

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**Балахнинский филиал**

**Л.Л. Крикунова**

**Методические указания  
по организации самостоятельной работы студентов  
профессионального модуля  
ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ  
РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ**

Рекомендовано Объединённой методической комиссией Института открытого образования и филиалов университета для студентов программы подготовки специалистов среднего звена, обучающихся по специальности  
13.02.01 «Тепловые электрические станции»

Балахна  
2017

## Пояснительная записка

Рабочая программа МДК 06.01. Выполнение работ по профессии машинист – обходчик по котельному оборудованию профессионального модуля ПМ 06. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих», предусматривает выполнение студентами самостоятельной работы Раздела 1 . Основы эксплуатации основного и вспомогательного оборудования котельного цеха (котельной) в объёме 24 часов.

Самостоятельная работа проводится с целью :

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний при изучении материалов модуля (работа с конспектом лекции, технической , нормативной и действующей эксплуатационной документацией и ответы на контрольные вопросы);

Давать задание по составлению структурно-логических схем и таблиц, отражающих учебный материал, педагогически целесообразно, т.к. подобные схемы и таблицы представляют собой структурирование прочитанного текста, выстраиваемого в четкой последовательности, логики в определении главного, второстепенного, в формировании цепочки взаимозависимостей. При обучении студентов структурированию, решается несколько дидактических целей, в том числе необходимость формирования у студентов умений и навыков фиксировать материал лекции, структурировать ее. А это требует максимального напряжения мысли, умения анализировать, сравнивать, сопоставлять, определять собственную позицию, оценку.

В результате выполнения самостоятельной работы студент должен:

**знать:**

- устройство, принцип работы и технические характеристики котельного оборудования;
- схемы водопарового, газоздушного тракта котлов;
- водные режимы барабанных и прямоточных котлов;
- эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха;
- требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок;
- структуру и порядок оформления технической документации;
- классификацию и характеристику энергетического топлива;
- технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства;
- функциональные схемы регулирования барабанных и прямоточных котлов, вспомогательного оборудования;
- схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;
- компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой;
- допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;
- влияние режимных факторов и характеристик топлива на работу котла;

- задачи и виды испытаний котельного оборудования;
- основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования

**уметь:**

- выбирать типы, марки дымососов и вентиляторов согласно норм технологического проектирования;
- выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки;
- выбирать схему и метод по опробованию и опрессовке обслуживаемого оборудования;
- применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте;
- определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования;
- выбирать оборудование топливоподачи и пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства;
- пользоваться ключами щитов управления;
- контролировать показания средств измерения;
- определять причины возникновения неполадок;
- определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний;

Каждое «Методическое указание по организации самостоятельной работы студентов» содержит: тему; цель; задание для самостоятельной работы; контрольные вопросы

Выполнение самостоятельных работ предусматривает использование ранее полученных знаний в процессе изучения других модулей и спец.дисциплин теплотехнического цикла, таких как ПМ 04 «Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление ими», ПМ 01 «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях», ПМ 02 «Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях», «Гидравлика и гидравлические машины», «Охрана труда».

По каждому виду самостоятельной работы студент составляет отчет в рабочей тетради с указанием номера, темы, цели и задания самостоятельной работы.

## Самостоятельная работа студентов

Наименование разделов и тем	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Раздел 1.</b> Основы эксплуатации основного и вспомогательного оборудования котельного цеха (котельной)	<b>24</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Организация эксплуатации котельного оборудования на электростанции.	<b>2</b>	Изучение должностной инструкции машиниста-обходчика по котельному оборудованию
<b>Тема 1.2.</b> Подготовка к пуску, пуск и останов котельного оборудования.	<b>6</b>	Изучение пусковых операций «Инструкция по эксплуатации котла БКЗ -210-140»
<b>Тема 1.3.</b> Эксплуатация и техническое обслуживание котельного оборудования. Аварийные режимы работы котельного оборудования.	<b>10</b>	Изучение инструкции по аварийным ситуациям в котельной
<b>Тема 1.4.</b> Вывод оборудования в резерв и ремонт.	<b>2</b>	Изучение схем и методов консервации основного и вспомогательного оборудования.
<b>Тема 1.5.</b> Охрана труда	<b>4</b>	Изучение инструкции по охране труда машиниста-обходчика по

# Методические указания по выполнению самостоятельной работы №1

**Тема:** Организация эксплуатации котельного оборудования на электростанции

**Задание:** Изучение должностной инструкции машиниста-обходчика по котельному оборудованию

- Цель:**
1. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний
  2. Формирование самостоятельности мышления, способностей саморазвития, самосовершенствования и самореализации.

## **Содержание задания:**

Инструкция для должности "Машинист-обходчик по котельному оборудованию II группа квалификации" соответствует требованиям документа - "СПРАВОЧНИК квалификационных характеристик профессий работников. Выпуск 62. Производство и распределение электроэнергии. (С изменениями и дополнениями, внесенными приказом Министерства топлива и энергетики Украины от 8 сентября 2003 года N 462), (с изменениями, внесенными согласно приказа Министерства топлива и энергетики N 196 от 08.04.2009).

Статус документа - 'действующий'.

## **Предисловие**

0.1. Документ вступает в силу с момента утверждения.

0.2. Разработчик документа: \_\_\_\_\_.

0.3. Документ согласован: \_\_\_\_\_.

0.4. Периодическая проверка данного документа производится с интервалом, не превышающим 3 года.

## **1. Общие положения**

1.1. Должность "Машинист-обходчик по котельному оборудованию II группа квалификации" относится к категории "Рабочие".

1.2. Квалификационные требования - полное общее среднее образование и профессиональная подготовка на производстве, без требований к стажу работы.

1.3. Знает и применяет в деятельности:

- устройство и технические характеристики котлов и вспомогательного оборудования;
- тепловые схемы и технологический процесс работы агрегатов;
- назначение и принцип работы автоматических регуляторов, тепловых защит, блокировок, сигнализации и средств измерений;
- нормы качества пара, питающей воды;
- характеристику сжигаемого топлива;
- свойства химических реагентов, вводимые в пароводяной тракт агрегата и их дозировку;
- режимы нагрузки котлоагрегатов;
- технико-экономические показатели работы котлоагрегатов;
- строение оборудования системы золошлакоудаления;
- схему газового тракта;
- виды топок для жидкого шлакоудаления;
- эффективность выхода жидкого шлака в зависимости от нагрузки;

- схему смывных водопроводов и каналов;
- элементарные физико-химические свойства шлака и золы;
- правила и порядок смазывания механизмов;
- основы теплотехники, элементарные основы электротехники, механики и водоподготовки.

1.4. Назначается на должность и освобождается от должности приказом по организации (предприятию/учреждению).

1.5. Подчиняется непосредственно \_\_\_\_\_.

1.6. Руководит работой \_\_\_\_\_.

1.7. Во время отсутствия, замещается лицом, назначенным в установленном порядке, которое приобретает соответствующие права и несет ответственность за надлежащее выполнение возложенных на него обязанностей.

## **2. Характеристика работ, задачи и должностные обязанности**

2.1. Обслуживает, контролирует, путем обхода обеспечивает надежную работу основного и вспомогательного котельного оборудования: пылеприготовительной установки; газоздушной, газомазутной и дренажной систем; горелочных устройств; установки по вводу химических реагентов в пароводяного тракта котла; систем продувок и устройств с обдува поверхностей нагрева котла; редуционно-охладительной установки; бакового хозяйства; систем технической воды и сжатого воздуха; гидрозоля изъятия (Давление пара до 6,0 МПа - паропроизводительность котла до 30 т/ч.).

2.2. Обеспечивает бесперебойную работу шлакодробилок, шлакоудалителей и золоуловителей.

2.3. Участвует в ведении режима работы котлоагрегата.

2.4. Осуществляет пуск, остановку, испытания, опрессовку обслуживаемого оборудования, переключения в тепловых схемах котельной установки.

2.5. Выявляет и устраняет неисправности в работе оборудования.

2.6. Участвует в ликвидации аварийных ситуаций.

2.7. Знает, понимает и применяет действующие нормативные документы, касающиеся его деятельности.

2.8. Знает и выполняет требования нормативных актов об охране труда и окружающей среды, соблюдает нормы, методы и приемы безопасного выполнения работ.

## **3. Права**

Машинист-обходчик по котельному оборудованию II группа квалификации имеет право:

3.1. Предпринимать действия для предотвращения и устранения случаев любых нарушений или несоответствий.

3.2. Получать все предусмотренные законодательством социальные гарантии.

3.3. Требовать оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и осуществлении прав.

3.4. Требовать создание организационно-технических условий, необходимых для исполнения должностных обязанностей и предоставление необходимого оборудования и инвентаря.

3.5. Знакомиться с проектами документов, касающимися его деятельности.

3.6. Запрашивать и получать документы, материалы и информацию, необходимые для выполнения своих должностных обязанностей и распоряжений руководства.

3.7. Повышать свою профессиональную квалификацию.

3.8. Сообщать обо всех выявленных в процессе своей деятельности нарушениях и несоответствиях и вносить предложения по их устранению.

3.9. Ознакамливаться с документами, определяющими права и обязанности по занимаемой должности, критерии оценки качества исполнения должностных обязанностей.

**Задание:** Изучение пусковых операций «Инструкция по эксплуатации

#### **4. Ответственность**

Машинист-обходчик по котельному оборудованию II группа квалификации несет ответственность за:

- 4.1. Невыполнение или несвоевременное выполнение возложенных настоящей должностной инструкцией обязанностей и (или) неиспользование предоставленных прав.
- 4.2. Несоблюдение правил внутреннего трудового распорядка, охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.
- 4.3. Разглашение информации об организации (предприятии/учреждении), относящейся к коммерческой тайне.
- 4.4. Неисполнение или ненадлежащее исполнение требований внутренних нормативных документов организации (предприятия/учреждения) и законных распоряжений руководства.
- 4.5. Правонарушения, совершенные в процессе своей деятельности, в пределах, установленных действующим административным, уголовным и гражданским законодательством.
- 4.6. Причинение материального ущерба организации (предприятию/учреждению) в пределах, установленных действующим административным, уголовным и гражданским законодательством.
- 4.7. Неправомерное использование предоставленных служебных полномочий, а также использование их в личных целях.

Время выполнения -2 часа

#### **Форма отчета:**

Письменное выполнение задания в рабочей тетради

### **Методические указания по выполнению самостоятельной работы №2**

**Тема:** Подготовка к пуску, пуск и останов котельного оборудования котла БКЗ -210-140»

- Цель:**
1. Изучение документов по эксплуатации котельного оборудования
  2. Формирование самостоятельности мышления, способностей саморазвития, самосовершенствования и самореализации.

Время выполнения задания – 6 часов

#### **Форма отчета:**

Выполнение задания в виде перечня операций по :

- подготовке пусковых схем питательного, топливного и газо-воздушного трактов котла к растопке;
- последовательности пуска котла;
- по включению котла в общую паровую магистраль

Пуск организует начальник смены цеха.

Кроме того, после капитальных и средних ремонтов пуск должен осуществляться под руководством технического руководителя станции в целях повышения оперативности устранения выявленных дефектов. С момента розжига форсунок пуск должен осуществляться под наблюдением представителя администрации цеха (обычно, заместитель начальника цеха по эксплуатации) для контроля правильности действий персонала.

### **Пуск котла включает три этапа:**

- подготовительный этап;
- розжиг котла и подъём параметров;
- включение котла в общестанционный паровой коллектор.

### **1.Подготовительный этап:**

#### ***1.1.Проверка возможности организации пуска котла.***

Осуществляется непосредственно начальником смены цеха на основании имеющейся у него оперативной документации и включает следующие позиции:

- контроль отсутствия дефектов оборудования котельной установки и ремонтного персонала на пускаемом котле.

Для этого используются данные журнала дефектов и журнала учёта работ по нарядам – допускам.

- контроль степени чистоты рабочих мест и заземлённого оборудования.
- контроль комплектности вахты.
- контроль наличия и достаточности топлива и масла в механизмах.
- оповещение начальников смен других цехов (НСТЦ, НСХЦ, НСТТЦ, НСЦТАИ) о предстоящем пуске с целью обеспечения контроля работы оборудования пускаемой котельной установки.
- проведение расстановки вахтенного персонала по рабочим местам, инструктаж подчинённого персонала.

#### ***1.2.Обход оборудования и подготовка котла к заполнению, а вспомогательных систем – к пуску.***

Обход оборудования должен выполняться по отработанному маршруту, исходя из экономии времени, согласно должностным обязанностям и сетевому графику пуска, а также в соответствии с рекомендациями, полученными при инструктаже от начальника смены цеха.

#### ***1.3.Заполнение котла и подготовка оборудования к опробованию защит и блокировок:***



- в первоначальный момент времени заполнение должно быть особенно медленным, а общее время заполнения в зависимости от водяного объёма котла может составлять от 1,5 до 3 часов.
- периодический контроль расширение экранов и отсутствие дефектов путём визуального контроля;
- прокрутка электрифицированной арматуры схемы газоздушного тракта и сниженного узла питания котла.
- осуществление прокрутки арматуры мазутного и газового колец.
- через персонал электроцеха собираются в испытательное положение (если привод осуществляется от электродвигателей напряжением 6кВ) электросхемы тягодутьевых машин, мельниц и других механизмов, задействованных в защитах и блокировках.

#### ***1.4. Опробование защит и блокировок.***

Опробование защит и блокировок осуществляется совместно персоналом котельного цеха, цеха ТАИ, электроцеха, в присутствии старшего машиниста цеха и под руководством начальника смены цеха.

Опробование осуществляется в соответствии с местными инструкциями по опробованию защит и блокировок. Опробуются все защиты и блокировки с записью в оперативной документации.

*Розжиг котла при неопробованных защитах не допускается, а выявленные дефекты должны быть оперативно устранены.*

#### ***1.5. Подготовка к розжигу.***

Подготовка котла к растопке включает следующие операции:

- котёл заполняется до растопочного уровня;
- закрывается подпитка котла и контролируется плотность трубной системы (по отсутствию течей и стабильности уровня в барабане). Заключение о плотности делается после обхода и осмотра.
- собираются электросхемы двигателей напряжением 6 кВ в рабочее положение;
- при растопке на мазуте собирается в рабочее положение и выводится в горячий резерв мазутное кольцо котла, т.е. мазутное кольцо прогревается за счёт рециркуляции, при этом температура мазута должна составлять не менее 120 °С;
- при растопке на природном газе газопроводы заполняются газом, при этом предварительно осуществляется вентиляция топки (т.е. дымососы, дутьевые вентиляторы, дымососы рециркуляции газов должны находиться в работе). Газопроводы считаются заполненными газом после достижения соответствующего давления и заключения персонала химического цеха о нормативном содержании кислорода в пробе газа из продувочных свечей;
- собирается растопочная схема котла: открываются продувки пароперегревателя, все воздушники и дренажи, ГПЗ-1, арматура на входе в растопочный узел, арматура на входе в РРОУ, (первая по ходу

пара) .Закрываются: арматура на сниженном узле питания котла, байпас ГПЗ-1, дренажи на расширители, вентили на аварийном впрыске и вентили впрысков по ниткам, арматура на входе в сбросную растопочную схему, арматура на входе в РРОУ (вторая по ходу пара), т.е. РРОУ содержится в горячем резерве.

- организуется вентиляция топки, при этом режим вентиляции регламентируется по следующим показателям: расход воздуха:
  - при растопке на газе – не менее 25 % от номинального;
  - при растопке на мазуте – регламентируется местными инструкциями.
  - время вентиляции (не менее 10 минут).
  - разрежение в топке (должно быть максимальным, т.е. на уровне минус 5 мм. в. ст.).
  - в схеме газоздушного тракта должны быть открыты все шиберы на перемычках и полностью открыты перед горелками. Должны быть включены дымососы, дутьевые вентиляторы, дымососы рециркуляции газов.
  - топка считается провентилированной, если проба из верхней части топки соответствует требованиям ПТЭ.

При растопке на мазуте предварительно включают калориферы котла и температуру холодного воздуха перед воздухоподогревателем устанавливают на уровне  $100 \div 110$  °С (не ниже 90 °С).

## **2.Розжиг котла и подъём параметров;**

2.1. По окончании вентиляции топки устанавливают соответствующий для режима растопки режим работы тягодутьевых механизмов (давление воздуха на уровне 50 мм. в. ст., разрежение в верхней части топки минус 2 ÷ минус 3 мм. в. ст.), разжигают указанное в местной инструкции количество форсунок, и устанавливают расход топлива на уровне 10 % от номинального. При этом контроль ведут по максимальной температуре газов за топкой котла.

2.2. Растопка котла запрещается:

- при неисправности защит и блокировок;
- при наличии дефектов в поверхностях нагрева котла;
- при неисправности запорно-регулирующей арматуры, участвующей в защитах, блокировках, а также арматуры, на которой используются устройства автоматики;
- при неисправности водомерных колонок;
- при отсутствии аварийного освещения колонок;
- при наличии отложений в поверхностях нагрева котла.

2.3. Данный этап пуска регламентируется графиком – заданием пуска, который представляет собой кривую изменения давления в барабане, сопряжённую с графиком температуры перегретого пара, с указанием моментов форсировки топок и параметров для проведения профилактических мероприятий (продувок, включения пробоотборных точек, подключения РРОУ и т.п.).

2.4. Розжиг форсунок или газовых горелок.

2.5. Давление в барабане на уровне  $5 \text{ кгс/см}^2$ . Закрываются воздушники на растопочной схеме котла, производится первая продувка нижних точек (по  $2 \div 3$  мин. каждая панель), после чего закрывается ППП-1 и осуществляется форсировка топки в соответствии с графиком-заданием пуска.

2.6. Давление в барабане более  $13 \text{ кгс/см}^2$ . Производится отбор проб пара. При неудовлетворительном качестве (не соответствующем ПТЭ) подключают сбросную растопочную схему. Если же качество пара удовлетворительно, то подключают РРОУ и осуществляют форсировку топочного режима.

2.7. Давление в барабане  $40 \div 70$  ата. Организуется вторая периодическая продувка, подключается непрерывная продувка из соленого отсека барабана, подключаются пробоотборные точки и обеспечивается их нормальная работа. Согласно ПТЭ, температура пробы должна быть на уровне  $20 \div 40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Машинист котла постоянно контролирует тепломеханическое состояние котла, регулирует топочный режим и работу других систем согласно комплектации щита управления котлом.

По мере увеличения паропроизводительности машинист обеспечивает поддержание заданного уровня воды в барабане и подключение соответствующего регулятора питания котла.

При выходе на постоянный режим питания котла машинист котла через персонал цеха ТАИ осуществляет постановку регулятора питания котла в автоматический режим.

### **3. Включение котла в общестанционный паровой коллектор.**

Согласно ПТЭ, при подключении котла к общестанционному паровому коллектору должны быть выполнены следующие условия:

- давление в соединительном паропроводе должно быть равно давлению в общестанционном паровом коллекторе;
- температура пара в соединительном паропроводе может отличаться от температуры пара в общестанционном паровом коллекторе не более чем на  $5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- качество пара в соединительном паропроводе не должно ухудшить качество пара в общестанционном паровом коллекторе.

При выводе котельного агрегата на указанные параметры осуществляется его включение в параллельную работу. При этом следует руководствоваться следующими принципами:

- включение должно быть согласовано с персоналом химического цеха;
- включение котла должно осуществляться в присутствии начальника смены цеха и старшего машиниста цеха;
- перед включением котла контролируется исправность приборов контроля уровня (путём сверки показаний сниженных приборов контроля и водоуказательных колонок), контролируется также исправность приборов контроля давления, температуры и давления перегретого пара;
- осуществляется розжиг дополнительного количества горелочных устройств для обеспечения запаса по производительности;

- после вывода котла на указанные параметры оповещается персонал турбинного цеха о включении котла в параллельную работу по громкой связи. При этом начальник смены цеха предварительно должен проинструктировать соответствующий персонал, чётко определить, каким образом будет реализовываться избыток пара в общестанционном паровом коллекторе;

- открывается байпас ГПЗ-2 и делается выдержка в течение 10 мин. для прогрева соответствующих участков паропровода. При этом контролируется уровень воды в барабане, температура и давление перегретого пара, а также температура металла;

- далее подрывается ГПЗ-2 и делается выдержка в течение 5÷7 мин., после чего ступенчато открывается ГПЗ-2. При этом строго контролируется уровень воды в барабане, поскольку при неправильных действиях персонала котёл может быть закупорен давлением от общестанционного парового коллектора, что приведёт к повышению уровня воды в барабане. Для исключения подобной ситуации при открытии ГПЗ-2 одновременно прикрывается подача пара на РРОУ, и при увеличении уровня осуществляют форсировку топки;

- после включения котла паровая нагрузка не ниже минимально допустимой, согласно требований завода-изготовителя;

- далее закрываются все дренажи по схеме паропроводов острого пара и их байпасы, отключается РРОУ, если нет необходимости в её работе;

- оформляется соответствующая запись в оперативной документации.

С этого момента котел находится в режиме эксплуатации в регулировочном диапазоне нагрузок, т.е. нагрузку задаёт непосредственно дежурный инженер станции.

#### ❖ Ответить на контрольные вопросы.

1. Назовите оперативные состояния паровых котлов ТЭС согласно ПТЭ?
2. Какие эксплуатационные режимы работы котельной установки вы знаете?
3. Цель пусковых операций парового энергетического котла?
4. Особенности пуска котла неблочной ТЭС?
5. Назовите требования, предъявляемые к режиму пуска котла неблочной ТЭС?
6. Виды пусков котла неблочной ТЭС?
7. Назовите этапы пуска котла неблочной ТЭС?
8. Какой начальный расход топлива при пуске котла из холодного состояния?
9. Как контролируется скорость прогрева барабана котла при пуске?
10. Какова разность температур между верхом и низом барабана при пуске ?
11. Назовите температуру деаэрированной воды при заполнении котла во время пуска?

## Методические указания по выполнению самостоятельной работы №3

**Тема:** Эксплуатация и техническое обслуживание котельного оборудования

**Задание:** Изучение инструкции по аварийным ситуациям в котельной

**Цель:** 1. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний  
2. Формирование самостоятельности мышления, способностей саморазвития, самосовершенствования и самореализации.

### **Общие методические указания**

Давать задание по составлению структурно-логических схем и таблиц, отражающих учебный материал, педагогически целесообразно, т.к. подобные схемы и таблицы представляют собой структурирование прочитанного текста, выстраиваемого в четкой последовательности, логики в определении главного, второстепенного, в формировании цепочки взаимозависимостей. При обучении студентов структурированию, решается несколько дидактических целей, в том числе необходимость формирования у студентов умений и навыков фиксировать материал лекции, структурировать ее. А это требует максимального напряжения мысли, умения анализировать, сравнивать, сопоставлять, определять собственную позицию, оценку.

### **Содержание задания:**

Составить доклады и презентации по теме:

Типичные случаи аварий и отказов в работе котельных, их причины и возможные последствия:

- Упуск воды в барабане котла
- Превышение допустимого уровня воды в барабане котла
- Повышение давления в паровых котлах
- Вспенивание котловой воды
- Внезапное прекращение горения и взрывы газовой смеси в камерах сгорания и газоходах газифицированных котлов
- Неисправность водоуказательных приборов
- Неисправность предохранительных клапанов
- Неисправности в работе центробежного насоса
- Неисправности в работе поршневого насоса
- Неисправности в работе тягодутьевых установок
- Загорание сажи
- Загазованность и взрывы газозвушной смеси в помещении котельной

### **ВОЗМОЖНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ**

К аварийным ситуациям, вызывающим нарушение нормального режима работы котлов, при которых, согласно требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, они должны быть немедленно остановлены действием автоматики или дежурным персоналом, относятся:

- обнаружение неисправности предохранительного клапана;
- если давление в барабане котла поднялось выше разрешенного на 10% и продолжает расти;

- снижение уровня воды ниже низшего допустимого уровня, в этом случае подпитка котла водой категорически запрещена;
- повышение уровня воды выше высшего допустимого уровня;
- прекращение действия всех питательных насосов;
- прекращение действия всех указателей уровня воды прямого действия;
- если в основных элементах котла (барабане, коллекторе, камере, пароводопе репускных и водоопускных трубах, паровых и питательных трубопроводах, жаровой трубе, огневой коробке, кожухе топки, трубной решетке, внешнем сепараторе, арматуре) будут обнаружены трещины, выпучины, пропуски в их сварных швах, обрыв анкерного болта или связи;
- недопустимое повышение или понижение давления в тракте прямого котла до встроженных задвижек;
- погасание факелов в топке при камерном сжигании топлива;
- снижение расхода воды через водогрейный котел ниже минимального допустимого значения;
- снижение давления воды в тракте водогрейного котла ниже допустимого;
- повышение температуры воды на выходе из водогрейного котла до значения на 20°С ниже температуры насыщения, соответствующей рабочему давлению воды в выходном коллекторе котла;
- неисправности автоматики безопасности или аварийной сигнализации, включая исчезновение напряжения на этих устройствах;
- возникновение в котельной пожара, угрожающего обслуживающему персоналу или котлу;
- появление неплотностей в обмуровке, в местах установки предохранительно-взрывных клапанов и газоходах;
- прекращение подачи электроэнергии или исчезновение напряжения на устройствах дистанционного, автоматического управления и средствах измерения;
- неисправности КИП, средств автоматизации и сигнализации;
- выход из строя предохранительных блокировочных устройств;
- неисправности горелок, в том числе ог-непреградителей;
- появление загазованности, обнаружение утечек газа на газовом оборудовании и внутренних газопроводах;
- взрыв в топочном пространстве, взрыв или загорании горючих отложений в газоходах;
- аварии в газовом хозяйстве.

#### ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИЙ И ОТКАЗОВ В РАБОТЕ КОТЕЛЬНЫХ

Наиболее серьезными последствиями аварии являются взрывы при нарушении плотности котла по причинам несоблюдения режимов работы и правил эксплуатации, а также взрывы, связанные с загазованностью топки при неправильном ее обслуживании и сжигании топлива. В топке и газоходах хлопки и взрывы происходят, когда концентрация газа в воздухе находится в диапазоне пределов взрываемости и создается взрывоопасная газоздушная смесь.

В котельной, работающей на твердом виде топлива, при слоевом сжигании топлива в топке и газоходах горючие газы в большом количестве выделяются из свежего топлива, если при кратковременной остановке котла его забрасывают на оставшееся несгоревшее топливо, а не удаляют из топки.

Причинами образования взрывоопасной газоздушной смеси в топках и газоходах газифицированной котельной могут явиться неправильные действия персонала при эксплуатации котлов, неисправность запорных устройств перед горелками и включение их при неисправной или отключенной автоматике контроля пламени, отсутствие устройств контроля герметичности запорных органов горелок.

При сжигании жидкого топлива пожары и взрывы в топке и газоходах возникают в случае некачественного его распыления форсунками, что приводит к вытеканию мазута в амбразуру и на стенки топки. При плохом смешении мазута с воздухом и неполном его горении происходит повышенный вынос в газоходы сажи. В случае возгораний отложений и сажи повышается температура газов, уменьшается тяга, значительно разогревается обшивка, а иногда выбивается пламя.

Причиной аварии может явиться неудовлетворительный водный режим котлов. В результате чего образуются отложения накипи, вызывающей повышение температуры металла труб и их пережог. Скопление накипи и шлама могут также привести к нарушению циркуляции воды. Причинами повреждений и аварий могут являться заводской брак в котле, плохое качество материала, из которого изготовлены отдельные узлы котла, а также неудовлетворительное состояние оборудования из-за некачественного монтажа или ремонта. В таблице 1 приводятся типичные случаи аварий и неполадок в работе котельных и указываются их причины и возможные последствия.

Таблица 1

Типичные случаи аварий и отказов в работе котельных, их причины и возможные последствия

Неисправность

Причина

Возможные последствия

Пожар в помещении котельной

Несоблюдение требований производственной инструкции и правил пожарной безопасности.

Воспламенение легко воспламеняющихся материалов и веществ. Неполадки в работе оборудования котлоагрегатов. Неисправность автоматики безопасности котла.

Неисправность электрооборудования

Несчастные случаи и гибель людей. Материальный ущерб

Неисправность	Причина	Возможные последствия
Упуск воды в барабане котла	Нарушения производственных и должностных инструкций. Низкая трудовая дисциплина рабочих. Неисправность водоуказательных приборов. Техническая неисправность питательной и продувочной арматуры. Неисправность насосов, сигнальных устройств. Утечки воды из котла из-за неполного закрытия вентиля при продувке котла	Деформация барабана котла, образование трещин и свищей. Взрыв котла в результате резкого повышения давления пара при подпитке котла после упуска воды
Превышение допустимого уровня воды в барабане котла	Неисправность водоуказательных приборов. Повреждение питательной арматуры и регулирующих клапанов. Неисправность сигнализаторов предельных уровней воды. Вспенивание котловой воды	Гидравлический удар при попадании воды в паропровод. Разрушение паропровода или прокладок во фланцевых соединениях

Повышение давления в водогрейных котлах	Остановка насосов и прекращение циркуляции. Несрабатывание предохранительных устройств. Закрытие общей задвижки на водяной линии котельной	Выпуклости и разрыв труб поверхностей нагрева
Повышение давления в паровых котлах	Прекращение расхода пара. Несрабатывание предохранительных устройств. Чрезмерная форсировка котла	Разрыв паропроводов, труб, поверхностей нагрева, барабана
Вспенивание котловой воды	Неудовлетворительное качество питательной воды. Резкое увеличение расхода пара и снижение давления в котле. Превышение щелочности котловой воды. Подача в большом количестве в котел химических реагентов	Заброс воды в паропровод, возможность упуска воды в барабане котла. Пропуск пара в арматуре. Гидравлические удары в паропроводе. Пробивание прокладок во фланцевых соединениях
Неисправность	Причина	Возможные последствия
Внезапное прекращение горения и взрывы газовой смеси в камерах сгорания и газоходах газифицированных котлов	Неправильные действия персонала при ручном розжиге горелок и регулировании их тепловой мощности и неисправной автоматике котла. Отрыв (проскок) факела пламени горелки и повторное включение горелок без предварительной вентиляции топок и газоходов. Резкое падение давления газа перед горелками в связи с неполадками в работе оборудования ГРП (ГРУ). Неполадки тягодутьевого устройства агрегата	Срабатывание предохранительно-взрывного клапана. Выбрасывание пламени из смотрового отверстия топки. Разрушение обмуровки котлоагрегата и строительных конструкций котельной. Травмы у обслуживающего персонала и гибель людей
Неисправность водоуказательных приборов	Неправильно продуты водоуказательные стекла. Засорились каналы водоуказательного стекла, кранов.	Неправильное показание уровня. Все стекло прибора заполняется водой. Уровень воды в стекле неподвижен или постепенно повышается.
Неисправны предохранительные клапаны	Износ клапана и седла. Перекос и неплотности клапана. Попадание постороннего предмета под клапан	Пропуск пара из клапана при нормальном давлении в котле



Предохранительный клапан не срабатывает	Клапан прикипел к седлу. Неправильная регулировка	Преждевременное открытие предохранительного клапана или его несрабатывание
Неисправность пружинного манометра	Деформация латунной трубки вследствие попадания в нее пара. Имеются механические повреждения. Неплотность в резьбовых соединениях. Манометр подсоединен к котлу без сифонной трубки	Стрелка не устанавливается на «нуль». Стрелка сбита с оси или застряла за штифт. Пропуск пара или воды в резьбовых соединениях. Манометр показывает неправильное давление
Неисправности в работе центробежного насоса	Изношены элементы насоса. Неплотности в сальниках. Слишком горячая вода. Пальцы на полумуфтах и шпонка, соединяющая вал насоса с рабочим колесом, пришли в негодность, слишком затянуты сальники. Плохая центровка валов.	Недостаточная производительность и напор насоса. Вибрация
Неисправность	Причина	Возможные последствия
Неисправности в работе поршневого насоса	Подсос воздуха через неплотности во фланцах, в сальниках штока. Закрыта задвижка на всасывающем трубопроводе, высокая температура воды в питательном баке. Неисправность и износ клапанов. Износ поршневых колец. Не полностью открыта задвижка на всасывающем или нагнетательном трубопроводе	Уменьшается производительность и напор насоса

Неисправности в работе тягодутьевых установок	Увеличенный зазор в уплотнении на входе потока в рабочее колесо. Износ лопаток рабочего колеса. Загрязнены подшипник и смазка. Применены несоответствующие смазочные материалы. Пониженный уровень масла. Неправильная центровка валов вентилятора (дымососа) и электродвигателя. Ослабление фундаментных болтов или крепления подшипников. Недостаточная мощность электродвигателя. Обрыв одной из фаз электродвигателя. Засорение каналов воздушного охлаждения. Подгорание контактных колец	Снижение напора и производительности. Перегрев подшипников. Шум и вибрация вентилятора (дымососа). Перегрузка, чрезмерное нагревание электродвигателя
Загорание сажи	Неполное сгорание топлива. Несоблюдение требований очистки дымоходов	Повышение температуры уходящих газов. Уменьшение тяги. Значительный разогрев и повреждение дымоходов
Загазованность и взрывы газозвушной смеси в помещении котельной	Утечка газа через неплотности в соединениях газопроводов и в запорной арматуре. Разрыв внутрикотельного газопровода. Неисправность приточно-вытяжной вентиляции при загазованности помещения котельной	Повреждение основного и вспомогательного оборудования котельной. Разрушение конструкции здания котельной. Материальный ущерб и вынужденный простой оборудования котельной. Травмы у обслуживающего персонала и гибель людей.

#### ПОРЯДОК ОПОВЕЩЕНИЯ В СЛУЧАЯХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Владельцы котлов, зарегистрированных в органах Госпромнадзора, о каждой аварии, смертельном, тяжелом или групповом несчастном случае обязаны немедленно уведомить территориальный орган технадзора и другие государственные учреждения в соответствии с положением о порядке технического расследования причин аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.

Дежурный персонал, обслуживающий котельные установки, при каждом отказе в работе оборудования, аварии, несчастном случае и при пожаре или угрозе пожара обязан:

- немедленно уведомить ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов (начальника котельной);
- оповестить всех должностных лиц согласно заранее составленному списку;
- до прибытия комиссии по расследованию обстоятельств и причин аварии или несчастного случая обеспечить сохранность всей обстановки аварии (несчастного случая), если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей и не вызывает дальнейшего развития аварии или аварийной ситуации;

- составить объяснительную записку, которая будет являться первичным документом предварительного расследования причин аварии.

## **ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКЕ КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ТВЕРДОМ, ЖИДКОМ И ГАЗООБРАЗНОМ ТОПЛИВЕ**

При ликвидации аварий, связанных с экстренной остановкой котлов, обслуживающий персонал должен уметь быстро оценивать сложившуюся аварийную ситуацию, сохранять спокойствие и уверенно действовать на любых стадиях развития аварий.

При аварийной остановке котлов необходимо соблюдать следующие меры безопасности.

При работе котельной на твердом виде топлива горящее топливо из топки остановившегося котла следует удалить. В исключительных случаях, при невозможности быстрого удаления топлива из топки, горящее топливо можно заливать водой. При этом особое внимание машинист (кочегар) должен обратить на то, чтобы струя воды не попала на стенки топки котла и обмуровку. Заливать выгребаемый шлак можно только с применением брансбойта с расстояния, обеспечивающего безопасность персонала при заливке (не менее 2-3 м).

Запрещается не только "приглушать" пламя топливом, но и прекращать подачу воздуха при удалении топлива. Если это указание не будет выполнено, то это приведет к выбрасыванию пламени из топки скопившимися в ней газами и травмированию обслуживающего персонала. На дверцах топки должны быть надеты запоры, исключающие возможность выбрасывания газов и пламени из топки и задымления помещения котельной.

При работе котельной на жидком топливе немедленно перекрывается подача топлива в форсунку или воздуха при установке форсунки воздушного распыления. Если позволяет конструкция, форсунка извлекается из топки. Отключается кран на выпуске трубопровода к форсунке аварийного котла, общий кран внутрикотельного трубопровода.

При работе котельной на газообразном топливе закрывается запорный орган на вводе газопровода перед котельной или предохранительно-запорный клапан и запорный орган перед аварийным котлом для отключения его от общего газопровода.

При этом вначале быстро перекрывается подача газа, потом воздуха, и затем открывается кран на газопроводе свечи безопасности.

Эксплуатация газового оборудования с отключенными контрольно-измерительными приборами, блокировками и сигнализацией, предусмотренными проектом, запрещается.

## **ОПАСНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА КОТЕЛЬНОЙ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТЬ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Во избежание возможных аварий и отказов в процессе эксплуатации котельного оборудования оператору (кочегару) запрещается:

- заклинивать предохранительные клапаны или дополнительно нагружать их;
- выполнять на котлах, которые находятся под давлением, ремонтные работы (смазывать подшипники, набивать и подтягивать сальники, болты фланцевых соединений);
- открывать и закрывать арматуру ударами молотка или других предметов, а также при помощи удлиненных рычагов;
- допускать, чтобы уровень воды в паровом котле опускался ниже допустимого низшего уровня или поднимался выше допустимого высшего уровня;
- допускать переход стрелки за красную черту, указанную на манометре;
- производить продувку котла при неисправной продувочной арматуре;
- обдывать котел от сажи, продувать его без использования рукавиц и защитных очков;
- пользоваться открытым огнем для отыскания мест утечки газа;
- включать и отключать электрические приборы при наличии запаха газа в помещении котельной;
- включать и выключать электродвигатели насосов и дымососов без электрозщитных перчаток и при отсутствии заземления электрооборудования;
- применять в дымоходах и котлах электролампы с напряжением более 12 В;
- загромождать котельную посторонними предметами;
- выполнять во время дежурства какие-либо другие обязанности, не предусмотренные производственной инструкцией;

— оставлять котел без постоянного наблюдения как во время работы котла, так и после его остановки до снижения давления в нем до атмосферного;

— допускать посторонних лиц, не имеющих отношения к эксплуатации котлов и оборудования котельной.

***Форма отчета:***

Письменное выполнение задания в рабочей тетради по дисциплине и составление мультимедийной презентации

**Методические указания по выполнению самостоятельной работы №4**

***Тема:*** Вывод оборудования в резерв и ремонт.

***Задание:*** Изучение схем и методов консервации основного и вспомогательного оборудования.

***Цель:*** 1. Работа с нормативной и технической литературой: Методические указания по консервации оборудования стационарных электростанций, выводимых в резерв: МУ 34-70-106-85

РД 153-34.20.592 СО 34.20.592

2. Формирование самостоятельности мышления, способностей саморазвития, самосовершенствования и самореализации.

***Содержание задания:***

Используя информацию МУ 34-70-106-85 выполнить конспект по теме «Консервация котельного оборудования»:

1. Подготовка к консервации
2. Сухая консервация (способ статической осушки воздуха)
3. Консервация способом динамической осушки воздуха
4. Консервация газовым способом
5. Консервация трубопроводов и вспомогательного оборудования теплосиловых цехов

Время выполнения задания – 2 часа

***Форма отчета:***

Письменное выполнение задания в рабочей тетради по дисциплине

**Методические указания по выполнению самостоятельной работы №5**

***Тема:*** Охрана труда

**Задание:** Изучение инструкции по охране труда машиниста-обходчика по котельному оборудованию

**Цель:** 1. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний  
2. Формирование самостоятельности мышления, способностей саморазвития, самосовершенствования и самореализации.

**Содержание задания:**

Составить инструкцию по охране труда для машиниста-обходчика по котельному оборудованию

Пример.

ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ОХРАНЕ ТРУДА  
ДЛЯ МАШИНИСТА-ОБХОДЧИКА  
ПО КОТЕЛЬНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ  
РД 34.03.248-93

В настоящей Типовой инструкции (далее Инструкция) приведены требования по охране труда для машиниста-обходчика по котельному оборудованию. Данная Инструкция предназначена для разработки местных инструкций с учетом конкретных условий производства.

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Инструкция по охране труда является основным документом, устанавливающим для рабочих правила поведения на производстве и требования безопасного выполнения работ.

1.2. Знание Инструкции по охране труда обязательно для рабочих всех разрядов и групп квалификации, а также их непосредственных руководителей.

1.3. Администрация предприятия (цеха) обязана создать на рабочем месте условия, отвечающие правилам по охране труда, обеспечить рабочих средствами защиты и организовать изучение ими настоящей Инструкции по охране труда.

На каждом предприятии должны быть разработаны и доведены до сведения всего персонала безопасные маршруты следования по территории предприятия к месту работы и планы эвакуации на случай пожара и аварийной ситуации.

1.4. Каждый рабочий обязан:

соблюдать требования настоящей Инструкции;

немедленно сообщать своему непосредственному руководителю, а при его отсутствии — вышестоящему руководителю о происшедшем несчастном случае и обо всех замеченных им нарушениях требований Инструкции, а также о неисправностях сооружений, оборудования и защитных устройств;

помнить о личной ответственности за несоблюдение требований техники безопасности;

содержать в чистоте и порядке рабочее место и оборудование;

обеспечивать на своем рабочем месте сохранность средств защиты, инструмента,

приспособлений, средств пожаротушения и документации по охране труда.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ выполнять распоряжения, противоречащие требованиям настоящей Инструкции и "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок" (ПТБ) — М.: Энергоатомиздат, 1987.

## 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. К работе на данную рабочую профессию допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний к выполнению вышеуказанной работы.

2.2. Рабочий при приеме на работу должен пройти вводный инструктаж. До допуска к самостоятельной работе рабочий должен пройти:

первичный инструктаж на рабочем месте;

проверку знаний настоящей Инструкции по охране труда; Инструкции по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования; по применению средств защиты, необходимых для безопасного выполнения работ; ПТБ для рабочих, имеющих право подготавливать рабочее место, осуществлять допуск, быть производителем работ, наблюдающим и членом бригады в объеме, соответствующем обязанностям ответственных лиц ПТБ; обучение по программам подготовки по профессии.

2.3. Допуск к самостоятельной работе должен оформляться соответствующим распоряжением по структурному подразделению предприятия.

2.4. Вновь принятому рабочему выдается квалификационное удостоверение, в котором должна быть сделана соответствующая запись о проверке знаний инструкций и правил, указанных в п. 2.2 и право на выполнение специальных работ. Квалификационное удостоверение для дежурного персонала во время исполнения служебных обязанностей может храниться у начальника смены цеха или при себе в соответствии с местными условиями.

2.5. Рабочие, не прошедшие проверку знаний в установленные сроки к самостоятельной работе не допускаются.

2.6. Рабочий в процессе работы обязан проходить:

повторные инструктажи — не реже одного раза в квартал;

проверку знаний Инструкции по охране труда и действующей Инструкции по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования один раз в год;

медицинский осмотр — один раз в два года;

проверку знаний по ПТБ для рабочих, имеющих право подготавливать рабочее место, осуществлять допуск, быть производителем работ, наблюдающим или членом бригады — один раз в год.

2.7. Лица, получившие неудовлетворительную оценку при квалификационной проверке, к самостоятельной работе не допускаются и не позднее одного месяца должны пройти повторную проверку.

При нарушении правил техники безопасности в зависимости от характера нарушений проводится внеплановый инструктаж или внеочередная проверка знаний.

2.8. При несчастном случае рабочий обязан оказать первую помощь пострадавшему до прибытия медицинского персонала. При несчастном случае с самим рабочим, в зависимости от тяжести травмы, он обращается за медицинской помощью в здравпункт или сам себе оказывает первую помощь (самопомощь).

2.9. Каждый работник должен знать местоположение аптечки и уметь ею пользоваться.

2.10. При обнаружении неисправных приспособлений, инструмента и средств защиты рабочий должен сообщить своему непосредственному руководителю.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ работать с неисправными приспособлениями, инструментом и средствами защиты.

2.11. Во избежание попадания под действие электрического тока не следует наступать или прикасаться к оборванным, свешивающимся проводам.

2.12. Невыполнение требований Инструкции по охране труда для рабочего рассматривается как нарушение производственной дисциплины.

За нарушение требований инструкций рабочий несет ответственность в соответствии с действующим законодательством.

2.13. В зоне обслуживания оборудования машиниста-обходчика могут иметь место следующие опасные и вредные производственные факторы: вращающиеся и движущиеся машины и механизмы, повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная и пониженная температура воздуха рабочей зоны, повышенное тепловое излучение (при обслуживании летки котла), повышенный уровень шума на рабочем месте.

2.14. Для защиты от воздействия опасных и вредных факторов необходимо применять соответствующие средства защиты.

При работе на движущихся машинах и механизмах не должно быть развеваемых частей одежды, которые могут быть захвачены движущимися частями механизмов.

При необходимости нахождения вблизи горячих частей оборудования следует принять меры по защите от ожогов и действия высоких температур (ограждение оборудования, вентиляция, теплая спецодежда).

При выполнении работ на участках с температурой воздуха выше 33°С должны быть установлены воздушно-душирующие установки.

Работу в зонах с низкой температурой окружающего воздуха следует производить в теплой спецодежде и чередовать по времени с нахождением в тепле.

При повышенном уровне шума нужно применять противозумные защитные средства (наушники, вкладыши "Беруши" и др.).

При повышенной запыленности воздуха рабочей зоны необходимо работать в противопылевом респираторе ("Лепесток", Ф-62Ш, У-2К, "Астра-2", РП-КМ и др.).

При повышенном тепловом излучении необходимо работать в костюме с огнезащитной пропиткой, защитном шлеме с пелериной, защитных закрытых очках и брезентовых рукавицах.

При работе в зоне маслопроводов и маслобака с огнестойкими маслами необходимо работы производить в специальной, предназначенной для этого одежде и после работы тщательно вымыть руки теплой водой с мылом.

При нахождении в помещениях с действующим технологическим оборудованием (за исключением щитов управления) необходимо носить защитную каску для защиты головы от ударов случайными предметами.

2.15. Машинист-обходчик должен работать в спецодежде и применять средства защиты, выдаваемые в соответствии с действующими отраслевыми нормами.

2.16. Машинисту-обходчику бесплатно выдаются согласно отраслевым нормам следующие средства индивидуальной защиты:

костюм или полукombineзон хлопчатобумажный (на 12 мес.);

рукавицы комбинированные (на 2 мес.);

каска защитная "Труд" (на 2 г.).

При выдаче двойного сменного комплекта спецодежды срок носки удваивается.

В зависимости от характера работ и условий их производства машинисту-обходчику бесплатно временно выдается дополнительная спецодежда и защитные средства для этих условий.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

3.1. Перед приемом смены машинист-обходчик должен: привести в порядок спецодежду. Рукава и полы спецодежды следует застегнуть на все пуговицы, волосы убрать под каску. Одежду необходимо заправить так, чтобы не было свисающих концов или развевающихся частей. Обувь должна быть закрытой и на низком каблуке.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** засучивать рукава спецодежды;

произвести обход обслуживаемого оборудования по определенному маршруту, проверить безопасное состояние оборудования, наличие нумераций и надписей на оборудовании и трубопроводах, состояние ограждений, площадок и лестничных маршей;

проверить на рабочем месте наличие и исправность инструмента, электрического фонаря, средств пожаротушения, плакатов или знаков безопасности;

доложить вышестоящему дежурному персоналу о замеченных неисправностях и нарушениях техники безопасности.

**3.2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

опробовать оборудование до приемки смены;

приходить на смену в нетрезвом состоянии или употреблять спиртные напитки в рабочее время;

уходить со смены без оформления приема и сдачи смены.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

4.1. Обходы и осмотры оборудования, допуск ремонтного персонала на оборудование, а также выполнение текущих работ машинист-обходчик должен осуществлять с ведома и разрешения вышестоящего дежурного персонала.

**4.2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ** во время осмотра и обхода: производить какие-либо переключения оборудования;

перепрыгивать или перелезать через трубопроводы (для сокращения маршрута).

Переходить через трубопроводы следует только в местах, где имеются переходные мостики;

перемещаться в неосвещенной зоне без фонаря;

производить очистку светильников и замену перегоревших ламп.

При недостаточной освещенности рабочего места и обслуживаемого оборудования из-за перегорания ламп машинист-обходчик должен вызывать дежурного электрика, а до его прихода пользоваться электрическим фонарем;

опираться и становиться на барьеры площадок, перильные ограждения,

предохранительные кожухи муфт и подшипников, ходить по трубопроводам, а также по конструкциям и перекрытиям, не предназначенным для прохода по ним и не имеющим специальных поручней и ограждений;

находиться без производственной необходимости на площадках агрегатов, вблизи люков, лазов, водоуказательных колонок, а также около запорной и предохранительной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов, находящихся под давлением.

4.3. При пуске вращающихся механизмов следует находиться на безопасном расстоянии от них.

4.4. При заливании водой ключей управления оперировать ими следует в диэлектрических перчатках.

**4.5. ЗАПРЕЩАЕТСЯ** надевать, снимать и поправлять на ходу приводные ремни, останавливать вручную вращающиеся и движущиеся механизмы.

4.6. На работающей пылеприготовительной установке не допускается открывание люков и лазов, а также проведение работ, связанных с нарушением герметичности пылегазовоздушного тракта (замена диафрагм взрывных предохранительных



клапанов и т.п.), на элементах системы с пылегазовоздушной смесью. Исключение составляют работы по очистке сеток под циклонами и сепараторами при конструкции сеток, обеспечивающей безопасность этих работ.

4.7. В помещении пылеприготовительной установки во избежание взрывов и пожаров накопившейся пыли машинист-обходчик обязан поддерживать чистоту, периодически убирать пыль со всех частей оборудования, строительных конструкций и трубопроводов, очищать аспирационные установки от осевшей пыли. Особое внимание следует уделять предотвращению накопления пыли на горячих поверхностях оборудования. Невыполнение этих требований может привести к возгоранию скопившейся угольной пыли.

4.8. Проталкивание застрявшего топлива в бункере следует производить механизированным способом или вручную специальными пиками с надбункерной галереи. ЗАПРЕЩАЕТСЯ спускаться в бункер для проталкивания топлива.

4.9. ЗАПРЕЩАЕТСЯ сметать или тушить тлеющий очаг пыли в помещении или внутри оборудования струей воды, огнетушителем либо другим способом, который может вызвать взвихривание пыли и дальнейшее распространение огня. Открытый тлеющий очаг следует гасить песком или распыленной водой.

4.10. Ручную обдувку поверхностей нагрева котла машинист-обходчик производит в защитных очках, брезентовых рукавицах и в защитном шлеме.

При открывании люка на себя машинист-обходчик должен стоять в стороне от него. При обдувке котла пароводяной смесью машинист-обходчик не должен открывать люки и гляделки на обдуваемой стороне топки.

4.11. При продувке нижних точек котлов сначала следует открыть полностью первый по ходу продуваемой среды вентиль, затем постепенно второй. По окончании продувки сначала нужно закрыть второй по ходу вентиль, а затем первый.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить продувку нижних точек при неисправных вентилях.

При производстве продувок машинист-обходчик должен пользоваться рукавицами и шумозащитными наушниками или вкладышами "Беруши".

4.12. При выполнении шуровочных работ или при осмотре топки котла машинист-обходчик не должен стоять против открытых гляделок, смотровых и шуровочных люков. Данные работы машинист-обходчик производит в защитных закрытых очках, защитном шлеме с пелериной и брезентовых рукавицах. Брюки должны быть надеты поверх сапог (навывпуск). ЗАПРЕЩАЕТСЯ подворачивать края защитного шлема. При открытии и закрытии люков на себя машинист-обходчик должен стоять в стороне от них. Открывать люки следует только после разрешения машиниста котла.

4.13. ЗАПРЕЩАЕТСЯ находиться против открытых смотровых люков во время спуска золы или шлака.

4.14. Машинист-обходчик ведет расшлаковку котла под непосредственным руководством старшего машиниста котельного цеха или начальника смены, с учетом инструктажа, полученного перед началом работы.

4.15. Сбивание шлака должно производиться только специальными пиками. На пике сбивания должен быть заваренный в трубу наконечник, чтобы исключить стекание шлака по трубе. ЗАПРЕЩАЕТСЯ сбивать шлак открытой с двух концов трубой. Хранить пики следует в горизонтальном положении.

4.16. Работу по расшлаковке котла машинист-обходчик должен выполнять в костюме с огнезащитной пропиткой, защитном шлеме с пелериной, защитных закрытых очках, брезентовых рукавицах. Брюки должны быть надеты поверх сапог (навывпуск), рукава куртки завязаны поверх рукавиц.

4.17. При сбивании шлака следует стоять в стороне от люка, держа пик на отлете. При работе упираться в пик ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Перед началом работ по очистке и

расшлаковке котла необходимо предварительно залить шлак водой.

4.18. При сбивании шлака необходимо быть особенно внимательным к выпадению отколовшихся кусков шлака через шуровочный люк, а также падения больших кусков шлака в холодную воронку котла с последующим выбросом горячей воды и пара через гидрозатвор, а золы и топочных газов — через люк.

4.19. При расшлаковке летки котла с применением пики необходимо опасаться внезапного обрушения больших глыб шлака с резким ударом по рабочему концу пики и возможным выбиванием ее из рук работающего и травмированном его противоположным концом.

4.20. ЗАПРЕЩАЕТСЯ при обрыве пылеугольного факела разжигать его без использования растопочного факела и предварительной вентиляции топки и газоходов.

4.21. ЗАПРЕЩАЕТСЯ заклинивать предохранительные клапаны работающих котлов или увеличивать нажатие на тарелки клапанов путем увеличения массы груза или каким-либо другим способом.

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

4.22. ЗАПРЕЩАЕТСЯ растопка котла без предварительной вентиляции топки и газоходов и при наличии горючего газа вверху топки.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ при растопке розжиг горелок, форсунок друг от друга, а также от раскаленной обмуровки или от шлака. Невыполнение этого требования может привести к взрыву, хлопку в топке, разрушению элементов котла и травмированию персонала или к ожогам. Розжиг котла производится после 10-минутной вентиляции топки и газоходов, взятия анализа вверху топки и с использованием запальных устройств. При погасании факела в топке розжиг разрешается только после 10-минутной вентиляции и проведения анализа пробы воздуха, взятого вверху котла.

4.23. ЗАПРЕЩАЕТСЯ посещение газоопасных помещений без предварительного производства анализов воздуха в нем. Содержание кислорода в пробе должно быть не менее 20% по объему. При меньшем содержании кислорода возможно удушье персонала и создание взрывоопасной концентрации газа. Наличие газа должно определяться с помощью газоанализатора взрывозащищенного исполнения.

При обнаружении загазованности помещения входить в него можно только после вентиляции и повторной проверки в нем на отсутствие газа. Если в результате вентиляции удалить газ не удастся, то входить и работать в газоопасном помещении допускается только с использованием газоспасательных средств (шланговые противогазы, спасательные пояса, веревки). При этом два человека должны находиться вне помещения и следить за состоянием работающего и воздухозаборным патрубком противогаза.

4.24. ЗАПРЕЩАЕТСЯ отыскание мест утечек горючего газа открытым огнем. Это может привести к взрыву в местах скопления газа. Отыскание мест утечек газа производится с помощью течеискателя или мыльной эмульсии.

4.25. При проведении газоопасных работ и в первую очередь установки (снятие) заглушек на газопроводе машинист-обходчик должен обращать внимание на то, чтобы работы велись по наряду при непосредственном руководстве инженерно-техническим работником.

4.26. ЗАПРЕЩАЕТСЯ спуск в подземные сооружения, резервуар или трубопровод при наличии в них воды с температурой 45°C и выше. При температуре воды ниже 45°C уровень воды не должен превышать 200 мм.

4.27. ЗАПРЕЩАЕТСЯ спуск персонала в запаренные подземные сооружения без

шлангового противогаза, спасательного пояса и сигнально-спасательной веревки.

4.28. При необходимости осмотра трассы мазутопроводов снаружи машинист-обходчик должен:

идти по дорожкам, специально предназначенным для пешеходного движения, придерживаясь при этом правой стороны (на дорогах, где нет пешеходных дорожек, необходимо идти по левой стороне навстречу движущемуся транспорту и при подходе автомашин сходить на обочину);

быть внимательным к сигналам движущегося транспорта и соблюдать требования дорожных и сигнальных знаков;

не перебегать дорогу впереди движущегося транспорта;

не находиться на путях;

не подлезать под вагонами;

переходить железнодорожные пути только под прямым углом, не вставая на рельсы,

предварительно убедившись в отсутствии с обеих сторон движущихся вагонов или локомотивов, не перебегая путь перед близко идущим подвижным составом. Стоящие на пути вагоны обходить на расстоянии не менее 5 м и под прямым углом, проходить между расцепленными вагонами при расстоянии между ними не менее 5 м;

руководствоваться сигналами звуковой и световой сигнализаций при переходе путей надвига груженных вагонов в районе вагоноопрокидывателей;

обходить на безопасном расстоянии места, где ведется работа на высоте или перемещается груз;

не заходить за ограждение опасной зоны.

4.29. При открытии и закрытии арматуры не следует применять рычаги, удлиняющие плечо рукоятки или маховика, не предусмотренные инструкцией по эксплуатации арматуры.

При закрытии и открытии арматуры следует действовать осторожно, избегая срыва применяемого приспособления с маховика задвижки.

4.30. ЗАПРЕЩАЕТСЯ подтяжку фланцевых соединений производить при избыточном давлении выше 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>). При подтяжке болтовых соединений фланцев и лючков машинист-обходчик располагается с противоположной стороны от возможного выброса струи воды, пара или газовой среды при срыве резьбы. Затяжку болтов следует производить с диаметрально противоположных сторон.

4.31. При подготовке рабочего места для производства ремонтных и наладочных работ, а также при допуске к работам по нарядам и распоряжениям должны быть выполнены технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

5.1. По окончании смены машинист-обходчик должен:

завершить все работы по переключению оборудования, текущие работы, осмотры и обходы (за исключением аварийных случаев для передачи смены сменщику);  
убирать рабочее место и закрепленное оборудование. Во избежание пожара или взрыва ЗАПРЕЩАЕТСЯ применять при уборке легковоспламеняющиеся и горючие вещества (керосин, бензин, ацетон и др.).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ наматывать обтирочный материал на руку или пальцы при обтирке наружной поверхности работающих механизмов;

сообщить принимающему смену о режиме работы оборудования и его состоянии, о всех замечаниях и неисправностях, имевших место в течение смены, где и в каком составе работают бригады на оборудовании по нарядам и распоряжениям;

доложить о готовности сдать смену вышестоящему дежурному персоналу и по получении разрешения оформить оперативную документацию.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции

Автор:

Л.Л. Крикунова

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов одобрены на заседании объединенной методической комиссии (ОМК)

Института открытого образования и филиалов университета  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель ОКМ

Н.Е. Назарова