатирующие паровые котлы тепловых электростанций, должны оформить регистрацию их в соответствующих органах исполнительной власти до пуска в работу согласно действующему законодательству. Организация, эксплуатирующая паровой котел, для проведения его регистрации должна подать письменное заявление.

При регистрации должны быть представлены:

- Паспорт, составленный в соответствии с «Методическими указаниями о порядке составления паспортов (дубликатов) паровых и водогрейных котлов» [4];
- акт об исправности котла, если он прибыл с организации-изготовителя в собранном виде (или переставлен с одного места на другое);
- удостоверение о качестве монтажа;
- чертежи помещения котельной, выполненные проектной организацией (план и поперечный разрез, а при необходимости - и продольный разрез);
- справка о соответствии водоподготовки проекту;
- справка о наличии и соответствии проекту питательных устройств с их характеристиками;
- инструкции завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации котла.

Перечисленные документы, кроме паспорта, должны быть подписаны руководителем организации, переплетены совместно с паспортом.

9.2 Паровые котлы, уже прошедшие регистрацию, должны подвергаться перерегистрации в сроки, установленные соответствующие органами исполнительной власти. Организации, эксплуатирующим паровые котлы, должны иметь свидетельства установленного образца о регистрации этих котлов в соответствующих реестрах.

9.3 При оформлении регистрации парового котла эксплуатирующая организация должна провести его идентификацию в соответствии с требованиями соответствующих органов исполнительной власти и Методическими рекомендациями [5]. Эксплуатирующая организация должна установить сроки идентификации и определить лиц, ответственных за идентификацию, оформление и представление ее результатов. Результатом идентификации парового котла для его регистрации должна быть карта его учета в соответствующем реестре, составленная эксплуатирующей организацией согласно указаниям соответствующих органов исполнительной власти. Карта учета должна быть подписана руководителем эксплуатирующей организации и заверена ее печатью.

9.4 В процессе идентификации котла должны быть выявлены все признаки исходящей от него опасности с учетом требований законодательных и иных нор-

мативных правовых актов в области промышленной безопасности и на основе анализа состава предприятия, проектной документации, деклараций промышленной безопасности, технологических регламентов и других документов, связанных с эксплуатацией паровых котлов.

9.5 Регистрация или перерегистрация арендуемых паровых котлов должна являться обязанностью эксплуатирующей организации-арендатора. Организация, сдавшая в аренду зарегистрированный паровой котел, должна представить в регистрирующий орган сведения об арендаторе.

9.6 В организации, эксплуатирующей паровые котлы, должен быть установлен порядок представления в регистрирующий орган сведений, необходимых для регистрации и перерегистрации паровых котлов и проведения иных операций, требуемых соответствующими органами исполнительной власти, с предоставлением требуемых сведений в согласованные с регистрирующим органом сроки.

9.7 При проведении идентификации экспертной организацией, для регистрации или перерегистрации паровых котлов в соответствующих реестрах организация, осуществляющая их эксплуатацию, должна представить заключение экспертизы промышленной безопасности.

9.8 Организация, эксплуатирующая паровые котлы, должна обеспечить хранение свидетельства о регистрации в комплекте с картой (картами) учета, и обязана предъявлять указанный комплект документов по требованию должностных лиц федеральных органов исполнительной власти и их территориальных органов, выдавших свидетельство о регистрации.

9.9 Допуск в эксплуатацию новых и реконструированных паровых котельных установок осуществляется по решению органов государственного надзора и заключается в составлении акта допуска котельной установки в эксплуатацию и выдачи разрешения на ее подключение.

9.10 Для допуска в эксплуатацию импортного котельного оборудования, подлежащего обязательной сертификации, необходимо предоставить российские сертификаты соответствия российским стандартам.

9.11 В случае приостановления работы котельной установки на срок более 6 месяцев перед включением должен производиться допуск его в эксплуатацию, как вновь вводимого или реконструированного.

9.12 При смене владельца паровой котельной установки новый владелец обязан принять меры по доукомплектованию требуемых на нее документов.

9.13 Включение паровой котельной установки в работу по проектной схеме для проведения наладочных работ и опробования должно проводиться после временного допуска органами государственного надзора.

10 Требования к организации технического обслуживания и ремонта паровых котельных установок

10.1 Требования к организации технического обслуживания паровых котельных установок.

10.1.1 Операции по техническому обслуживанию паровых котельных установок могут проводиться на работающем или остановленном оборудовании. Объем технического обслуживания должен определяться необходимостью поддержания исправного и работоспособного состояния оборудования паровой котельной установки с учетом ее фактического технического состояния. Каждый котел должен подвергаться техническому освидетельствованию до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации. А в необходимых случаях – внеочередному освидетельствованию, которое состоит из наружного и внутреннего осмотров и гидравлических испытаний.

10.1.2 Состав работ по организации технического обслуживания в общем виде следующий:

- проведение консервации при выводе котлов в резерв, остановах на текущий и капитальный ремонты, а также при аварийных и плановых остановах;
- техническое диагностирование элементов паровых котельных установок по истечении расчетного срока их службы;
- установление состава работ по техническому обслуживанию паровой котельной установки и периодичность (график) их выполнения с учетом требований завода-изготовителя и условий эксплуатации;
- назначение ответственных исполнителей работ по техническому обслуживанию из персонала организации, занимающейся эксплуатацией паровых котельных установок;
- ввод системы контроля своевременного проведения и выполнения объемов работ при техническом обслуживании;
- оформление журналов технического обслуживания котельной установки, в которые должны вноситься сведения о выполненных работах, сроках выполнения и исполнителях;
- обход по графику и технический осмотр работающего оборудования для контроля его технического состояния и своевременного выявления дефектов;
- контроль технического состояния оборудования паровой котельной установки с применением внешних средств контроля или диагностирования, включая контроль переносной аппаратурой герметичности, визуальный и измерительный контроль отдельных сборочных единиц оборудования с частичной, при необходимости, его разборкой;
- замена смотровых стекол, загрузка дроби и шаров, осмотр и замена дефектных бил молотковых мельниц, чистка масляных, мазутных, воздушных и водяных фильтров и отстойников;
- осмотр и проверка механизмов управления, приводов арматуры, подтяжка сальников, регулировка обдувочных и дробеструйных аппаратов;

- контроль исправности измерительных систем и средств измерений, включая их калибровку;
- наблюдение за опорами, креплениями, указателями положения трубопроводов;
- проверка (испытания) на исправность (работоспособность) оборудования, выполняемая с выводом оборудования из работы или на работающем оборудовании;
- устранение отдельных дефектов, выявленных в результате контроля состояния, проверки (испытаний) на исправность (работоспособность);
- осмотр и проверка оборудования при нахождении его в резерве или на консервации с целью выявления и устранения отклонений от нормального состояния.

10.1.3 Организации, эксплуатирующие паровые котельные установки, должны применять комплексную методику технического обслуживания поверхностей нагрева, включающую в себя следующие составляющие:
- учет и накопление статистики повреждаемости;
- анализ причин повреждений и их классификация;
- прогнозирование предполагаемых повреждений на основе статистико-аналитического подхода;
- дефектация инструментальными методами диагностики;
- составление ведомостей объемов работ на ожидаемый аварийный, неплановый или плановый кратковременный останов котла для текущего ремонта;
- организация подготовительных работ и входной контроль основных и вспомогательных материалов;
- организация и проведение намеченных работ по восстановительному ремонту, профилактической диагностике и дефектации визуальными и инструментальными методами;
- контроль за проведением и приемка поверхностей нагрева после выполнения работ;
- контроль за эксплуатационными нарушениями, разработка и принятие мер по их предотвращению, совершенствование организации эксплуатации;
- выявление и устранение дефектов, напрямую или косвенно влияющих на надежность поверхностей нагрева;
- расследование причин повреждений котельного оборудования.

10.2 Требования к консервации паровых котельных установок

10.2.1 Консервация котельного оборудования должна применяться при выводе котлов в резерв, остановах на текущий и капитальный ремонт, а также при аварийных и плановых остановах. Результатом консервации должно быть предотвращение стояночной коррозии поверхностей нагрева котлов.

10.2.2 В каждой организации, занимающейся эксплуатацией паровых котлов, должно быть разработано и утверждено техническое решение по организации консервации конкретных котельных установок, определяющее способы консервации при различных видах остановов и продолжительности простоя, технологическую схему и вспомогательное оборудование для консервации.

10.2.3 В соответствие с принятым техническим решением должна быть составлена и утверждена инструкция по консервации с указаниями по подготовительным операциям, технологии консервации и расконсервации, а также по мерам безопасности при проведении консервации. Должна быть предусмотрена нейтрализация или обезвреживание сбросных вод, а также возможность повторного использования растворов.

10.2.4 При подготовке и проведении работ по консервации и расконсервации необходимо соблюдать действующие нормы и требования по технике безопасности. Также при необходимости должны быть приняты дополнительные меры безопасности, связанные со свойствами используемых химических реагентов.

10.2.5 В зависимости от конкретных условий применяются следующие типы консервации:

- сухой останов котла (применяются для барабанных и прямоточных котлов);
- поддержание в котле избыточного давления (применяются для барабанных котлов);
- гидразинная обработка поверхностей нагрева котла при рабочих параметрах (применяются для барабанных и прямоточных котлов);
- гидразинная обработка поверхностей нагрева котла при пониженных параметрах (применяются для барабанных котлов);
- заполнение котла азотом (применяются для барабанных и прямоточных котлов);
- консервация котла контактным ингибитором (применяются для барабанных и прямоточных котлов);
- кислородная обработка поверхностей нагрева котла (применяются для прямоточных котлов);
- трилонная обработка поверхностей нагрева котла (применяются для барабанных котлов);
- фосфатно-аммиачная выварка (применяются для барабанных котлов);
- заполнение котла щелочным раствором (применяются для барабанных котлов);
- заполнение котла пленкообразующими аминами (применяются для барабанных и прямоточных котлов).

Прочие типы консервации допускаются к применению только при наличии соответствующего обоснования и разрешения технического руководства организации, эксплуатирующей паровые котлы, и генерирующей компании.

10.2.6 Сухой останов барабанного или прямоточного котла может проводиться при плановом останове, остановах в резерв или ремонт на срок до 30 суток, а также при аварийном останове.

Сухой останов может применяться для котлов на любое давление при отсутствии в них вальцовочных соединений труб с барабаном.

10.2.7 Поддержание в барабанном котле избыточного давления допускается при выводе котла в резерв или ремонт, не связанный с работами на поверхностях нагрева, на срок до 10 суток.

На котлах с вальцовочными соединениями труб с барабаном допускается применение способа поддержания в котле избыточного давления на срок до 30 суток.

10.2.8 Гидразинная обработка поверхностей нагрева барабанных котлов при рабочих параметрах допускается перед плановым остановом котла в резерв или ремонт на срок до 30 суток.

Этот метод с последующим сухим остановом может осуществляться перед плановым остановом котла в резерв на срок до 60 суток, а также перед остановом в средний или капитальный ремонт.

Гидразинная обработка поверхностей нагрева прямоточных котлов при рабочих параметрах применяется в сочетании с сухим остановом при выводе котла в резерв на срок до 3 месяцев или выводе в средний или капитальный ремонт.

10.2.9 Гидразинная обработка поверхностей нагрева барабанного котла при пониженных параметрах рекомендуется при выводе котла в резерв или ремонт на срок до 30 суток, если котел имел в предыдущий период длительную безостановочную компанию (более 3-4 месяцев) или серьезные нарушения норм качества питательной воды по железу.

10.2.10Трилонная обработка поверхностей нагрева барабанного котла применяется при выводе котла в резерв или ремонт на срок до 60 суток.

10.2.11Фосфатно-аммиачная выварка применяется на барабанных котлах давлением до 9,8 МПа при выводе в резерв на срок до 60 суток или в средний или капитальный ремонт.

10.2.12Заполнение барабанного котла щелочным раствором применяется при выводе котла в резерв на срок до 4 месяцев.

10.2.13Заполнение барабанного или прямоточного котла азотом применяется при выводе котла в резерв на срок до одного года. Консервация азотом может применяться на котлах любых давлений на электростанциях, имеющих азот от собственных кислородных установок. При этом допускается применение азота при его концентрации не ниже 99 %. При азотной консервации котлов должны выполняться все необходимые требования техники безопасности по работе с азотом.

10.2.14Консервация барабанных и прямоточных котлов контактным ингибитором (солью циклогексиламина и синтетических жирных кислот) применяется при выводе котла в резерв или ремонт на срок от 1 месяца до 2 лет.

10.2.15Кислородная обработка поверхностей нагрева прямоточного котла применяется в сочетании с сухим остановом при выводе котла в резерв на срок до 3 месяцев или выводе в средний или капитальный ремонт.

10.2.16При выводе паровых котлов любых типов в средний или капитальный ремонт либо в длительный резерв (более 6 месяцев) рекомендуемым методом консервации является заполнение котла пленкообразующими аминами.

10.2.17Выбор параметров процесса консервации с использованием пленкообразующих аминов (временные характеристики, концентрации консерванта и т.д.) осуществляется на основе предварительного анализа состояния внутритрубных поверхностей котла (удельной загрязненности поверхностей, состава отложений, проводимого водного химического режима и т.д.).

10.3 Требования к организации капитального, среднего и текущего ремонта паровых котельных установок

10.3.1 Комплекс мероприятий по организации ремонта котельных установок включает в себя:

- создание базы данных о выполненных плановых и неплановых ремонтных работах, использованных ресурсах с идентификацией во времени в течении жизненного цикла объекта, сопоставление результатов ремонтных воздействий с понесенными затратами;
- учет и анализ повреждаемости оборудования, эффективности управления энергоремонтом и разработку на этой основе мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации оборудования;
- осуществление непрерывности процесса планирования, организационно-технической подготовки и выполнения ремонтных работ;
- организацию работы специалистов в условиях функционирования автоматизированной системы управления производственно-хозяйственной деятельностью энергопредприятия по ремонту основных производственных фондов с использованием локальной сети персональных ЭВМ с организацией автоматизированных мест пользователей и с использованием корпоративной вычислительной сети;
- создание и использование в ремонтной деятельности минимально необходимого и достаточного документооборота, обязательного для применения, как собственным ремонтным персоналом энергопредприятия, так и привлекаемыми к выполнению ремонтных работ подрядными ремонтными предприятиями и организациями;
- создание методической расчетной базы для осуществления рационального и экономного использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

10.3.2 Непосредственную координацию производственно-хозяйственной деятельности энергопредприятий по ремонту котельного оборудования должны осуществлять генерирующие компании.

10.3.3 Генерирующие компании должны обеспечить:

- создание на энергопредприятиях оптимальной организационной структуры системы управления ремонтом;
- формирование централизованного запаса важнейших узлов и деталей для ремонта котельного оборудования, координацию его расходования и пополнения;
- формирование централизованного аварийного запаса материально-технических ресурсов для ремонта, координацию его расходования и пополнения;
- организацию обеспечения энергопредприятий техническими средствами диагностирования, контроля и испытаний;
- координацию проведения энергопредприятиями конкурсных торгов на выполнение ремонтных работ подрядными предприятиями и организациями и на поставку материально-технических ресурсов для ремонта;
- контроль выполнения энергопредприятиями планов ремонта оборудования, зданий и сооружений, рациональности использования финансовых и материальных ресурсов;

- организацию разработки нормативных документов по ремонту котельного оборудования и типовой технологической документации на ремонт оборудования;
- организацию разработки документов по обеспечению качества ремонтных работ и отремонтированного котельного оборудования;
- организацию подготовки и повышения квалификации персонала ремонтных подразделений энергопредприятий.

10.3.4 Комплекс проводимых ремонтных работ включает:
- плановый ремонт оборудования;
- накопление и изучение опыта эксплуатации и ремонта, установление оптимальной периодичности и продолжительности проведения капитальных, средних и текущих ремонтов;
- применение современных средств диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования и принятия решения о необходимости ремонта;
- внедрение прогрессивных форм организации и управления ремонтом с применением вычислительной техники и информационных технологий;
- внедрение передовых методов ремонта, комплексной механизации и прогрессивной технологии;
- широкое внедрение специализации ремонтных работ;
- контроль качества выполняемых работ в процессе ремонта и контроль качества отремонтированного оборудования;
- своевременное обеспечение ремонтных работ материалами, запчастями и комплектующим оборудованием;
- анализ параметров технического состояния оборудования до и после ремонта по результатам испытаний.

10.3.5 Плановый ремонт котельного оборудования основан на изучении и анализе ресурса работы деталей и узлов с установлением технически и экономически обоснованных норм и нормативов.

10.3.6 Плановый ремонт предусматривает вывод в ремонт котельного оборудования с учетом требований действующих в отрасли норм и нормативов.

10.3.7 Плановый ремонт котельных установок подразделяется на следующие виды: капитальный, средний и текущий.

10.3.8 Вид ремонта котельных установок определяется, как правило, видом ремонта основного оборудования, входящего в установку.

10.3.9 Вид ремонта вспомогательного оборудования может отличаться от вида ремонта основного оборудования установки.

10.4 Требования к порядку вывода паровых котельных установок в капитальный ремонт

10.4.1 Началом ремонта котельных установок, входящих в состав энергоблоков, считается время отключения генератора (трансформатора) от сети.

Началом ремонта паровых котельных установок неблочных электростанций считается время отключения котла от станционного паропровода острого пара.

10.4.2 Вывод в капитальный ремонт установки производится при наличии утвержденной заявки, с разрешения диспетчера по программе, утвержденной

главным инженером электростанции и в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации «О выводе объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации». Программа должна предусматривать:

- проведение эксплуатационных испытаний по специальной программе, утвержденной в установленном порядке, которые должны быть проведены не ранее чем за месяц и не позднее чем за пять дней до вывода в ремонт.
- уборку установки снаружи (площадки обслуживания, наружная поверхность оборудования, трубопроводов, газо- и воздухопроводов, пылепроводов и т.д. в пределах установки) от пыли, золы и мусора, удаление с рабочих мест постороннего оборудования, материалов.
- сработку топлива в бункерах котла при его останове, обдувку поверхностей нагрева и встряхивание электродов электрофильтров. Зола и шлак из бункеров и леток должны быть спущены в ГЗУ и удалены на золоотвал.

После останова оборудования в ремонт персонал электростанции производит все отключения, обеспечивающие безопасные условия производства работ, согласно правилам техники безопасности.

10.4.3 Отключения производятся согласно программе и графику, утвержденным главным инженером электростанции. В графике указываются лица, ответственные за отключение и время исполнения.

Ответственные представители электростанции:

- решают возникающие в ходе ремонта технические и организационные вопросы;
- координируют работу с подразделениями электростанции и ремонтными предприятиями;
- в порядке, установленном главным инженером электростанции, информируют о ходе ремонтных работ.

10.4.4 Руководители работ предприятий и организаций, участвующих в ремонте, совместно с представителями электростанций:

- осуществляют входной контроль качества применяемых материалов и запасных частей;
- проводят оперативный контроль качества выполняемых ремонтных работ;
- контролируют соответствие отремонтированных составных частей и деталей требованиям действующих норм и требований и конструкторской документации;
- проверяют соблюдение технологической дисциплины (выполнение требований технологической документации, качества применяемых оснастки, приспособлений и инструмента);
- обеспечивают в сроки, предусмотренные графиком ремонта, окончание дефектации узлов и деталей оборудования;
- по результатам дефектации, с учетом предусмотренных эксплуатационных испытаний, определяют объем дополнительных ремонтных работ по устранению обнаруженных дефектов.

10.4.5 Перечень и объем работ по капитальному ремонту оборудования должен соответствовать указанному в СТО 70238424.27.100.017-2009.

10.5 Требования к порядку приемки-ввода паровой котельной установки в эксплуатацию после монтажа

10.5.1 Перед приемкой котельной установки в эксплуатацию после монтажа должны быть проведены по специальным программам:

- гидравлические испытания
- индивидуальные испытания вспомогательного оборудования (тягодутьевые машины, регенеративные воздухоподогреватели, пылесистемы);
- функциональные испытания измерительного комплекса и автоматизированных систем управления;
- водная промывка;
- химическая очистка для вновь вводимых в эксплуатацию котлов давлением 9,8 МПа и выше совместно с основными трубопроводами и другими элементами водопарового тракта;
- щелочение для котлов давлением ниже 9,8 МПа;
- паровая продувка главных паропроводов котла;
- пробный пуск основного и вспомогательного оборудования;
- комплексное опробование оборудования;

10.5.2 Индивидуальные и функциональные испытания оборудования и отдельных систем проводятся с привлечением персонала энергетического объекта по проектным схемам после окончания всех строительных и монтажных работ по данному узлу. Перед индивидуальным и функциональным испытаниями должно быть проверено выполнение требований действующих документов в области:

- строительства;
- безопасности труда;
- технологического проектирования;
- природоохранного законодательства;
- требований заводов и изготовителей.

10.5.3 Дефекты и недоделки, допущенные в ходе строительства и монтажа, а также дефекты котельного оборудования, выявленные в процессе индивидуальных и функциональных испытаний, должны быть устранены строительными, монтажными организациями и заводами-изготовителями.

10.5.4 После проведения индивидуальных испытаний и устранения дефектов и недоделок котельное оборудование принимается рабочей комиссией. С подписанием акта энергетический объект отвечает за сохранность оборудования.

Перед проведением химической очистки должна быть выполнена водная промывка поверхностей нагрева и паропроводов со сбросом выводимых из пароводяного тракта загрязнений в специальные баки-нейтрализаторы или очистные сооружения, которые также должны быть использованы для нейтрализации сбросных растворов при проведении химической очистки.

Химическая очистка поверхностей нагрева и трубопроводов в пределах котла должна проводиться после вырезки образцов труб поверхностей нагрева и определения количества внутритрубных отложений. В зависимости от количества загрязнений должно быть выбрано количество стадий проведения химической очистки.

Оценкой качества проведенной очистки служит удельное загрязнение внутритрубных поверхностей после ее проведение. Очистка считается оконченной, если эта величина не превышает 70 г/м^2 и 25 г/м^2 для барабанных и прямоточных котлов соответственно.

Перед растопкой котла для проведения паровой продувки проводится проверка воздушной плотности котла и газовоздушного тракта с устранением выявленных неплотностей.

10.5.5 Пробные пуски проводятся после восстановления проектной схемы паропроводов котла и устранения замечаний, выявленных при паровой продувке до комплексного опробования котельной установки. При пробном пуске должны быть проверены:

- работоспособность оборудования и технологических схем;
- безопасность их эксплуатации;
- проведены проверка и настройка всех систем контроля и управления; в том числе автоматических регуляторов, устройств защиты и блокировок, устройств сигнализации и контрольно-измерительных приборов.

10.5.6 Перед пробным пуском должны быть выполнены условия для надежной и безопасной эксплуатации котельной установки:

- укомплектован, обучен (с проверкой знаний) персонал, разработаны и утверждены эксплуатационные инструкции, инструкции по охране труда, техническая и прочая документация;
- подготовлены запасы топлива, материалов, инструмента и запасных частей;
- введены в действие линии связи, системы пожарной сигнализации и пожаротушения, аварийное освещение, вентиляция;
- смонтированы и налажены системы контроля и управления;
- получены разрешения на эксплуатацию энергетического объекта от органов технического надзора;

10.5.7 Комплексное опробование проводит персонал энергетического объекта. При комплексном опробовании должна быть проверена совместная работа котельной установки под нагрузкой.

Началом комплексного испытания котельной установки считается включение ее под нагрузку.

Комплексное опробование оборудования по схемам, не предусмотренным проектом, не допускается.

Комплексное опробование котельной установки считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы основного оборудования в течение 72 часов на основном топливе с номинальной нагрузкой и проектными параметрами пара.

При комплексном опробовании должны быть включены предусмотренные проектом механизмы и контрольно-измерительные приборы, блокировки, устройства сигнализации и дистанционного управления, защиты и автоматического управления, не требующие режимной наладки.

Если комплексное опробование котла не может быть проведено на основном топливе или номинальная нагрузка и проектные параметры пара не могут быть

достигнуты по каким-либо причинам, не связанным с невыполнением работ, предусмотренных пусковым комплексом, решение провести комплексное опробование котла на резервном топливе, а также предельные параметры и нагрузка принимаются и устанавливаются приемочной комиссией и оговариваются в акте приемки в эксплуатацию котельной установки.

10.5.8 Приемка в эксплуатацию оборудования с дефектами и недоделками не допускается.

После комплексного опробования и устранения выявленных дефектов и недоделок должен быть оформлен акт приемки котла и его вспомогательного оборудования в эксплуатацию. Устанавливается длительность периода освоения котла, во время которого должны быть закончены необходимые испытания, наладочные и доводочные работы, и обеспечена эксплуатация котла с проектными показателями.

10.5.9 При приемке котлов из монтажа должны соблюдаться требования ГОСТ 27303.

10.6 Требования к порядку приемки-ввода паровой котельной установки в эксплуатацию после капитального ремонта и оценка качества ремонта

10.6.1 Оценка технического состояния котельной установки должна производиться:

- после монтажа оборудования и завершения наладочных работ;
- перед плановым капитальным ремонтом;
- после капитального ремонта;
- после модернизации, реконструкции или ремонтно-восстановительных работ.

Приемку оборудования паровых котельных установок после капитального ремонта должна производить комиссия, состав которой определяется решением технического руководства предприятия, осуществляющего эксплуатацию котельной установки, или генерирующей компании.

Приемка установок из ремонта должна производиться по программе, согласованной с исполнителями и утвержденной техническим руководством предприятия, осуществляющего эксплуатацию котельной установки.

10.6.2 Руководители работ предприятий, участвующих в ремонте, должны предъявить приемочной комиссии необходимую документацию, составленную в процессе ремонта.

Документация должна быть представлена приемочной комиссии не позднее, чем за двое суток до окончания ремонта. Ее конкретный перечень должен быть утвержден представителем организации, осуществляющей эксплуатацию.

10.6.3 После капитального ремонта по специальным программам должны быть проведены приемо-сдаточные испытания установок и отдельных систем для проверки качества сборки и регулировки, а также для проверки эксплуатационных показателей на соответствие установленным требованиям.

По результатам контроля установки, испытаний и опробования оборудования, проверки и анализа предъявленной документации приемочная комиссия

должна установить возможность пуска установки и необходимость проведения операций по химической очистке и паровой продувке.

10.6.4 Пуск паровой котельной установки может быть выполнен эксплуатационным персоналом только после сдачи исполнителями ремонта наряда-допуска на ремонт.

Оборудование паровых котельных установок, прошедшее ремонт, должно пройти приемо-сдаточные испытания под нагрузкой в течение 48 часов.

10.6.5 Если в течение приемо-сдаточных испытаний были обнаружены дефекты, препятствующие работе оборудования с номинальной нагрузкой, или обнаруженные дефекты требуют немедленного останова, то ремонт должен считаться незаконченным до устранения этих дефектов и повторного проведения приемо-сдаточных испытаний. Обнаруженные дефекты должны быть устранены исполнителем ремонта в сроки, согласованные с эксплуатирующей организацией.

10.6.6 Если приемо-сдаточные испытания оборудования под нагрузкой прерывались для устранения дефектов, то временем окончания ремонта должно считаться время последней в процессе испытания постановки под нагрузку.

10.6.7 Если в течение приемо-сдаточных испытаний не были обнаружены дефекты, препятствующие работе оборудования с номинальной нагрузкой, или обнаруженные дефекты не требуют немедленного останова, то приемочная комиссия должна принять решение о приемке котельной установки из ремонта.

10.6.8 После окончания приемо-сдаточных испытаний должна быть проведена подконтрольная эксплуатация отремонтированного оборудования, которая завершается через 30 календарных дней с момента включения оборудования под нагрузку.

10.6.9 Оценка технического состояния котельной установки до и после ремонта должна проводиться путем сравнения фактических показателей назначения, надежности, экономичности и экологии с действующими в отрасли требованиями.

10.6.10В качестве эталона требований должны использоваться требования по показателям:

- назначения и надежности — технические условия завода-изготовителя;
- экономичности — нормативные характеристики;
- экологии — технологические нормы выбросов.

10.6.11При эксплуатации котельной установки за пределами расчетного срока службы или при исчерпании паркового ресурса металла, работающего в условиях ползучести, изменении марки топлива либо проведении реконструкции данные технических условий завода-изготовителя по показателям назначения и показателям надежности могут быть пересмотрены. Нормативные характеристики, помимо перечисленных случаев должны пересматриваться не реже чем каждые 5 лет.

10.6.12Оценка отличий показателей работы котла от эталонных требований должна производиться экспертной комиссией. Состав комиссии должен быть утвержден генерирующей компанией.

10.6.13Состояние оборудования после ремонта должно быть оценено в соответствии с требованиями СТО «Тепловые и гидравлические электростанции. Ме-

тодика оценки качества ремонта энергетического оборудования. Основные положения».

10.6.14Окончательное суждение о качестве ремонта котельной установки должно производится при наработке после ремонта 6000 ч.

10.6.15Оценка состояния котельной установки "соответствует действующим требованиям" может быть вынесена в том случае, если безусловно обеспечиваются показатели назначения и показатели, обеспечивающие надежность.

Нормативное значение наработки на отказ при систематическом его отличии в худшую сторону от показателей по техническим условиям допускается принимать по фактическим средним данным, полученным за лучшие два календарных года эксплуатации по всем котлам конкретного типа данной электростанции.

При определении значения наработки на отказ не должны учитываться отказы, вызванные неправильными действиями эксплуатационного персонала. Отказы по этим причинам следует показывать отдельно. При анализе фактических данных по надежности следует учитывать длительность нахождения котла в резерве за период наработки 6000 ч и применяемый метод консервации.

10.6.16В качестве нормативной характеристики котельной установки должна приниматься характеристика, полученная в результате подробных специальных испытаний, проведенных после ввода котельной установки в эксплуатацию либо после одного из капитальных ремонтов при использовании топлива (смеси топлив), соответствующего настоящему периоду. Перед проведением этих испытаний должны быть устранены выявленные к этому моменту дефекты и приведены к нормативным значениям присосы холодного воздуха. В результате испытаний и расчетов должны быть получены поправки к показателям экономичности в связи с изменением качества топлива, температуры питательной воды и холодного воздуха для возможности в последующем проведения оценки состояния котла и вспомогательного оборудования при одних и тех же (проектных) значениях этих параметров. Должна быть составлена режимная карта с учетом обеспечения максимальной экономичности при минимальных затруднениях с шлакованием (выходом жидкого шлака), обеспечения проектных значений температуры перегретого пара высокого давления и пара промперегрева, минимальных выбросов вредных газов.

10.6.17Сравнение с нормативной характеристикой при оценке состояния котельной установки должно вестись при номинальной ее паропроизводительности. Для тех котельных установок, нагрузка которых по каким-либо причинам ограничена, и это ограничение утверждено в соответствии с существующими положениями вышестоящей организацией, в качестве базовой должна использоваться характеристика работы котла при достижимой нагрузке.

10.6.18При проведении испытаний следует стремиться к поддержанию на уровне, принятом при составлении режимной карты:

- верхнего предела нагрузки;
- избытка воздуха за пароперегревателем (в контрольном сечении);
- количества работающих систем пылеприготовления и горелок;
- тонкости пыли;
- распределения воздуха и топлива по горелкам;

- количества газов рециркуляции (количества работающих дымососов рециркуляции);

- разрежения в верхней части топки и др.

Однако если при проведении испытаний будет выявлена какая-либо ненормальность, режим работы котла должен быть скорректирован.

Перед проведением испытаний котельной установки при настройке режима ее работы следует добиться минимальных перекосов по температуре и составу дымовых газов, а также температуре по потокам пароводяного тракта и в пределах каждого из потоков. При работе на шлакующем топливе должны быть приняты меры к обеспечению режима с минимальным шлакованием.

10.6.19Во время приемо-сдаточных испытаний и подконтрольной эксплуатации должны фиксироваться все плановые и неплановые остановы и переключения вспомогательного оборудования котла, арматуры и т.п. При неплановых остановах и переключениях должны быть указаны причины, их вызвавшие.

10.7 Требования к организации пожарной безопасности при проведении ремонта паровых котельных установок

10.7.1 Во время ремонтных работ должны выполняться следующие мероприятия:

- обеспечение свободных прохода и проезда, путей эвакуации, а также подходов к средствам пожаротушения.

- сварочные и другие огнеопасные работы должны проводится только на том оборудовании, которое нельзя вынести на постоянный сварочный пост.

- пролитое масло и другие жидкости должны быть немедленно убраны.

- промасленные обтирочные материалы должны складироваться в закрытые железные ящики, которые после окончания работы следует выносить (вывозить) из помещения для утилизации.

10.7.2 На трактах топливоподачи до начала ремонтных работ должны убираться просыпи угля и угольная пыль.

10.7.3 До начала ремонтных работ на мельницах, мельничных и дутьевых вентиляторах и их электродвигателях должны быть убраны пролитое масло и топливная пыль на полу и оборудовании.

10.7.4 При ремонте оборудования детали и материалы должны размещаться только на ремонтных площадках.

10.7.5 На котлах должны устраиваться инвентарные леса, а деревянный настил должен быть обработан огнезащитным составом. До начала растопки котлов все леса должны быть разобраны и убраны.

11 Порядок и методы исследований и испытаний оборудования паровой котельной установки

11.1 Основными этапами любых видов испытаний являются:

- ознакомление с технической документацией котла (проектной, заводской, ремонтной, отчетной);

- осмотр котла и его вспомогательного оборудования для оценки состояния оснащенности средствами измерения, регулирования и автоматики;
- разработка программы–методики испытаний с указанием объема и методов измерений и вида отчетности по результатам испытаний, согласование программы-методики с руководством энергетического объекта и заинтересованными организациями;
- комплектование экспериментальной бригады из числа специалистов и наблюдателей, инструктаж членов бригады;
- составление и передача задания на изготовление и монтаж приспособлений, устройств и аппаратуры, курирование изготовления и монтажа, тарировка средств измерений;
- проведение прикидочных учебно-тренировочных опытов, их обработка, анализ полученных данных;
- проведение основной серии опытов по программе;
- предварительная обработка результатов основной сери опытов, анализ опытных данных;
- окончательная обработка опытных данных и составление технического отчета с выдачей рекомендаций.

11.2 Перед проведением испытаний должна быть разработана рабочая программа на один или группу опытов, в которые должны быть включены:

- название объекта испытаний;
- цели и задачи испытаний;
- перечень режимов;
- длительность и время проведения испытаний;
- особые условия;
- перечень лиц, ответственных за проведение испытаний и технику безопасности.

11.3 Рабочая программа должна быть составлена и подписана руководителем испытаний и утверждена руководством организации, эксплуатирующей паровые котельные установки. Для проведения испытаний должна быть оформлена соответствующая заявка на получение предусмотренных рабочей программой режимов.

11.4 Тип, а также количество контрольно-измерительных приборов, должны определяться техническими условиями эксперимента, требуемой точностью измерения, а также минимальными затратами на приобретение, установку и обслуживание парка приборов.

11.5 В процессе измерений должны быть получены экспериментальные данные, характеризующие сходимость расчетных и экспериментальных данных по основным параметрам. Должны быть также получены данные по надежности работы всех элементов котла.

11.6 Приборы должны находиться в исправном состоянии, соответствовать требованиям органов по техническому регулированию и иметь клеймо и паспорт или свидетельство о поверке.

11.7 Эксплуатационные испытания котла для составления режимной карты и корректировки инструкции по эксплуатации должны проводиться при вводе его в эксплуатацию, после внесения конструктивных изменений, при переходе на другой вид или марку топлива, а также для выяснения причин отклонения параметров от заданных.

11.8 Испытания золоулавливающих установок должны быть выполнены при вводе их в эксплуатацию из монтажа, после капитального ремонта или реконструкции специализированными организациями.

Для проведения испытаний золоулавливающие установки должны иметь измерительные участки на газоходах и быть оборудованы штуцерами, лючками и другими приспособлениями.

11.9 Золоулавливающие установки не реже одного раза в год должны подвергаться испытаниям по экспресс-методу в целях проверки их эксплуатационной эффективности и при необходимости должны быть разработаны мероприятий по улучшению работы.

Библиография

[1] Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по регистрации опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов. Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №606 от 04.09.2007

[2] Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 18.10.2002 № 61-А зарегистрированным Министерством юстиции Российской Федерации 28.11.02 г., регистрационный номер 3968

[3] РД-03-28-2008 Порядок проведения технического расследования причин аварий и инцидентов на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23.04.2008 №261

[4] Методические указания о порядке составления паспортов (дубликатов) паровых и водогрейных котлов. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 08.08.95 № 42

[5] Методические рекомендации по идентификации опасных производственных объектов. Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 05.03.2008 №131

[6] Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.01.2007 №37

[7] Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. Утверждены приказом Минтопэнерго России от 19.02.2000 № 49. Зарегистрированы Минюстом России 16.03.2000. Регистрационный номер 2150

Обозначение стандарта

УДК _____ ОКС_____ ОКП_____

Ключевые слова: Паровая котельная установка, эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт, испытание.

Руководитель организации-разработчика

Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» «Фирма ОРГРЭС»

наименование организации

	Директор		**В.А. Купченко**
	должность	личная подпись	инициалы, фамилия
Руководитель разработки	**Начальник ЦИТО**		**А.Н. Кобзов**
	должность	личная подпись	инициалы, фамилия
Исполнители:	**Руководитель группы**		**В.М. Калиничев**
	должность	личная подпись	инициалы, фамилия

gost.e-ecolog.ru