

**ПРАВИЛА ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАЗУТА В
КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ**

РД 34.03.351-93

УДК 621.178:621.18-63

РАЗРАБОТАНО АО "Фирма ОРГРЭС" по поручению Департамента науки и техники и является собственностью РАО "ЕЭС России".

Учтены замечания и предложения научно-исследовательских и проектных институтов, энергопредприятий, котлостроительных заводов и наладочных организаций.

Окончательная редакция рассмотрена и согласована комиссией в следующем составе: председатель — В.В. Демкин (Департамент науки и техники), члены комиссии — Е.А. Зверев (Департамент науки и техники), Е.Н. Толчинский (ВТИ), С.А. Понасечкин, Л.М. Капельсон (АО "Фирма ОРГРЭС"), К.П. Тишин, И.Л. Фагенбойм (ТЭП), В.Ф. Крапивин, В.Н. Ковалев (ВНИПИЭнергопром), А.С. Чернов, А.С. Донских (АО "Красный котельщик"), В.Б. Галускин (АО "Подольский машиностроительный завод"), В.А. Добров (ПО "Сибэнергомаш"), специалистов АО "Ленэнерго" и АО "Мосэнерго".

УТВЕРЖДЕНО РАО "ЕЭС России" 12.10.93 г.

Вице-президент О.В. БРИТВИН

ВНЕСЕНЫ Изменения № 1 1994, 2 1996

Настоящие Правила разработаны с учетом опыта проектирования, изготовления и эксплуатации котельных установок, работающих на мазуте.

Данные Правила являются обязательными наряду с другими действующими нормативно-техническими документами, в том числе:

"Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей" (М.: Энергоатомиздат, 1989);

"Нормами технологического проектирования тепловых электрических станций": ВНТП 29-81;

"Правилами техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей" (М.: Энергоатомиздат, 1985);

Сборником распорядительных документов по эксплуатации энергосистем (Теплотехническая часть)— М.: СПО ОРГРЭС, 1991;

"Правилами безопасности в газовом хозяйстве" (М.: Недра, 1991);

"Правилами взрывобезопасности топливоподачи и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива";

"Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий": РД 34.03.301-87 (М.: Энергоатомиздат, 1988);

"Правилами устройства электроустановок" (М.: Энергоатомиздат, 1985);

"Строительными нормами" Госстроя СССР;

"Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий (СН 245-71);

Государственными стандартами СССР, в частности ГОСТ 10585-75 "Мазут", ГОСТ 12.1.010-76 "Взрывобезопасность. Общие требования".

С изданием настоящих "Правил взрывобезопасности при использовании мазута в котельных установках" утрачивают силу "Правила взрывобезопасности при использовании мазута и природного газа в котельных установках": ПР 34-00-006-84 (М.: СПО Союзтехэнерго, 1984).

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Настоящие Правила являются обязательными при проектировании, монтаже, ремонте и эксплуатации паровых и водогрейных котлов, использующих мазут в качестве топлива.

Правила распространяются на паровые и водогрейные котельные установки производительностью 30 Гкал/ч и выше.

Необходимость и сроки приведения в соответствие с требованиями настоящих Правил мазутного хозяйства котельного цеха и находящихся в эксплуатации котельных установок должны быть определены руководством энергопредприятий и согласованы с Департаментом генеральной инспекции по эксплуатации электростанций и сетей РАО "ЕЭС России" или региональными органами Энерготехнадзора.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

1.2. Настоящие Правила не распространяются на расположенное вне котельного цеха мазутное хозяйство.

1.3. Правила предусматривают использование в качестве топлива топочных мазутов по ГОСТ 10585-75 с температурой вспышки не ниже 65°C.

При использовании других видов жидкого топлива (сырой нефти, дизельного топлива, газового конденсата и др.) необходимо руководствоваться требованиями специальных инструкций, разработанных на основе настоящих Правил и утвержденных руководством предприятия, использующего соответствующее топливо.

Поставка взамен мазута других видов жидкого топлива с температурой вспышки ниже 45°C допускается только по согласованию с руководством предприятия. При этом о предстоящей поставке заменителя мазута предприятие должно быть предупреждено не менее чем за 5 сут.

В случае поступления жидкого топлива с температурой вспышки ниже 45°C на предприятие, не рассчитанное на сжигание такого топлива, слив его запрещается и груз должен быть переадресован.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

1.4. Для каждой котельной установки, до первого пуска должна быть составлена с учетом местных условий эксплуатационная инструкция, в которую необходимо включить требования по взрывобезопасности. Инструкция со схемами установки и план эвакуации персонала в случае взрывов и пожаров должны находиться на рабочих местах.

1.5. Электрооборудование, устанавливаемое в котельном помещении, должно отвечать требованиям "Правил устройства электроустановок" и "Систем стандартов безопасности труда".

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОНТАЖ

2.1. Здание котельной

2.1.1. Категория помещения котельной по взрывопожарной и пожарной опасности определяется в соответствии с "Перечнем помещений и зданий энергетических объектов Минэнерго СССР с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности".

2.1.2. Помещения котельной должны иметь естественную или принудительную вентиляцию и освещение, соответствующие требованиям "Санитарных норм проектирования промышленных предприятий".

2.1.3. (Исключен, Изм. № 2)

2.1.4. Стены внутри производственных помещений должны быть гладкими и окрашиваться водостойкой краской в светлые тона.

2.1.5. Пол помещения котельной на отметке обслуживания и ниже должен иметь легко отмываемое покрытие.

2.2. Топливоснабжение котельной установки

2.2.1. Мазутное хозяйство должно обеспечивать непрерывную подачу подогретого и профильтрованного мазута требуемого давления к форсункам.

2.2.2. Прокладка мазутопроводов ниже нулевой отметки котельной не разрешается.

2.2.3. Мазутопроводы котельных установок (от магистралей котельной до горелок) должны выполняться из бесшовных труб сваркой. Фланцевые соединения допускаются лишь в местах установки арматуры, измерительных устройств и заглушек.

На мазутопроводах должна применяться только стальная арматура 1-го класса герметичности (ГОСТ 9544-75 "Арматура трубопроводов запорная. Норма герметичности затворов").

2.2.4. Для обеспечения взрывобезопасности должны быть установлены:

на отводе мазутопровода к котельной установке — запорное (ремонтное) устройство с ручным или электрическим приводом, запорное устройство с электрическим приводом, фланцевое соединение для установки заглушки с приспособлением для разжима фланцев с токопроводящей перемычкой, устройство для продувки мазутопровода и форсунок паром, расходомерное устройство, предохранительно-запорный клапан (ПЗК) с быстродействием не более 3 с, регулирующий клапан;

на отводе к рециркуляционной магистрали — расходомерное устройство, обратный клапан, устройство для установки заглушки и запорное устройство с электрическим приводом (в случае работы по тупиковой схеме расходомерное устройство можно не устанавливать) ;

на отводе к сливной магистрали (опорожнения) — устройство для установки заглушки и запорное устройство;

на линии подвода мазута к форсунке — запорное устройство с электрическим приводом и запорное устройство непосредственно у форсунки с ручным или электрическим приводом. На вновь вводимых газомазутных котлах теплопроизводительностью выше 100 Гкал/ч перед каждой горелкой должны устанавливаться ПЗК* и запорное устройство с электрическим приводом.

2.2.5. На котлах, использующих мазут в автоматическом устройстве "подхвата" пылеугольного факела, на линии подвода мазута к форсунке "подхвата" факела дополнительно к двум запорным устройствам должен быть установлен электромагнитный клапан на байпасе запорного устройства с электрическим приводом.

2.2.6. Питание электромагнита ПЗК должно осуществляться от аккумуляторной батареи или от батареи предварительно заряженных конденсаторов. Схема управления электромагнитом ПЗК должна быть оснащена устройством непрерывного контроля за исправностью цепи.

2.2.7. Пар к форсункам должен быть подведен так, чтобы была исключена возможность попадания его в мазутный тракт форсунки во время ее работы, а также мазута в продувочный паропровод и в его конденсатные линии. Линии подвода продувочного пара к форсункам должны выполняться таким образом, чтобы они были заполнены паром, а не конденсатом.

2.2.8. Применение сальниковых компенсаторов на мазутопроводах не допускается.

2.2.9. Все мазутопроводы при установке на них электрифицированной арматуры должны быть заземлены.

2.2.10. Использование мазутопроводов в качестве конструкции, несущей нагрузку от каких-либо сооружений или устройств, не допускается.

* После освоения промышленного изготовления ПЗК.

2.2.11. Запрещается прокладка мазутопроводов через газоходы котельной установки, воздухопроводы и вентиляционные шахты.

2.3. Котельная установка

2.3.1. Конструкция топки котла и размещение в ней горелок должны обеспечивать возможность ведения устойчивого процесса горения и контроля за этим процессом и исключить возможность образования застойных и плохо вентилируемых зон.

2.3.2. Ввод рециркулирующих газов в топочную камеру не должен нарушать устойчивость процесса горения.

2.3.3. Для вновь проектируемых котельных установок паропроизводительностью не менее 60 т/ч, оборудованных взрывными предохранительными клапанами, каркасы и металлоконструкции топки и газоходов должны быть рассчитаны на давление внутри топки и газоходов, превышающее атмосферное не менее чем на 200 кгс/м² (2000 Па). Каркасы топки и газоходов вновь проектируемых котлов паропроизводительностью 60 т/ч и выше, оборудование которых взрывными предохранительными клапанами является необязательным, должны быть рассчитаны на внутреннее давление, превышающее атмосферное не менее чем на 300 кгс/м² (3000 Па), для установок, работающих под разрежением, и на внутреннее давление, превышающее максимальное рабочее не менее чем на 300 кгс/м² (3000 Па), для установок, работающих под наддувом.

2.3.4. В топке котла должны быть установлены гляделки, обеспечивающие возможность наблюдения загорением и исключающие возможность выброса пламени. Дверцы лазов, люков и гляделок в топке и газоходах котла должны быть плотными и иметь прочные запоры, исключающие их самопроизвольное открытие.

2.3.5. Газоходы на линии отвода продуктов сгорания и газоходы рециркуляции продуктов сгорания в топку котлов не должны иметь невентилируемых участков, в которых мог бы задерживаться или скапливаться горючий газ.

2.3.6. Воздушный тракт котла от воздухоподогревателя до горелок должен выполняться таким образом, чтобы была обеспечена возможность его полной вентиляции продувкой в топку.

2.3.7. На котлах объем, где размещаются коллекторы и подвески котла ("теплый ящик"), должен быть вентилируемым.

2.3.8. Площадки для обслуживания мазутных форсунок, а также над выхлопными отверстиями взрывных предохранительных клапанов топки и газоходов должны быть сплошными.

2.3.9. На котельных установках паропроизводительностью менее 60 т/ч, кроме котлов, изготовленных из мембранных газоплотных панелей, и котлов с одноходовым движением газов, взрывные предохранительные клапаны устанавливаются в случаях, предусмотренных

действующими "Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов".

На котельных установках паропроизводительностью 60 т/ч и выше взрывные предохранительные клапаны в топке и по всему воздушному и газовому трактам до дымовой трубы разрешается не устанавливать, если это не предусмотрено проектом котла.

Газоходы от котла до дымовой трубы должны быть рассчитаны на рабочее давление (разрежение).

2.3.10. Котлы должны быть оборудованы средствами очистки конвективных поверхностей нагрева и воздухоподогревателей.

2.3.11. Воздухоподогреватели котлов должны быть оборудованы средствами пожаротушения. В качестве основного противопожарного средства следует использовать воду. Для тушения пожара в конвективной шахте котла с трубчатым воздухоподогревателем допускается вместо воды применять перегретый или сухой насыщенный пар.

2.3.12. Растопочные горелки действующих котлов должны быть оснащены запально-защитными устройствами. Остальные горелки действующих котлов должны быть оснащены запальными (ЗУ) или запально-защитными устройствами (ЗЗУ).

Все горелки вновь вводимых котлов должны быть оснащены ЗЗУ.

2.3.13. На каждой горелке следует устанавливать гляделку, позволяющую наблюдать за факелом данной горелки и состоянием форсунки.

2.3.14. Должна предусматриваться возможность отключения подачи топлива на горелку вручную с площадки обслуживания.

2.3.15. Крепление форсунки к колодке должно обеспечивать герметичность соединения и быстрое снятие и установку форсунки. Применение прокладки в соединении форсунки с колодкой не рекомендуется.

2.4. Технологический контроль, защиты и блокировки

2.4.1. По условиям взрывобезопасности на котельных установках должно быть обеспечено измерение:

- давления пара в общей линии к мазутным форсункам после регулирующего клапана;
- давления мазута перед форсунками и за регулирующим клапаном;
- температура мазута в мазутопроводе котла; для котлов теплопроизводительностью ниже 50 Гкал/ч допускается измерение температуры мазута на вводе в котельную;
- давления воздуха перед каждой горелкой после последнего запорного или регулирующего органа (кроме котлов, работающих под наддувом);
- перепада давления воздуха перед каждой горелкой и дымовых газов в верхней части топки (для котлов под наддувом);
- разрежения (давления) дымовых газов вверху топки;
- прозрачности дымовых газов (газوماзутных котлов теплопроизводительностью более 100 Гкал/ч).

2.4.2. По условиям взрывобезопасности котельные установки должны быть оснащены:

- а) технологическими защитами, действующими на останов котла при:
 - погасании факела в топке;
 - отключении всех дымососов (для котлов с уравновешенной тягой);
 - отключении всех дутьевых вентиляторов;
 - снижении давления мазута за регулирующим клапаном ниже допустимого значения при работе на мазуте;
- б) защитой, действующей на отключение подачи мазута на горелку, оснащенную ЗЗУ, при невоспламенении или погасании факела этой горелки;
- в) технологическими блокировками:
 - запрещающими розжиг горелок без вентиляции топки и газоходов, предусмотренной п. 3.2.4;
 - запрещающими подачу мазута на горелку при отсутствии факела запального устройства этой горелки в соответствии с п. 3.2.10;
 - запрещающими подачу мазута к котлу при незакрытии хотя бы одного из запорных органов с электроприводом или ПЗК у каждой горелки;
 - прекращающими подачу мазута в горелку в случае полного закрытия воздушного шибер перед горелкой или отключения вентилятора, работающего на эту горелку.

Указанные блокировки не должны действовать на горелках, используемых для "подхвата факела" при срабатывании технологической защиты "потускнение факела в топке".

2.4.3. На котельных установках должна быть предусмотрена сигнализация, оповещающая:

- о снижении давления в мазутной магистрали;
- о снижении давления воздуха в общем коробе или воздуховодах;
- о наличии факела на горелках, оснащенных ЗЗУ;
- о наличии факела запального устройства;
- о пожаре в воздухоподогревателе;

о срабатывании автоматического устройства "подхвата" пылеугольного факела;
о срабатывании защит, предусмотренных п. 2.4.2, а и б настоящих Правил.
2.4.4. Значения параметров, при которых должны срабатывать технологические защиты и сигнализация, определяются заводом-изготовителем основного оборудования.

3.ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

3.1. Первоначальный пуск (после монтажа или капитального ремонта)

3.1.1. Запрещается ввод оборудования в эксплуатацию:
с незавершенными работами по его монтажу и ремонту;
с невключенными средствами измерений, технологическими защитами и блокировками, предусмотренными разд. 2.4.

3.1.2. Для каждой вновь пускаемой котельной установки должна быть составлена программа пуска, в которую необходимо включить требования по взрывобезопасности с указанием лиц, ответственных за выполнение мероприятий (п. 3.1.4).

3.1.3. Пуск котельной установки на мазуте должен производиться под руководством ответственного лица, имеющего опыт работы с данным топливом и назначаемого руководством предприятия.

3.1.4. К пуску и эксплуатации котельной установки должны допускаться лица, прошедшие специальную подготовку и проверку знаний в соответствии с действующими "Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов", а также проверку знаний настоящих Правил и эксплуатационных инструкций.

3.1.5. Топливо во вновь смонтированный или отремонтированный мазутопровод котла должно подаваться только после того, как будут закрыты запорные органы на линии подвода мазута к горелкам, топлива к запальным устройствам, проверена правильность действия средств измерений, блокировок, защит и дистанционного управления арматурой, проведены гидравлические испытания и продувка паромазутопроводов.

3.1.6. Перед пуском котла на мазуте должны быть поставлены заглушки между двумя вентилями на линии подвода пара к мазутопроводу, а вентиль на линии подвода пара на продувку форсунок плотно закрыт.

Не допускается сброс мазута в неработающую топку.

3.2. Пуск котельной установки

3.2.1. Перед растопкой котла необходимо провести предпусковую проверку закрытия запорных органов на мазутопроводах перед горелками и запальными устройствами в соответствии с эксплуатационной инструкцией.

3.2.2. Перед пуском котла после простоя продолжительностью более 3 сут должны быть проверены исправность и готовность к включению тягодутьевых механизмов котла, его вспомогательного оборудования, средств измерения и дистанционного управления арматурой и механизмами, авторегуляторов, а также осуществлена проверка работоспособности защит, блокировок, средств оперативной связи и проверка срабатывания ПЗК. При простое менее 3 сут проверке подлежат оборудование, механизмы, устройства защиты, блокировок, средства измерения, на которых производился ремонт. Выявленные неисправности до пуска котла должны быть устранены.

3.2.3. Перед пуском котла необходимо обеспечить давление мазута и пара, воздуха и тяги в соответствии с требованиями эксплуатационной инструкции.

Температура мазута перед механическими и паромеханическими форсунками должна соответствовать его вязкости не более 2,5°ВУ, а перед паровыми и ротационными форсунками — не более 6°ВУ.

3.2.4. Непосредственно перед розжигом горелок должны быть провентилированы продолжительностью не менее 10 мин топка, газоходы (в том числе рециркуляционные) при открытых шибах газовоздушного тракта и расходе воздуха не менее 25% номинального. Условия, обеспечивающие необходимый расход воздуха при вентиляции, должны указываться в местной инструкции. Одновременно должен быть провентилирован "теплый ящик".

3.2.5. Вентиляция котлов, работающих под наддувом, а также водогрейных котлов при отсутствии дымососов должна осуществляться дутьевыми вентиляторами и дымососами рециркуляции газов.

3.2.6. Растопка котлов с уравновешенной тягой должна вестись при включенных дымососах и дутьевых вентиляторах, а растопка котлов, работающих под наддувом, — при включенных дутьевых вентиляторах.

3.2.7. Растопка котла на сернистом мазуте должна проводиться с предварительно включенной системой подогрева воздуха перед воздухоподогревателем.

3.2.8. По условиям взрывобезопасности растопка котла на мазуте может начинаться с розжига любой горелки или группы горелок и выполняться в последовательности, указанной в инструкции

по эксплуатации котельной установки.

3.2.9. При погасании или невоспламенении при розжиге любой из горелок должна быть немедленно прекращена подача на нее мазута, отключено запальное устройство. Растопка котла может продолжаться розжигом последующих горелок, если в работе осталась хотя бы одна горелка. Если же в работе не осталось ни одной горелки, то следует руководствоваться указанием п. 3.2.11. Повторный розжиг отключенной горелки должен быть произведен после устранения причин ее погасания или невоспламенения.

3.2.10. Розжиг горелок при растопке котла должен производиться с помощью запального устройства; отключение запального устройства должно выполняться после стабилизации горения факела горелки.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

3.2.11. В случае обрыва факела в топке должна быть немедленно прекращена подача топлива к котлу и выключены запальники. Только после выполнения вентиляции топки и газоходов в течение 10 мин и устранения причин погасания топки можно приступить к растопке.

3.3. Нормальная эксплуатация котельной установки

3.3.1. В процессе работы котла необходимо следить за:

ведением топочного режима в соответствии с режимной картой, не допуская работы топки с химической неполнотой сгорания топлива и выноса из топки сажистых частиц;

давлением мазута после регулирующего клапана, не допуская снижения его ниже предела, указанного в режимной карте;

температурой мазута перед форсунками, не допуская ее снижения ниже значений, определенных в соответствии с указаниями п. 3.2.3;

факелом, особенно при переходе с одного вида топлива на другое, не допуская его погасания.

3.3.2. Очистка поверхностей нагрева работающего котла должна производиться в соответствии с требованиями эксплуатационной инструкции.

3.3.3. Осмотр мазутопроводов котельной должен производиться регулярно по утвержденному графику. Сроки осмотра устанавливаются в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей".

3.3.4. Не реже одного раза в смену должен производиться внешний осмотр работающих форсунок, и при необходимости их следует заменить.

Мазутные форсунки перед установкой на котел должны быть испытаны на водяном стенде для проверки их производительности и качества распыла.

На электростанции (котельной) должен быть выделен ответственный за стенд и проверку на нем мазутных форсунок.

3.3.5. Запрещается во время обхода работающего котла открывать люки, лазы на котле за исключением кратковременного открытия смотровых лючков и гляделок при условии нахождения сбоку от них.

3.4. Останов котельной установки

3.4.1. При останове котла должна быть прекращена подача топлива в мазутопроводы котла и к горелкам, продукты форсунки, отключены ЗЗУ и ЗУ, выполнена вентиляция топки, газоходов в течение 10 мин, провентилирован "теплый ящик", после чего отключены тягодутьевые машины котла.

3.4.2. После отключения мазутных горелок, сразу после прекращения подачи мазута следует продуть форсунки паром.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

3.4.3. Убедиться в том, что запорная арматура на линии подвода топлива к котлу и горелкам полностью закрыта и что топливо не поступает в погашенную топку через горелки или запальные устройства.

3.4.4. При переводе котла на сжигание твердого топлива или газа схема мазутопроводов должна быть в состоянии, обеспечивающем возможность немедленной подачи мазута в топку котла.

3.5. Аварийное состояние

3.5.1. По условиям взрывобезопасности котел должен быть немедленно остановлен действием технологических защит или персоналом в следующих случаях:

погасания факела в топке;

недопустимого снижения давления мазута за регулирующим клапаном (при работе на одном виде топлива);

одновременного снижения давления мазута и газа (при совместном их сжигании) за

регулирующими клапанами ниже пределов, установленных эксплуатационной инструкцией;
отключения всех дымососов (для котлов с уравновешенной тягой);
отключения всех дутьевых вентиляторов;
отключения всех регенеративных воздухоподогревателей (РВП);
взрыва в топке, газоходах или загорания горючих отложений в РВП, трубчатом воздухоподогревателе и газоходах;
разрыва мазутопровода в пределах котла;
пожара, угрожающего персоналу, оборудованию или цепям дистанционного управления отключающей арматуры, входящей в схему защиты котла;
исчезновения напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления или на всех контрольно-измерительных приборах.

3.5.2. При аварийном останове котла необходимо прекращение подачи топлива к котлу закрытием ПЗК и других запорных органов на мазутопроводах котла, а также отключение ЗЗУ и ЗУ горелок.

3.5.3. При разливе мазутопровода в пределах котельной или сильных утечках мазута должны быть приняты меры для прекращения истечения топлива через поврежденные участки вплоть до отключения мазутонасосной.

3.5.4. При отрыве головки работающей форсунки подача мазута к ней должна быть немедленно прекращена и форсунка заменена.

3.5.5. При пожаре в котельной необходимо отключить мазутопровод на угрожающем участке, немедленно вызвать пожарную команду и приступить к ликвидации загорания.

3.5.6. При возникновении пожара в РВП необходимо остановить дутьевые вентиляторы и дымососы, закрыть шиберы, отключающие РВП по газу и воздуху, ввести в действие средства пожаротушения.

Ротор РВП не останавливать до полной ликвидации пожара. В случае самопроизвольного или вынужденного останова электродвигателя ротор РВП следует проворачивать вручную.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общая часть
2. Проектирование и монтаж
 - 2.1. Здание котельной
 - 2.2. Топливоснабжение котельной установки
 - 2.3. Котельная установка
 - 2.4. Технологический контроль, защиты и блокировки
3. Эксплуатация котельных установок
 - 3.1. Первоначальный пуск (после монтажа или капитального ремонта)
 - 3.2. Пуск котельной установки
 - 3.3. Нормальная эксплуатация котельной установки
 - 3.4. Останов котельной установки
 - 3.5. Аварийное состояние