Источник: ИС ПАРАГРАФ, 27.11.2012 09:58:54

СНиП РК 4.02-08-2003

Котельные установки

BOILER PLANTS

(с **изменениями** от 18.05.2009 г.)

ОГЛАВЛЕНИЕ

**1. Общие указания**

**2. Назначение и состав котельных**

**3. Генеральный план и транспорт**

**Генеральный план**

**Транспорт**

**4. Объёмно-планировочные и конструктивные решения**

**5. Топливное хозяйство**

**Твердое топливо**

**Жидкое топливо**

**Газообразное топливо**

**6. Топочные устройства**

**7. Котлы и «хвостовые» поверхности нагрева**

**Тягодутьевые машины**

**8. Дымовые трубы. Очистка дымовых газов. Использование вторичных энергоресурсов**

**Дымовые трубы**

**Очистка дымовых газов**

**Использование вторичных энергоресурсов**

**9. Золошлакоудаление**

**Системы ручного золошлакоудаления**

**Системы механического золошлакоудаления**

**Системы пневматического золошлакоудаления**

**10. Вспомогательное оборудование**

**11. Водоподготовка и водно-химический режим**

**Общие требования**

**Предварительная обработка воды**

**Докотловая обработка воды для питания паровых котлов**

**Коррекционная обработка**

**Внутрикотловая и магнитная обработка воды для паровых котлов**

**Продувка паровых котлов**

**Обработка воды систем теплоснабжения и горячего водоснабжения**

**Оборудование и сооружения водоподготовительных установок**

**Обработка конденсата**

**12. Трубопроводы**

**13. Тепловая изоляция**

**14. Автоматизация**

**Общие требования**

**Защита оборудования**

**Сигнализация**

**Автоматическое регулирование**

**Контроль**

**15. Электроснабжение и электрические устройства**

**16. Отопление и вентиляция**

**17. Водопровод и канализация**

**Водопровод**

**Канализация**

**18. Охрана окружающей природной среды**

**Охрана земли**

**Охрана водного бассейна**

**Охрана воздушного бассейна**

**19. Дополнительные требования к проектированию котельных, предназначенных для строительства в районах с сейсмичностью 7 баллов и более**

**Приложение 1. Категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности и степень огнестойкости зданий (помещений) и сооружений котельных**

**Приложение 2. Перечень профессий работников котельных по группам производственных процессов и состав специальных бытовых помещений и устройств**

**Приложение 3. Коэффициенты запаса при выборе дымососов и дутьевых вентиляторов**

**Приложение 4. Коэффициенты очистки золоулавливающих устройств**

**Приложение 5. Минимальные расстояния в свету между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов и от поверхности тепловой изоляции трубопроводов до строительных конструкций здания**

**Приложение 6. Характеристики зданий (помещений) и сооружений котельных по условиям среды**

**Приложение 7. Разряды и подразряды зрительных работ для помещений и сооружений котельных**

**Приложение 8. Температура воздуха в рабочей зоне производственных помещений, системы вентиляции, способы подачи и удаления воздуха**

**Приложение 9**

**Приложение 10. Соотношение единиц измерения Международной системы (СИ) и другими единицами, используемыми в расчётах**

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

**1.1** Настоящие нормы должны соблюдаться при проектировании новых, реконструируемых и расширяемых котельных установок с паровыми водогрейными и пароводогрейными котлами, предназначенными для снабжения теплом и паром коммунальных, промышленных потребителей, миниТЭЦ и других потребителей с давлением пара до 3,9 МПа и с температурой нагретой воды не более 200 °С.

***Примечание -*** Настоящие нормы и правила не распространяются на котельные со специализированными типами котлов для технологических целей, передвижные котельные, котельные с электродными котлами, котлами-утилизаторами, котельные для поквартирных систем отопления.

**1.2** При проектировании котельных с котлами, подведомственными Госгортехнадзору Республики Казахстан (с давлением пара более 0,07\* МПа и температурой воды более 115 °С), кроме настоящих норм, необходимо соблюдать требования **Правил** устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, утверждённых Госгортехнадзором Республики Казахстан.

\* Здесь и далее по тексту указывается избыточное давление.

В пункт 1.3 внесены изменения **приказом** Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и торговли РК от 18.05.09 г. № 236 (**см. стар. ред.**)

**1.3** Проектирование новых и реконструируемых котельных должно осуществляться на основании утверждённых схем теплоснабжения, разработанных с учётом строительства автономных котельных.

При отсутствии утверждённых схем теплоснабжения, проектирование котельных (в том числе автономных) допускается на основании технико-экономических обоснований (ТЭО), согласованных в установленном порядке. Проектирование автономных котельных мощностью 3 МВт и менее допускается в соответствии с действующими нормативными документами на основании решения местных исполнительных органов

Вид топлива для котельных определяется по согласованию с топливоснабжающими организациями.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ КОТЕЛЬНЫХ

**2.1** Котельные по назначению подразделяются на:

- отопительные - для обеспечения теплом систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;

- отопительно-производственные - для обеспечения теплом систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и производственных нужд;

- производственные - для снабжения теплом производственных нужд потребителей.

**2.2** По размещению основного оборудования котельные подразделяются на:

- отдельностоящие;

- пристроенные к зданиям другого назначения;

- встроенные в здания другого назначения независимо от этажа размещения, в том числе крышные котельные.

**2.3** Для производственных зданий - промышленных предприятий - допускается проектирование пристроенных, встроенных и крышных котельных. Для котельных, пристроенных к зданиям указанного назначения, общая тепловая мощность устанавливаемых котлов, единичная производительность каждого котла и параметры теплоносителя не нормируются. При этом котельные должны располагаться у стен здания, где расстояние от стены котельной до ближайшего проёма должно быть не менее 2 м по горизонтали, а расстояние от перекрытия котельной до ближайшего проёма по вертикали не менее 8 м.

Для котельных, встроенных в производственные здания промышленных предприятий, при применении котлов с давлением пара до 0,07 МПа (0,7 кгс/см) и температурой воды до 115 °С, тепловая мощность котлов не нормируется. Тепловая мощность котлов с давлением пара более 0,07 МПа (0,7 кгс/см2) и температурой воды более 115 °С не должна превышать величин, установленных «**Правилами** устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», утверждённых Госгортехнадзором Республики Казахстан.

Крышные котельные для производственных зданий промышленных предприятий допускается проектировать с применением котлов с давлением пара до 0,07 МПа и температурой воды до 115 °С. При этом тепловая мощность такой котельной не должна превышать потребности в теплоте здания, для теплоснабжения которого она предназначена.

Не допускается размещать крышные и встроенные котельные над производственными помещениями и складами категорий А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности.

**2.4** Крышные котельные допускается проектировать только в районах с сейсмичностью до 6 баллов и только в зданиях при строительстве которых учтены дополнительные нагрузки от оборудования котельной и строительные конструкции предусматривают возможность размещения указанного оборудования.

Крышные котельные допускается проектировать в районах Республики Казахстан стабильно обеспеченных газовым топливом, для чего до начала строительства котельной должны быть выполнены соответствующие согласования с поставщиками топлива. Строительство крышной котельной должно быть согласовано с Госгортехнадзором РК.

Не допускается размещение крышных котельных непосредственно на перекрытиях жилых помещений (перекрытие жилого помещения не может служить основанием пола котельной), а также смежно с жилыми помещениями.

Тепловая мощность крышной котельной не должна быть больше 3,0 МВт.

**2.5** Размещение котельных встроенных в многоквартирных жилых зданиях не допускается.

Для жилых зданий допускается устройство пристроенных и крышных котельных. Указанные котельные допускается проектировать с применением водогрейных котлов с температурой воды до 115 °С.

Не допускается проектирование пристроенных котельных, непосредственно примыкающих к жилым зданиям со стороны входных подъездов и участков стен с оконными проёмами, где расстояние от внешней стены котельной до ближайшего окна жилого помещения менее 4 м по горизонтали, а расстояние от перекрытия котельной до ближайшего окна жилого помещения менее 8 м по вертикали.

**2.6** Для общественных, административных и бытовых зданий допускается проектирование встроенных, пристроенных и крышных котельных при применении:

- водогрейных котлов с температурой нагрева воды до 115 °С;

- паровых котлов с давлением насыщенного пара до 0,07 МПа (0,7 кгс/см2), удовлетворяющих условию:

(t - 100) V £ 100 - для каждого котла,

где:

t - температура насыщенного пара при рабочем давлении, оС;

V - водяной объем котла, м3.

При этом в котельных, расположенных в подвале, не допускается предусматривать котлы, предназначенные для работы на газообразном топливе и жидком топливе с температурой вспышки паров ниже 61 °С.

Общая тепловая мощность индивидуальной котельной не должна превышать потребности в теплоте здания или сооружения, для теплоснабжения которого она предназначена, кроме того, тепловая мощность не должна превышать:

3,0 МВт - для встроенной котельной с котлами на жидком и газообразном топливе;

1,5 МВт - для встроенной котельной с котлами на твёрдом топливе.

Общая тепловая мощность пристроенных котельных не ограничивается.

Не допускается размещение пристроенных котельных со стороны главного фасада здания. Расстояние от стены здания котельной до ближайшего окна должно быть не менее 4 м по горизонтали, а от покрытия котельной до ближайшего окна не менее 8 м по вертикали. Такие котельные не допускается также размещать смежно, под и над помещениями с одновременным пребыванием в них более 50 человек.

Не допускается проектирование крышных, встроенных и пристроенных котельных к зданиям детских дошкольных и школьных учреждений, к лечебным и спальным корпусам больниц и поликлиник, к лечебным и спальным корпусам санаториев и учреждений отдыха.

**2.7** Проектирование котельных, пристроенных к складам сгораемых материалов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, не допускается, за исключением складов топлива для котельных.

**2.8** Не допускается размещать встроенные котельные под помещениями общественного назначения (фойе и зрительными залами, торговыми помещениями магазинов, классами и аудиториями учебных заведений, залами столовых, ресторанов, раздевальными и мыльными бань, душевыми и т.п.) и под помещениями с производствами категорий А, Б, В и Е.

**2.9** При соответствующем обосновании и при отсутствии других источников теплоты допускается устройство пристроенных котельных к зданиям детских яслей, детских садов и общеобразовательных школ только для теплоснабжения тех зданий, к которым они пристроены, и с учётом требований Норм технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе. Противопожарные нормы **СН РК 2.02-14-2002**.

**2.10** Потребители тепла по надёжности теплоснабжения относятся:

- к первой категории - потребители, нарушение теплоснабжения которых связано с опасностью для жизни людей или со значительным ущербом народному хозяйству (повреждение технологического оборудования, массовый брак продукции);

- ко второй категории - остальные потребители тепла.

**2.11** Котельные по надёжности отпуска тепла потребителям относятся:

- к первой категории - котельные, являющиеся единственным источником тепла и обеспечивающие потребителей первой категории, не имеющих индивидуальных резервных источников тепла;

- ко второй категории - остальные котельные.

**2.12** Тепловые нагрузки для расчета и выбора оборудования котельных должны определяться для трёх характерных режимов:

- максимально - зимний - при средней температуре наружного воздуха в наиболее холодную пятидневку;

- в точке излома графика температур - при температуре наружного воздуха 8 °С (для отопительных котельных);

- летний - определяемый величинами расхода теплоты на технологические цели и горячее водоснабжение.

Указанные средние и расчётные температуры наружного воздуха принимаются в соответствии со строительными нормами и правилами по строительной климатологии и геофизике и по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

**2.13** Для теплоснабжения зданий и сооружений, имеющих дежурное отопление, или в работе систем отопления которых допускаются перерывы, следует предусматривать возможность работы оборудования котельной при этих условиях.

**2.14** Расчетная производительность котельной определяется суммой часовых расходов тепла на отопление и вентиляцию при максимально - зимнем режиме, расчётных расходов тепла на горячее водоснабжение, определяемых в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию горячего водоснабжения и расчётных расходов тепла на технологические цели с учётом несовпадения максимальных расходов теплоты отдельными технологическими потребителями.

При определении расчетной производительности котельной должны учитываться расходы на собственные нужды котельной и потери теплоты в котельной и в тепловых сетях.

**2.15** Количество и единичную производительность котлоагрегатов, устанавливаемых в котельной, следует выбирать по расчётной производительности котельной, проверяя режим работы котлоагрегатов для тёплого периода года; при этом, в случае выхода из строя наибольшего по производительности котла в котельных первой категории, оставшиеся должны обеспечивать отпуск теплоты потребителям первой категории:

- на технологическое теплоснабжение и системы вентиляции - в количестве, определяемом минимально допустимыми нагрузками (независимо от температуры наружного воздуха);

- на отопление и горячее водоснабжение - в количестве, определяемом режимом наиболее холодного месяца.

В случае выхода из строя одного котла, независимо от категории котельной, количество теплоты, отпускаемого потребителям второй категории, не нормируется.

Максимальное количество котлов и максимальная производительность отдельных агрегатов, устанавливаемых в котельной, определяется на основании технико-экономических расчётов.

В котельных должна предусматриваться установка не менее двух котлов, за исключением производственных котельных второй категории, в которых допускается установка одного котла.

**2.16** В проектах котельных, как правило, следует предусматривать:

- котлы, экономайзеры, воздухоподогреватели, золоуловители и другое оборудование в блочном транспортабельном исполнении повышенной заводской и монтажной готовности. Блоки повышенной монтажной готовности должны разрабатываться укрупнением групп технологически связанного между собой вспомогательного оборудования путём компоновки его совместно с трубопроводами, арматурой, контрольно-измерительными приборами (КИП), электротехническим оборудованием и тепловой изоляцией на опорной металлической раме.

**2.17** Вне зданий котельных, на открытых площадках, допускается размещение тягодутьевых машин, золоуловителей, деаэраторов, декарбонизаторов, осветлителей, баков различного назначения, подогревателей мазута; при этом следует предусматривать мероприятия по обеспечению надёжной и безопасной эксплуатации, защиту от замерзания трубопроводов и арматуры, а также мероприятия по охране окружающей среды от загрязнения.

Для северных районов Республики Казахстан, где расчётная температура для отопления ниже - 30 оС, и для районов пылевых бурь, открытая установка оборудования допускается, если это предусмотрено техническими условиями заводов - изготовителей.

**2.18** Технологическая схема и компоновка оборудования котельной должны обеспечивать:

- оптимальную механизацию и автоматизацию технологических процессов, безопасное и удобное обслуживание оборудования;

- установку оборудования по очередям;

- наименьшую протяжённость коммуникаций; возможность транспортирования узлов оборудования и трубопроводов в котельной наземным транспортом (автопогрузчики, электрокары) при производстве ремонтных работ.

Для ремонта узлов оборудования, арматуры и трубопроводов массой более 50 кг следует предусматривать, как правило, инвентарные грузоподъёмные устройства (электрокары, автокраны, тельферы).

При невозможности обслуживания оборудования с применением инвентарных установок для этих целей допускается предусматривать стационарные грузоподъёмные механизмы (тали, тельферы, подвесные и мостовые краны).

Для обеспечения ремонта оборудования, устанавливаемого на открытых площадках, следует предусматривать, как правило, наземные безрельсовые краны.

**2.19** Автоматизация технологических процессов индивидуальных котельных должна обеспечивать безопасную эксплуатацию без постоянного обслуживающего персонала.

**2.20** В котельных необходимо предусматривать ремонтные участки или помещения для проведения текущего ремонта оборудования, арматуры, приборов контроля и регулирования. При этом следует учитывать возможность выполнения работ по текущему ремонту указанного оборудования промышленными предприятиями или районными специализированными организациями.

В автономных отопительных котельных ремонтные участки не предусматриваются. Ремонт оборудования, арматуры, приборов контроля и регулирования должен производиться организациями или предприятиями сервисного обслуживания, имеющими соответствующие лицензии и необходимую производственную базу.

**2.21** Размещение котлов и вспомогательного оборудования в котельных (расстояние между котлами и строительными конструкциями, ширина проходов), а также устройство площадок и лестниц для обслуживания оборудования, независимо от параметров теплоносителя, следует предусматривать в соответствии с **Правилами** устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, утверждённых Госгортехнадзором Республики Казахстан, и Нормами технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе. Противопожарные нормы **СН РК 2.02-14-2002**, а также в соответствии с паспортами и инструкциями по эксплуатации котлов.

**2.22** Категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности и степень огнестойкости зданий (помещений) и сооружений котельных следует принимать согласно **приложению 1** к настоящим нормам и правилам, а также с учётом требований норм **СН РК 2.02-14-2002**.

3 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

Генеральный план

**3.1** Земельные участки для строительства котельных необходимо выбирать в соответствии со схемой теплоснабжения, проектами планировки и застройки городов, посёлков и сельских населённых пунктов, генеральными планами предприятий или промузлов.

Размеры земельных участков котельных мощностью до 50,0 МВт, располагаемых в районах жилой застройки, следует принимать в соответствии со строительными нормами и правилами по планировке и застройке городов, посёлков и сельских населённых пунктов. Для котельных большей мощности размеры земельных участков определяются проектом и согласовываются в установленном порядке.

**3.2** Компоновка генерального плана котельной должна решаться в соответствии с генеральной схемой развития района в увязке с железными и автомобильными дорогами с учётом направления коммуникаций района, узла или квартала.

**3.3** При проектировании генерального плана котельной следует предусматривать возможность размещения укрупнительно-сборочных площадок, складских, а также временных сооружений, необходимых на период производства строительно-монтажных работ.

Укрупнительные сборочные площадки рекомендуется размещать со стороны временного торца главного корпуса котельной с учётом его дальнейшего расширения.

**3.4** Склады топлива, реагентов, материалов, помещения лабораторий, а также вспомогательные помещения котельных, размещаемых на площадках промышленных предприятий, следует объединять с аналогичными зданиями, помещениями и сооружениями этих предприятий.

**3.5** На площадке котельной следует располагать главный корпус, сооружения топливного хозяйства и золошлакоудаления, трансформаторную подстанцию, газорегуляторный пункт (ГРП), станции сбора и перекачки конденсата, баки - аккумуляторы горячего водоснабжения, здания водоподготовки и реагентного хозяйства.

Указанные здания и сооружения допускается объединять в единое здание, соблюдая требования других разделов настоящих норм.

**3.6** Ёмкость складов жидкого топлива не должна превышать величин, установленных строительными нормами и правилами на склады нефти и нефтепродуктов для складов второй группы.

Для встроенных или пристроенных индивидуальных котельных следует предусматривать закрытые склады хранения твёрдого и жидкого топлива с учётом требований строительных норм Республики Казахстан «Нормы технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе. Противопожарные требования» **СН РК 2.02-14-2002**.

**3.7** Здания и сооружения котельных, располагаемые на площадках промышленных предприятий, допускается не ограждать.

Вне пределов площадки котельной допускается располагать разгрузочные устройства топливоподачи, топливные склады, мазутные хозяйства, станции сбора и перекачки конденсата, баки - аккумуляторы горячего водоснабжения, насосные станции и резервуары противопожарного и питьевого водоснабжения, золошлакоотвалы; при этом мазутное хозяйство, баки - аккумуляторы горячего водоснабжения, резервуары противопожарного и питьевого водоснабжения должны иметь ограждения высотой не менее 2 м.

**3.8** Систему водоотвода с территории котельной следует проектировать открытой, а в условиях застройки - в увязке с сетями производственной и дождевой канализаций предприятия или района, в котором размещается котельная.

**3.9** Расстояния до жилых и общественных зданий следует принимать:

- от зданий, сооружений котельной, а также от установленного на открытых площадках оборудования - по санитарным нормам допускаемого уровня шума в жилой застройке;

- от складов твердого и жидкого топлива, кислоты, щёлочи и других сильнодействующих ядовитых веществ - по специальным нормам.

**3.10** Золошлакоотвалы следует проектировать, соблюдая следующие условия:

- размеры площадки золошлакоотвалов должны предусматривать работу котельной в течение 25 лет с выделением первой очереди строительства, рассчитанной на десятилетнюю эксплуатацию котельной;

- золошлакоотвалы следует размещать на непригодных для сельского хозяйства земельных участках, вблизи площадки котельной, при этом для золошлакоотвалов следует использовать низины, овраги, заболоченные места, выработанные карьеры, подлежащие благоустройству, с учётом перспективного развития района строительства.

При проектировании следует предусматривать защиту водоёмов от выноса золы и шлака дождевыми или паводковыми водами.

Транспорт

**3.11** Транспортная схема котельной принимается исходя из её максимального расчётного грузооборота, с учётом очередности строительства и перспективы расширения. Выбор вида транспорта для внешних и внутренних перевозок грузов (железнодорожный или автомобильный транспорт) производится на основании технико-экономического сравнения вариантов.

**3.12** Для котельных, размещаемых в промышленном районе, железнодорожный транспорт проектируется в соответствии с генеральной схемой развития железнодорожного транспорта промышленного узла.

**3.13** Подача и уборка вагонов, как правило, должны осуществляться средствами Министерства путей сообщения или промышленного предприятия, на территории которого размещается котельная.

Для отдельностоящих котельных система транспортного обслуживания согласовывается с соответствующими службами на стадии разработки проекта.

**3.14** Режим подачи подвижного состава под разгрузку основного или резервного топлива и реагентов (весовая норма подач, количество и размер ставок, продолжительность разгрузки, грузоподъёмность вагонов и цистерн) устанавливается по согласованию с органами Министерства путей сообщения.

При установлении весовой нормы подачи должна учитываться ёмкость склада, рассчитанная в соответствии с требованиями настоящих норм.

**3.15** Режим работы котельной по приёму железнодорожных вагонов должен быть, как правило, круглосуточным. У котельных с малым вагонооборотом приём грузов может производиться за две или одну смену.

**3.16** Для котельной производительностью от 50 до 200 МВт при доставке топлива или вывозе золы и шлака автомобильным транспортом, а для котельных производительностью более 200 МВт, независимо от способа вывоза золы и шлака, основной автомобильный въезд, связывающий площадку котельной с внешней сетью автомобильных дорог, должен иметь две полосы движения.

Для котельных производительностью 50 МВт и менее, независимо от способа доставки топлива и вывоза золы и шлака, следует предусматривать подъездную автомобильную дорогу с одной полосой движения.

**3.17** В проектах должны быть предусмотрены подъезды автомобильного транспорта к зданиям и сооружениям котельных и к оборудованию, устанавливаемому на открытых площадках.

Дороги для автомобильного транспорта, обеспечивающего ведение технологического процесса, должны иметь усовершенствованные капитальные покрытия.

4 ОБЪЁМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

**4.1** При проектировании зданий и сооружений котельных следует соблюдать строительные нормы и правила по проектированию производственных и вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий и указания настоящего раздела.

При проектировании встроенных, пристроенных и крышных котельных следует дополнительно руководствоваться требованиями строительных норм и правил тех предприятий, зданий и сооружений, для теплоснабжения которых они предназначены.

**4.2** При проектировании котельных следует обеспечивать единое архитектурное и композиционное решение зданий и сооружений с учётом характера окружающей застройки, простоту и выразительность фасадов и интерьеров, максимально - возможную блокировку и индустриализацию строительства, предусматривая применение экономичных конструкций и отделочных материалов.

**4.3** Размеры пролётов зданий и сооружений котельных следует принимать кратными 6 м.

Допускается применение пролётов размерами кратными 3 м.

Размеры пролётов этажерок допускается принимать кратными 1,5 м.

Шаг колонн следует принимать 6 м. В отдельных случаях шаг колонн допускается принимать 12 м.

Высоту встроенных антресолей, площадок под оборудование, галерей топливоподачи, помещений подземных частей зданий и сооружений следует принимать по технологическим требованиям и назначать их кратными 0,3 м.

**4.4** Здания котельных необходимо проектировать с пролётами одного направления.

Компоновочные решения с пролётами разных направлений допускаются в условиях стеснённой площадки строительства при проектировании реконструкции котельных.

**4.5** Объёмно - планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений котельных должны допускать возможность их расширения.

**4.6** Для обеспечения возможности крупноблочного монтажа оборудования в стенах и перекрытиях зданий котельных должны предусматриваться соответствующие монтажные проёмы.

Такие проёмы, как правило, следует предусматривать в торцевой стене со стороны расширения котельной.

**4.7** Встроенные котельные отделяются от смежных помещений противопожарными стенами 2-го типа, или противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытыми 3-го типа.

Пристроенные котельные должны отделяться от смежных помещений основного здания противопожарной стеной 2-го типа. При этом стена здания, к которой пристраивается котельная, должна иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч, а перекрытие котельной должно выполняться из негорючих материалов.

Сопротивление воздухопроницанию и паропроницанию стен и перекрытий, отделяющих встроенные и пристроенные котельные от других помещений, должны соответствовать требованиям раздела строительных норм и правил «Строительная теплотехника».

**4.8** Выходы из встроенных и пристроенных котельных надлежит предусматривать непосредственно наружу. Марши лестниц для встроенных котельных допускается располагать в габаритах общих лестничных клеток, отделяя эти марши от основной части лестничной клетки несгораемыми перегородками и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

**4.9** Допускается блокировка котельной с закрытым складом твёрдого топлива, при этом они должны быть разделены противопожарной стеной с пределом огнестойкости не менее 2,5 ч. В случае необходимости устройства в стене дверных проёмов, последние должны оснащаться огнестойкими дверями.

**4.10** Отметку чистого пола котельного зала следует принимать на 150 мм выше планировочной отметки земли.

**4.11** Надбункерные галереи для размещения транспортных механизмов топливоподачи должны быть отделены от котельных залов несгораемыми перегородками (без проёмов) с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч.

**4.12** Внутренние поверхности ограждающих конструкций помещений топливоподачи и пылеприготовления должны быть гладкими и окрашенными влагостойкими красками в светлые тона.

Имеющиеся выступы должны выполняться с откосами под углом 60° к горизонту и окрашиваться влагостойкими красками.

Металлические лестницы и площадки в помещениях топливоподачи следует проектировать сквозными.

Полы указанных помещений должны проектироваться с учётом применения гидроуборки пыли.

**4.13** Наружные ограждающие конструкции (стены и покрытия) зданий и сооружений котельных должны проектироваться в соответствии с главой СНиП «Строительная теплотехника».

В помещениях котельных с избыточными тепловыделениями величина сопротивления теплопередачи наружных ограждающих конструкций не нормируется, за исключением ограждающих конструкций зоны с постоянным пребыванием работающих (на высоту 2,4 м от уровня рабочей площадки).

Оконные переплёты вышеуказанного уровня следует проектировать с одинарным остеклением.

**4.14** Площадь и размещение оконных проёмов в наружных стенах следует определять из условия естественной освещённости с учётом требований п. 4.15, а также с учётом требований аэрации по обеспечению необходимой площади открывающихся проёмов. Площадь оконных проёмов должна быть минимально необходимой.

Коэффициент естественной освещённости при боковом освещении в зданиях и сооружениях котельных надлежит принимать равным 0,5, кроме помещений лабораторий, щитов автоматики и ремонтных мастерских, для которых коэффициент принимается равным 1,5.

Коэффициент естественной оснащённости помещений отдельностоящих станций водоподготовки следует принимать в соответствии с требованиями главы строительных норм «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

**4.15** Допускаемые уровни звукового давления и уровень звука на постоянных рабочих мостах и у щитов контроля и управления следует принимать в соответствии с главой строительных норм «Защита от шума».

Автономные котельные должны обеспечивать уровень звукового давления в соответствии с требованиями строительных норм и правил тех зданий и сооружений, для теплоснабжения которых они предназначены.

**4.16** Наружные ограждающие конструкции наземной части топливоподачи для топлива с выходом летучих веществ на горючую массу 20 % и более (разгрузочных устройств, дробильных отделений, транспортерных галерей, узлов пересыпки, надбункерных галерей) следует проектировать  исходя из того, что площадь легко - сбрасываемых конструкций должна быть не менее 0,03 м2 на 1 м3 объёма помещения. Оконные переплёты в зданиях и помещениях топливоподачи должны располагаться, как правило, в одной плоскости с внутренней поверхностью стен.

В помещениях топливоподачи и пылеприготовления оконные заполнения должны быть металлическими.

В индивидуальных котельных, работающих на жидком и газообразном топливе, следует предусматривать легко - сбрасываемые ограждающие конструкции из расчёта 0,03м2 на 1 м3 объёма помещения, в котором установлены котлы.

**4.17** Независимо от типа грузоподъёмных механизмов для ремонтных работ в котельном отделении должны предусматриваться лифты для обслуживающего персонала из расчёта по одному грузопассажирскому лифту в котельных мощностью свыше 400 т/ч, при установке паровых котлов с единичной паропроизводительностью 100 т/ч и более, либо 4-х водогрейных котлов теплопроизводительностыо 116,3 МВт и более.

**4.18** Полезная ёмкость бункера сырого топлива принимается в соответствии с конструктивными характеристиками здания и должна быть не менее:

- для каменных углей - 8 - часового запаса;

- для бурых углей - 5 - часового запаса.

Полезная ёмкость промежуточных бункеров пыли в котельной должна обеспечить не менее 2 - 2,5 - часовой запас номинальной потребности котла, сверх «несрабатываемой» ёмкости бункера, необходимой для надёжной работы пылепитателей. При установке одной мельницы на котёл полезная ёмкость бункера пыли должна обеспечить 4 - часовой запас пыли.

**4.19** Угол наклона стенок бункеров следует принимать:

- для углей с нормальными сыпучими свойствами (угол естественного откоса не более 60°) - 60°;

- для углей с ухудшенными сыпучими свойствами (угол естественного откоса больше 60°) - 65°;

- для промпродукта - 70°.

**4.20** Электротехнические помещения следует проектировать с учётом требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Ограждающие конструкции электротехнических помещений должны быть несгораемыми. Предел огнестойкости ограждающих конструкций помещений, в которых располагается электрооборудование с количеством масла в единице оборудования 60 кг, должен быть не менее 0,75 ч. Покрытие полов электротехнических помещений следует предусматривать из непылящих материалов.

**4.21** Перечень профессий работников котельных по группам производственных процессов и состав специальных бытовых помещений и устройств следует принимать согласно обязательному **приложению 2** настоящих норм.

**4.22** При количестве работающих в наиболее многочисленной смене 30 человек и более состав бытовых помещений, помещений общественного питания и культурного обслуживания принимается в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий.

При количестве работающих в котельной в наиболее многочисленной смене от 5 до 30 человек должны предусматриваться следующие вспомогательные помещения: комната начальника котельной, гардеробные с умывальниками, уборные, душевые, комната приёма пищи и кладовая уборочного инвентаря.

При числе работающих в котельной не более 5 человек в смену не предусматривается комната начальника котельной, а также умывальник в помещении гардеробной (допускается пользование умывальником при уборной).

При работе в смену 1 - 2 человек допускается не предусматривать комнату приёма пищи, при условии наличия в помещении котельной места для установки стола.

**4.23** В отдельностоящих зданиях насосных станций жидкого топлива с постоянным обслуживающим персоналом следует предусматривать гардеробную, уборную, душевую, комнату обогрева. В отдельностоящих зданиях водоподготовки следует предусматривать гардеробную, уборную, душевую.

**4.24** Площади помещений, указанных в п.п. 4.22 и 4.23 настоящих норм и правил, устанавливаются в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий.

**4.25**. В котельных следует предусматривать помещение для складирования приборов, запчастей, материалов, необходимых в повседневной эксплуатации котельных.

**4.26** В котельных мощностью до 6 МВт следует предусматривать ремонтные участки или помещения для проведения текущего ремонта оборудования, арматуры, приборов контроля и регулирования.

В котельных мощностью более 6 МВт следует предусматривать ремонтные мастерские.

**4.27** В случае возможности выполнения работ по текущему ремонту оборудования, арматуры, приборов контроля и регулирования в ремонтных цехах промышленных предприятий или районными специализированными организациями, ремонтные мастерские предусматривать не следует.

**4.28** В котельном зале, когда оборудование размещается на нескольких отметках (нулевой, площадке управления, промежуточных этажах), следует предусматривать ремонтные зоны для транспортировки и размещения при ремонте материалов и оборудования.

**4.29** При проектировании зданий и сооружений котельных следует руководствоваться приведённой в каталогах номенклатурой унифицированных сборных железобетонных и металлических конструкций, соблюдая требования общеплощадочной унификации конструкций, изделий и материалов.

**4.30** Несущие конструкции зданий и сооружений, как правило, следует проектировать исходя из условия выполнения работ всего нулевого цикла до начала монтажа каркаса и оборудования.

**4.31** При проектировании следует применять крупноразмерные стеновые панели с полной фактурной отделкой и защитой от коррозии, выполненной в заводских условиях.

При отсутствии офактуренных панелей допускается предусматривать окраску фасадов зданий котельных силикатными, перхлорвиниловыми и другими стойкими красками.

**4.32** Конструкция торцевой стеньг, возводимой со стороны предполагаемого расширения здания котельной, должна допускать возможность такого расширения.

**4.33** Перекрытия каналов, прокладываемых в помещениях котельных, следует предусматривать из сборного железобетона в уровне чистого пола.

Для участков каналов, где по условиям эксплуатации необходим съём плит, перекрытия допускается принимать из рифленой стали. Масса съемного щита или плиты не должна превышать 50 кг.

**4.34** Конструкции каналов, полов и фундаментов под оборудование должны быть рассчитаны на нагрузки от перемещения оборудования от монтажных проемов до места его установки и должны обеспечивать возможность проезда грузоподъемных механизмов.

**4.35** Технологическое оборудование и блоки оборудования со статическими и динамическими нагрузками, не вызывающими в подстилающем бетонном слое пола напряжений, которые превышают напряжение от воздействия монтажных и транспортных нагрузок, следует устанавливать без фундаментов.

Для встроенных и крышных котельных должно предусматриваться технологическое оборудование, статические и динамические нагрузки которого позволяют устанавливать его без фундаментов. При этом статические и динамические нагрузки от оборудования крышной котельной на перекрытие здания не должны превышать несущей способности используемых строительных конструкций здания.

**4.36** Проектирование приямков в районе расположения котлоагрегатов не допускается. Разрешается устраивать приямки под котлами, если такая необходимость вызвана условиями обслуживания котла (дробеочистка и др.). В этом случае должна быть предусмотрена вентиляция приямка.

Вне зоны расположения котлов допускается устройство приямков для насосных разного назначения без постоянного обслуживающего персонала, узлов ввода и вывода теплотрасс и т.д.

**4.37.** Транспортерные галереи, как правило, в местах их примыкания к зданиям котельных не должны опираться на каркас и ограждающие конструкции здания. Такое опирание допускается при соответствующем обосновании.

5 ТОПЛИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО

**5.1** Виды топлива основного, резервного и аварийного, а также необходимость резервного или аварийного вида топлива для котельных, устанавливаются с учётом категории котельной исходя из местных условий эксплуатации, по согласованию с топливоснабжающими организациями.

**5.2** Вид топлива для растопки и «подсвечивания» котлов с камерными топками для сжигания твёрдого топлива следует предусматривать исходя из требований завода - изготовителя.

Твердое топливо

**5.3** Требования, изложенные в настоящем разделе, следует выполнять при проектировании сооружений для разгрузки, приёмки, складирования и подачи топлива в котельную при его расходе до 200 т/ч.

При расходе топлива более 200 т/ч проектирование должно производиться в соответствии с требованиями Норм технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей.

**5.4** Часовой расход топлива определяется исходя из работы всех рабочих котлов с номинальной производительностью и с учётом качества поставляемого топлива.

**5.5** Суточный расход топлива определяется исходя из суммы суточной потребности топлива для работы всех паровых котлов при их номинальной производительности и для работы водогрейных котлов при покрытии тепловых нагрузок в режиме самого холодного месяца.

**5.6** При расходе топлива до 100 т/ч в качестве разгрузочного устройства на складе топлива котельной предусматривается безъемкостное разгрузочное устройство или открытая железнодорожная эстакада высотой не менее 3 м и длиной, обеспечивающей разгрузку маршрутов с топливом не более, чем в три ставки.

Эстакада оборудуется механическими устройствами для рыхления смерзшегося топлива, очистки вагонов от остатков топлива, люкоподъёмными и другими механизмами.

**5.7** При расходе топлива от 100 до 200 т/ч в качестве разгрузочного устройства предусматривается установка одного роторного вагоноопрокидывателя с выдачей топлива от него только на склад.

Для разгрузки неисправных вагонов предусматривается разгрузочная эстакада длиной 120 м и высотой 3 м.

**5.8** При разгрузочном устройстве с вагоноопрокидывателем на площадке котельной размещается размораживающее устройство для разогрева вагонов со смерзшимся топливом.

**5.9** При доставке топлива железнодорожным транспортом вагонные весы на площадке котельной следует предусматривать только в случае невозможности использования весов железнодорожной станции или предприятия, на котором размещается котельная.

**5.10** При доставке топлива автотранспортом на площадке котельной автомобильные весы следует предусматривать только в случае их отсутствия на базисном (центральном) складе топлива.

**5.11** В приёмно-разгрузочных устройствах должны предусматриваться устройства для механизированной разгрузки топлива, а также механизированной очистки вагонов от остатков топлива.

**5.12** Склады топлива, как правило, проектируются открытыми. Закрытые склады допускаются для районов жилой застройки и для промышленных предприятий, на территории которых расположена котельная (при наличие дополнительных требований).

Должна предусматриваться возможность расширения склада топлива.

**5.13** Площадки под штабели топлива должны быть выравнены и плотно утрамбованы.

Применение асфальта, бетона или любого другого настила в качестве основания под штабель не допускается.

**5.14** Ёмкость склада топлива следует принимать:

при доставке железнодорожным транспортом - на 14-ти суточный расход:

- при доставке автотранспортом - на 7-ми суточный расход;

- для котельных угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий при подаче угля конвейерами - на 2-х суточный расход;

- при доставке только водным транспортом на межнавигационный период.

**5.15** Габаритные размеры штабелей угля не зависят от склонности топлива к окислению и определяются размерами предназначенной для их хранения площадки и возможностями механизмов, которыми оборудуется склад.

Длина и ширина штабелей устанавливаются в соответствии с «Типовой инструкцией по хранению каменноугольного топлива на электростанциях, предприятиях промышленности и транспорта».

**5.16** Расстояние от подошвы штабеля топлива до ограждения следует принимать 5 м, до наружной головки ближайшего рельса железнодорожного пути или бровки автодороги не менее 2 м.

**5.17** Все операции по обслуживанию склада топлива должны быть максимально механизированы.

Выбор средств механизации диктуется климатическими условиями размещения котельной, объёмами и качеством перерабатываемого топлива.

Механизмы и оборудование не должны измельчать топливо, предназначенное для слоевого сжигания.

**5.18** Часовая производительность топливоподачи котельной определяется исходя из максимального суточного расхода топлива котельной (с учётом расширения котельной) и количества часов работы топливоподачи в сутки.

Расчётная часовая производительность принимается с 20 %-ным резервом.

**5.19** Системы топливоподачи, как правило, предусматриваются однониточными; допускается дублирование отдельных узлов и механизмов. При работе топливоподачи в три смены предусматривается двухниточная система, при этом часовая производительность каждой нитки принимается равной расчётной часовой производительности топливоподачи.

Ленточные конвейеры, подающие топливо со склада, проектируются однониточными.

В системах топливоподачи с вагоноопрокидывателями, подача топлива на склад и выход конвейеров от склада на основной тракт осуществляется двумя нитками.

**5.20** Угол наклона ленточных конвейеров для транспортирования угля принимается не более 18°.

**5.21** Ленточные конвейеры, как правило, устанавливаются в закрытых отапливаемых галереях. Открытая установка конвейеров допускается для районов с расчётной температурой отопления выше минус 20 °С с ограждающими конструкциями, предотвращающими пыление.

Транспортные ленты должны предусматривать возможность работы при отрицательных температурах.

Высота галереи в свету по вертикали принимается не менее 2.2 м. Ширина галереи выбирается исходя из необходимости прохода между конвейерами не менее 1000 мм и боковых проходов не менее 700 мм.

Допускаются местные сужения боковых проходов до 600 мм.

При одном конвейере проход должен быть с одной стороны не менее 1000 мм, а с другой не менее - 700 мм.

Расстояния между эвакуационными выходами не должно превышать 200м для надземных галерей и 100 м для подземных галерей.

В галереях через каждые 100 м необходимо предусматривать переходные мостики через конвейеры.

**5.22** Уборка пыли и просыпи топлива в помещениях топливоподачи должна быть механизированной. Все отапливаемые помещения топливоподачи, как правило, должны проектироваться с учётом уборки их с помощью гидросмыва.

Галереи ленточных конвейеров, помещения узлов дробильных устройств, а также подземная часть разгрузочных устройств должны быть оборудованы отоплением для поддержания в них температур в соответствии с требованиями **раздела 16** настоящих норм. Галереи конвейеров, подающих топливо на склад, для районов с расчётной температурой минус 20 °С и ниже, должны оборудоваться отоплением для поддержания в них температуры не ниже 10 °С, в районах с расчётной температурой выше минус 20°С допускается отопление не проектировать.

**5.23** В проекте топливоподачи, как правило, следует предусматривать установку дробилки для угля. При работе на мелком топливе (0-25 мм) дробилки предусматриваться не должны.

**5.24** Перед молотковыми и валково-зубчатыми дробилками следует предусматривать устройства для отсева мелких фракций топлива и электромагнитные сепараторы.

В системах пылеприготовления со среднеходными и молотковыми мельницами магнитные сепараторы следует предусматривать также после дробилок.

**5.25** Для взвешивания топлива, поступающего в котельную, на конвейерах устанавливаются ленточные весы.

**5.26** При расходе топлива более 50 т/ч в тракте топливоподачи на конвейерах после дробилок должны предусматриваться пробоотборные и проборазделочные установки для определения качества топлива.

**5.27** Все устройства по перегрузке топлива внутри помещения, а также бункеры сырого угля следует проектировать с герметизацией от пыления и устройствами по пылеподавлению и пылеулавливанию.

**5.28** Бункера для твёрдого топлива надлежит проектировать с гладкой внутренней поверхностью и формой, обеспечивающей спуск топлива самотёком.

Угол наклона стенок приёмных и пересыпных бункеров для углей следует принимать не менее 55°, а для замазывающихся углей - не менее 60°.

Угол наклона стенок бункеров котлов, конусной части силосов, а также пересыпных рукавов и течек для угля следует принимать не менее 60°.

Внутренние грани углов бункеров должны быть закруглены или скошены. На бункерах угля следует предусматривать устройства, предотвращающие застревание топлива.

**5.29** Угол наклона стенок пересыпных коробов принимается не менее 60°, для высоковлажных углей, шлама и промпродукта не менее 65°.

Стенки бункеров разгрузочных устройств и склада топлива должны иметь обогрев. Короб и течки выполняются, по возможности, круглыми, без переломов и изгибов.

**5.30** Для распределения топлива по бункерам котлов устанавливаются, как правило, стационарные плужковые сбрасыватели или сбрасывающие тележки.

**5.31** При проектировании установок пылеприготовления для котельных с камерным сжиганием твердого топлива следует руководствоваться с методическими материалами по проектированию пылеприготовительных установок котельных агрегатов тепловых электростанций.

Проект пылеприготовления должен быть согласован с заводом - изготовителем котлоагрегатов.

**5.32** При расположении котельной на самостоятельной площадке и отсутствии возможности централизованного ремонта бульдозеров и других машин и механизмов склада топлива, на площадке котельной необходимо предусматривать закрытую отапливаемую ремонтную мастерскую.

Жидкое топливо

**5.33** Количество жидкого топлива, поступающего на склад котельной железнодорожным или автомобильным транспортом, определяется путём обмера.

Установка весов для определения массы топлива не предусматривается.

**5.34** Длина фронта разгрузки мазута, применяемого в качестве основного, аварийного или растопочного топлива, рассчитывается из условий:

- на одну железнодорожную цистерну - для котельных производительностью до 100 МВт;

- на две железнодорожные цистерны - для котельных производительностью более 100 МВт.

***Примечание -*** Грузоподъёмность цистерн принята 60 т.

Длина приёмных лотков и количество сливных воронок при доставке жидкого топлива автомобильным транспортом должны определяться исходя из суточного расхода, ёмкости и характеристики автоцистерн и должны быть рассчитаны на разгрузку одной автомобильной цистерны.

**5.35** Сливные устройства лёгкого нефтяного топлива должны предусматриваться для приёма одной железнодорожной или автомобильной цистерны.

**5.36** По всей длине фронта разгрузки, на уровне верха железнодорожных цистерн, следует предусматривать эстакады для обслуживания устройств для разогрева мазута.

**5.37** Для слива топлива из железнодорожных цистерн следует предусматривать приёмные лотки, располагаемые между рельсами. По обеим сторонам приёмных лотков предусматриваются бетонные отмостки с уклоном не менее 0,05 в сторону лотков.

При доставке топлива автотранспортом слив его в приёмную ёмкость или непосредственно в топливохранилище следует предусматривать по приёмным лоткам или через воронки. Разогрев жидкого топлива, доставляемого автотранспортом, не предусматривается.

**5.38** Уклон лотков и труб, по которым предусматривается слив топлива в топливохранилище или приёмную ёмкость, должен быть не менее 0,01.

Между лотком (трубой) сливных устройств и приёмной ёмкостью или в самой ёмкости следует предусматривать установку гидравлического затвора и подъёмной сетки для очистки топлива.

**5.39** Величина рабочею объёма приёмной ёмкости при железнодорожной доставке принимается равной мс менее 30 % ёмкости цистерн, устанавливаемых под разгрузку.

Производительность перекачивающих насосов приёмной ёмкости выбирается с учётом обеспечения перекачки слитого мазута из цистерн, устанавливаемых под разгрузку, не более, чем за три часа.

Количество устанавливаемых насосов - два (оба рабочие).

**5.40** Ёмкость приёмного резервуара при автомобильной доставке основного, аварийного и резервного жидкого топлива в котельных теплопроизводительностью до 35 МВт, принимается равной ёмкости одной автоцистерны. Для основного топлива, в котельных с теплопроизводительностью 35 - 100 МВт, объём ёмкости принимать не менее 25м3, выше 100 МВт - не менее 100 м3.

Ёмкость для приёма одной автоцистерны следует предусматривать стальной, наземной. Для перекачки мазута из неё, использовать насосы и контур рециркуляционного подогрева.

**5.41** Для хранения мазута следует предусматривать стальные резервуары или железобетонные резервуары с обваловкой.

Выбор типа резервуара производится исходя из наличия действующих типовых проектов и возможностей подрядной строительной организации, с учётом сейсмичности и гидрогеологических условий района расположения котельной.

Для хранения легкого нефтяного топлива и жидких присадок следует предусматривать стальные резервуары. Для наземных металлических резервуаров, устанавливаемых в районах со средней годовой температурой наружного воздуха до 9 °С, должна предусматриваться тепловая изоляция из несгораемых материалов.

**5.42** Ёмкость хранилищ жидкого топлива в зависимости от суточного расхода следует принимать по таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Назначение и способ доставки топлива | Емкость хранилищ жидкого топлива |
| 1 | Основное и резервное, доставляемое по железной дороге | На 10-суточный расход |
| 2 | То же, доставляемое автомобильным транспортом | На 5-суточный расход |
| 3 | Аварийное для котельных, работающих на газе, доставляемое по железной дороге или автомобильным транспортом | На 3-суточный расход |
| 4 | Основное, резервное и аварийное, доставляемое по трубопроводам | На 2-суточный расход |
| 5 | Растопочное для котельных производительностью 100 МВт и менее | Два резервуара по 100 т |
| 6 | Тоже, для котельных производительностью более 100 МВт | Два резервуара по 200 т |

**5.43** Для хранения основного и резервного топлива должно предусматриваться не менее двух резервуаров. Для хранения аварийного топлива допускается установка одного резервуара.

Общая ёмкость резервуаров для хранения жидких присадок определяется условиями их доставки (ёмкостью железнодорожных или автомобильных цистерн), но должна составлять не менее 0,5 % емкости мазутохранилища. Количество резервуаров принимается не менее двух.

Для встроенных и пристроенных индивидуальных котельных на жидком топливе следует предусматривать склад топлива, расположенный вне помещения котельной вместимостью, рассчитанной на условия хранения не менее 5-ти суточного расхода топлива, определенного для режима, соответствующего тепловой нагрузке котельной в режиме самого холодного месяца. Количество резервуаров при этом не нормируется.

При проектировании топливного хозяйства индивидуальных котельных следует руководствоваться также требованиями **СН РК 2.02-14-2002** «Нормы технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе. Противопожарные требования».

**5.44** Температуру разогрева жидкого топлива в железнодорожных цистернах следует принимать для мазута марки 40 - 30 °С, для мазута марки 100 - 60 °С, для лёгкого нефтяного топлива - 10°С. В приёмных ёмкостях, лотках и трубах, по которым сливается мазут, следует предусматривать устройства для поддержания указанных температур.

**5.45** В местах отбора жидкого топлива из резервуаров топливохранилища должна поддерживаться температура мазута марки 40 не менее 60 °С, мазута марки 100 - не менее 80 °С, легкого нефтяного топлива - не менее 10 °С.

**5.46** Для разогрева топлива в железнодорожных цистернах следует использовать пар давлением 0,6 - 1,0 МПа. Для разогрева мазута в подогревателях, резервуарах топливохранилища, приёмных ёмкостях и сливных лотках может применяться пар давлением 0.6 - 1,0 МПа или высокотемпературная вода температурой не менее 120 °С.

Для подогрева жидкого топлива встроенных и пристроенных котельных должен использоваться теплоноситель, вырабатываемый котельной.

**5.47** Для поддержания температуры мазута в резервуарах топливохранилища, в соответствии с п. 5.45 настоящего раздела, следует применять циркуляционную систему разогрева.

При циркуляционном разогреве мазута может применяться независимая схема, предусматривающая установку специальных насосов и подогревателей, или могут использоваться подогреватели и насосы подачи мазута в котельную.

Змеевиковые подогреватели устанавливаются в резервуарах только в месте отбора мазута.

**5.48** Подачу топлива в резервуары следует предусматривать под уровень топлива.

**5.49** Для разогрева мазута до температуры, требуемой по условиям сжигания в топках котлов, следует предусматривать не менее двух подогревателей, в том числе один резервный.

**5.50** Подача мазута в котельные должна предусматриваться по циркуляционной схеме, лёгкого нефтяного топлива - по тупиковой схеме.

Объём рециркуляции принимается в размере не менее 10 % от расчётного расхода топлива.

**5.51** Количество насосов для подачи топлива из топливохранилища в котельную (или к котлам) должно приниматься не менее двух. Один из устанавливаемых насосов - резервный.

Производительность насосов подачи топлива должна быть не менее 110 % максимального часового расхода топлива при работе всех котлов по циркуляционной схеме и не менее 100 % - по тупиковой схеме.

**5.52** Для очистки топлива oт механических примесей следует предусматривать фильтры грубой очистки (до насосов) и тонкой очистки (за подогревателями мазута). Устанавливается не менее двух фильтров каждого назначения, в том числе один резервный.

При трубопроводной подаче топлива фильтры грубой очистки не предусматриваются.

**5.53** В котельных залах (но не над котлами или экономайзерами) отдельностоящих котельных допускается предусматривать установку закрытых расходных баков жидкого топлива ёмкостью не более 5 м3- для мазута и 1 м3 - для лёгкого нефтяного топлива.

Для встроенных и пристроенных индивидуальных котельных вместимость расходного бака, устанавливаемого в помещении котельной, не должна превышать 0,8 м3.

При установке указанных баков в помещениях котельных следует руководствоваться строительными нормами и правилами по проектированию складов нефти и нефтепродуктов.

**5.54** Температура разогрева мазута в расходных баках, устанавливаемых в помещениях котельной, не должна превышать 90 °С.

Разогрев лёгкого нефтяного топлива в расходных баках не допускается.

**5.55** Допускается предусматривать установку резервуаров для топлива в помещениях, пристроенных к зданиям котельных. При этом общая ёмкость топливных резервуаров должна быть не более 150 м3 - для мазута и 50 м3 - для лёгкого нефтяного топлива.

Помещения топливных резервуаров должны отделяться от помещения котельной глухой противопожарной перегородкой I типа.

Установку насосов подачи топлива к горелкам и подогревателям топлива в этих случаях следует предусматривать в помещении котельной.

**5.56** В котельных, предназначенных для работы только на жидком топливе, подача топлива от топливных насосов до котлов должна предусматриваться по двум магистралям для котельных первой категории и по одной магистрали для котельных второй категории.

В случае, когда жидкое топливо применяется в качестве резервного, аварийного или растопочного, подача его к котлам предусматривается по одинарным трубопроводам, независимо от категории котельной.

Для котельных, работающих на лёгком нефтяном топливе, на топливопроводах следует устанавливать:

- отключающее устройство с изолирующим фланцем и быстродействующим запорным клапаном с электроприводом на вводе топлива в котельную;

- запорную арматуру на отводе к сливной магистрали.

**5.57** Подача теплоносителя к установкам для топливоснабжения котельных предусматривается по одному или двум трубопроводам в соответствии с количеством магистралей подачи топлива к котлам. При подаче топлива и теплоносителя по двум магистралям, каждая из магистралей рассчитывается на пропуск 75 % топлива и теплоносителя, расходуемых при максимальной нагрузке рабочих котлов.

**5.58** Прокладку топливопроводов следует предусматривать надземной. Допускается подземная прокладка в непроходных каналах со съёмными перекрытиями с минимальным заглублением каналов без засыпки. В местах примыкания каналов к наружной стене зданий каналы должны быть засыпаны песком или иметь несгораемые диафрагмы.

Топливопроводы должны прокладываться с уклоном не менее 0,003. Запрещается прокладка топливопроводов непосредственно через газоходы, воздуховоды и вентиляционные шахты.

Все мазутопроводы, при наружной прокладке, должны изолироваться в общей конструкции с обогревающими трубопроводами.

**5.59** В мазутном хозяйстве необходимо предусматривать устройства для приёма, слива, хранения, подготовки и дозирования жидких присадок в мазут.

**5.60** В растопочном мазутном хозяйстве для котельных предусматривается:

- фронт разгрузки на две цистерны (автомобильных или железнодорожных);

- подача топлива до котельной по одному напорному и по одному циркуляционному трубопроводам с прокладкой одного трубопровода для обогрева мазута.

Производительность оборудования и пропускная способность трубопроводов выбирается с учётом растопки двух наибольших котлов и их работе с нагрузкой 30 % номинальной производительности.

Газообразное топливо

**5.61** Газооборудование котельных следует проектировать с учётом требований **МСН 4.03-01-2003** «Газораспределительные системы» и «**Правил** безопасности в газовом хозяйстве», а также «Норм технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе. Противопожарные требования» **СН РК 2.02-14-2002**.

**5.62** Для поддержания требуемого давления газа перед котлами следует предусматривать газорегуляторные установки, размещаемые непосредственно в котельных или газорегуляторные пункты на площадке котельной.

**5.63** Для котельных, предназначенных для работы только на газообразном топливе, подвод газа от газорегуляторных установок (ГРУ) или газорегуляторных пунктов (ГРП) до котлов должен предусматриваться по двум трубопроводам для котельных I категории и по одному трубопроводу для котельных II категории.

В случаях, когда предусматривается возможность работы котельных на двух видах топлива, подача газа производится по одному трубопроводу, независимо от категории котельной.

**5.64** Выбор основного оборудования ГРУ и ГРП следует производить исходя из расчётного расхода газа при максимальной производительности устанавливаемых котлов (без учёта производительности резервных котлов).

При выборе регулятора давления расход газа должен приниматься с коэффициентом запаса 1,15 к расчётному расходу.

**5.65** Для котельных производительностью более 100,0 МВт в ГРУ (ГРП) следует предусматривать две нитки редуцирования (одна из них резервная).

Для остальных котельных в ГРУ (ГРП) следует предусматривать одну нитку редуцирования и обводную линию.

**5.66** Прокладка газопроводов по площадке котельной, как правило, выполняется надземной. Газовый коллектор, распределяющий газ по котлам прокладывается внутри здания котельной. Допускается наружная прокладка коллектора.

**5.67** Для встроенных, пристроенных и крышных котельных следует предусматривать подвод природного газа давлением до 5 кПа. При этом открытые участки газопровода должны прокладываться по наружной стене здания по простенку шириной не менее 1,5 м.

**5.68** На подводящем газопроводе к котельной должны быть установлены:

- отключающие устройства с изолирующим фланцем па наружной стене здания на высоте 1,8 м;

- быстродействующий запорный клапан с электроприводом внутри помещения котельной;

- запорная арматура на отводе к каждому котлу или газогорелочному устройству.

**5.69** При проектировании индивидуальных отопительных котельных на природном или сжиженном углеводородном топливе необходимо выполнять следующие требования:

- в одном помещении допускается устанавливать не более 2-х малометражных котла;

- запрещается размещать резервуары сжиженного углеводородного топлива в одном здании с котлами или в пристройке к зданию котельной;

- запрещается размещать индивидуальные котельные на газообразном топливе в цокольных и подвальных помещениях зданий любого назначения с учетом требований **МСН 4.03-01-2003** п.7.1;

- встроенные и пристроенные котельные на газообразном топливе должны отделяться от основного здания газонепроницаемыми противопожарными стенами II типа;

- при размещении на генплане котельных на газообразном топливе и резервуаров сжиженного углеводородного газа, при компоновке котлов, размещении дымовых труб и др., необходимо выполнять требования норм **СН РК 2.02-14-2002**.

6 ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

**6.1** Для паровых и водогрейных котлов применяются:

- камерные топки для сжигания газообразного и жидкого топлива;

- камерные топки для сжигания твёрдого топлива в пылевидном состоянии;

- слоевые топки для сжигания твёрдого топлива;

- топки специальной конструкции для сжигания дров и древесных отходов;

- факельно-слоевые топки (топки с кипящим слоем) для сжигания низкосортного, высокозольного твёрдого топлива с большим содержанием мелочи.

**6.2** Топочные устройства принимаются в соответствии с заводской компоновкой котлов. Изменения компоновки котлов и топочных устройств должны быть согласованы с заводами - изготовителями.

**6.3** Значения расчётных, характеристик топочных устройств принимаются по данным «нормативного метода теплового расчёта котельных агрегатов».

**6.4** Для котельных на твёрдом топливе, оборудованных котлами с камерными топками, применяется, как правило, замкнутая индивидуальная система пылеприготовления.

**6.5** При шаровых барабанных мельницах пылеприготовительная установка выполняется, как правило, по схеме с промежуточными бункерами.

Для котлов паропроизводительностью 100 т/ч и выше и водогрейных котлов - 100 МВт и выше принимается установка одной мельницы; допускается установка двух мельниц на котел, учитывая резкие колебания нагрузок в отопительных и отопительно-производственных котельных.

При этом во всех случаях осуществляется связь по бункерам пыли с соседними котлами. Производительность мельниц принимается из расчёта обеспечения 110 % номинальной паропроизводительности (теплопроизводительности) котла.

**6.6** При среднеходных мельницах, мельницах - вентиляторах, а также молотковых мельницах пылеприготовительную установку следует предусматривать по схеме с прямым вдуванием. Количество мельниц в схемах с прямым вдуванием следует выбирать:

- для котлов паропроизводительностью 100 т/ч и ниже и теплопроизводительностью 50 МВт и ниже - не менее двух;

- для котлов паропроизводительностью свыше 100 т/ч и теплопроизводительностью свыше 50 МВт - не менее трёх мельниц.

Производительность этих мельниц должна быть такой, чтобы при остановке одной из них оставшиеся (без учёта форсировки) обеспечивали: при двух установленных мельницах - не менее 60 %, при трёх мельницах - не менее 80 % номинальной производительности котла.

**6.7** Проектирование установок для приготовления и сжигания топлива в пылевидном состоянии следует выполнять в соответствии с нормативными материалами по расчёту и проектированию пылеприготовительных установок котельных агрегатов ЦКТИ имени И.И. Ползунова, Правилами взрывобезопасности установок для приготовления и сжигания топлива в пылевидном состоянии. Правилами устройства электроустановок, Нормами технологического проектирования тепловых электрических станций.

**6.8** Производительность питателей сырого угля применяется с коэффициентом запаса 1,1 к производительности мельниц. Производительность питателей пыли выбирается из расчёта обеспечения номинальной производительности котла при работе всех питателей с нагрузкой 70 - 75 % их номинальной производительности. Питатели сырого угля для молотковых мельниц при схемах с прямым вдуванием и питатели пыли снабжаются электродвигателями с возможностью широкого регулирования числа оборотов (до 1¸5).

**6.9** Для отопительных котлов теплопроизводительностью до 3,15 МВт следует применять слоевое сжигание топлива в механических и полумеханических гонках. Сжигание высокозольных и высоковлажных углей рекомендуется в топках с кипящим слоем. Сжигание газообразного и жидкого топлива должно производиться с использованием блочных и автоматических горелочных устройств.

7 КОТЛЫ И «ХВОСТОВЫЕ» ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА

Тягодутьевые машины

**7.1** Для котельных в качестве генераторов тепла следует применять паровые, водогрейные и пароводогрейные котлы, изготавливаемые промышленностью. Производительность КПД, аэродинамическое сопротивление и другие параметры работы котлов принимаются по данным заводов - изготовителей.

Котельные с водогрейными котлами должны быть обеспечены двумя независимыми источниками электропитания. В случае отсутствия второго независимого источника температура теплоносителя должна быть принята не выше 95 °С.

**7.2** Проект реконструкции котлоагрегата допускается выполнять по согласованию с заводом - изготовителем или конструкторской организацией, разработавшей проект котлоагрегата. При этом тепловые, аэродинамические и другие расчёты производятся в соответствии с отраслевыми нормативными документами по котлостроению.

**7.3** При проектировании котельных следует исходить из условий комплектной поставки котлоагрегатов, включая топочные устройства, «хвостовые» поверхности нагрева, тягодутьевые установки, золоуловители, контрольно-измерительные приборы, средства регулирования и управления.

**7.4** В качестве «хвостовых» поверхностей нагрева следует применять воздухоподогреватели, поверхностные и контактные экономайзеры, а также теплоутилизаторы, использующие скрытую теплоту парообразования дымовых газов.

Поверхностные экономайзеры, воздухоподогреватели и теплоутилизаторы скрытой теплоты парообразования принимаются в заводской комплектации котлоагрегатов. Контактные водяные экономайзеры могут применяться для нагрева воды систем бытового и технологического горячего водоснабжения бань и прачечных. Использование тепла, полученного в контактных экономайзерах, для бытового и горячего водоснабжения допускается при наличии промежуточных теплообменников.

Нагрев воды для бань и прачечных может производиться в контактных экономайзерах, применение которых разрешено Минздравом Республики Казахстан. Контактные экономайзеры могут устанавливаться непосредственно за котлами или после поверхностных экономайзеров.

**7.5** «Хвостовые» поверхности нагрева следует проектировать индивидуально к каждому котлоагрегату. Проектирование групповых установок допускается, в виде исключения, при соответствующем технико-экономическом обосновании и при реконструкции котельной.

**7.6** Экономайзеры применяются для нагрева питательной воды паровых котлов и воды систем теплоснабжения.

Допускается переключение экономайзеров с нагрева воды для закрытых систем теплоснабжения на нагрев питательной воды котлов.

Предусматривать переключение экономайзеров с нагрева питательной воды паровых котлов на нагрев воды для открытых систем теплоснабжения или систем горячего водоснабжения - не допускается.

**7.7** Чугунные экономайзеры применяются для нагрева питательной воды паровых котлов и воды систем теплоснабжения с рабочим давлением до 2,4 МПа.

**7.8** Стальные экономайзеры допускается применять для нагрева питательной воды паровых котлов, работающих на газообразном топливе, при условии, если температура воды на входе в экономайзер не ниже 65 °С, и на сернистом жидком топливе, если температура воды на входе в экономайзер не ниже 135 °С.

**7.9** Индивидуальные экономайзеры следует проектировать неотключаемыми по газу и воде; при этом на входе воды в экономайзеры должны предусматриваться автоматические регуляторы, обеспечивающие непрерывное питание котлов.

**7.10** В экономайзерах для подогрева питательной и сетевой воды должно предусматриваться направление потока воды снизу вверх. При двухколонковых экономайзерах питательной воды холодную воду следует подводить во вторую по ходу газов колонку. Движение питательной воды должно осуществляться снизу вверх в обеих колонках экономайзера.

**7.11** Воздухоподогреватели применяются в случаях, когда подогрев воздуха необходим для интенсификации и устойчивости процесса горения или повышения экономичности работы топки; при этом температура воздуха на входе в воздухоподогреватель должна быть на 5-10 °С выше температуры точки росы дымовых газов.

**7.12** При проектировании котельных тягодутьевые установки (дымососы и дутьевые вентиляторы) следует принимать в соответствии с техническими условиями заводов - изготовителей. Как правило, тягодутьевые установки должны предусматриваться индивидуальными к каждому котлоагрегату.

**7.13** Групповые (для отдельных групп котлов)

или общие (для всей котельной) тягодутьевые установки допускается применять при проектировании новых котельных с котлами производительностью до 1,0 МВт и при проектировании реконструкции котельных.

**7.14** Групповые или общие тягодутьевые установки следует проектировать с двумя дымососами и двумя дутьевыми вентиляторами. Расчётная производительность котлов, для которых предусматриваются эти установки, обеспечивается параллельной работой двух дымососов и двух дутьевых вентиляторов.

**7.15** Выбор тягодутьевых установок следует производить с учётом коэффициентов запаса по давлению и производительности согласно **приложению 3** настоящих Норм.

**7.16** При установке на котёл двух дымососов и двух дутьевых вентиляторов, производительность каждого из них выбирается равной 50 %.

**7.17** Для регулирования производительности тягодутьевых установок следует предусматривать направляющие аппараты, индукционные муфты и другие устройства, обеспечивающие экономичные способы регулирования и поставляемые комплектно с оборудованием.

**7.18** Проектирование газовоздушного тракта котельных следует выполнять в соответствии с нормативным методом аэродинамического расчёта котельных установок.

Для встроенных, пристроенных и крышных котельных в стенах следует предусматривать проёмы для подачи воздуха на горение. Размеры живого сечения проёмов определяются исходя из обеспечения скорости воздуха в них не более 1,0 м/с.

**7.19** Газовоздуховоды внутри котельной следует проектировать стальными, круглого или прямоугольного сечения.

**7.20** В зависимости от гидрогеологических условий и компоновочных решений котлоагрегатов наружные газоходы должны предусматриваться подземными или надземными. Газоходы следует предусматривать кирпичными, железобетонными или металлическими исходя из местных условий.

**7.21** Газовое сопротивление серийно выпускаемых котлов следует принимать по данным заводов-изготовителей.

**7.22** На участках газоходов, в которых возможно отложение золы, должны быть запроектированы устройства для их очистки (люки, лазы).

**7.23** Размещение и конструкции взрывных клапанов на газоходах должны соответствовать требованиям **Правил** устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, Правил взрывобезопасности установок для приготовления и сжигания топлива в пылевидном состоянии, Правил взрывобезопасности при использовании мазута и природного газа в котельных установках ПР 34-00-006-84.

**7.24** Для котельных, работающих на сернистом топливе, при возможности образования в газоходах конденсата следует предусматривать защиту от коррозии внутренних поверхностей газоходов в соответствии со строительными нормами и правилами по защите строительных конструкций от коррозии.

8 ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ. ОЧИСТКА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Дымовые трубы

**8.1** Дымовые трубы котельных должны, как правило, сооружаться по типовым проектам. При отсутствии типового проекта дымовая труба требуемых параметров должна проектироваться специализированной организацией.

**8.2** Для котельной необходимо предусматривать сооружение одной дымовой трубы. Допускается предусматривать две трубы и более при соответствующем обосновании.

**8.3** Высота дымовых труб при искусственной тяге определяется в соответствии с указаниями по расчёту рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий и Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

Высота дымовых труб при естественной тяге определяется на основании результатов аэродинамического расчёта газовоздушного тракта и проверяется по условиям рассеивания в атмосфере вредных веществ. При расчёте рассеивания в атмосфере вредных веществ следует принимать максимально допустимые концентрации золы и оксидов (серы, азота, углерода). При этом количество выделяемых вредных выбросов принимается, как правило, по данным заводов - изготовителей котлов, при отсутствии этих данных - определяется расчётным путём.

Высота устья дымовых труб для встроенных, пристроенных и крышных котельных должна быть выше границы ветрового подпора, но не менее 0,5 м выше крыши, а также не менее 2 м над кровлей более высокой части здания или самого высокого здания в радиусе 10 м.

Минимальный диаметр выходных отверстий отдельностоящих кирпичных труб - 1,2 м (в свету по футеровке), монолитных железобетонных - 3,6 м.

**8.4** В целях предупреждения проникновения дымовых газов в толщу конструкций кирпичных и железобетонных труб не допускается положительное статическое давление на стенки газоотводящего ствола. Для этого должно выполняться условие R<1,

где R - определяющий критерий, равный

где l - коэффициент сопротивления трению;

i - постоянный уклон внутренней поверхности верхнего участка трубы;

gв - плотность наружного воздуха при расчетном режиме, кг/м3;

dо - диаметр выходного отверстия трубы, м;

hо - динамическое давление газа в выходном отверстии трубы, кгс/м2:



здесь W0 - скорость газов в выходном отверстии трубы, м/с;

g - ускорение силы тяжести, м/с2;

- плотность газа при расчётном режиме, кг/м3.

Проверочный расчёт должен производиться для зимнего и летнего расчётных режимов работы котельных.

При R > 1 следует увеличить диаметр трубы или применить трубу специальной конструкции (с внутренним газонепроницаемым газоотводящим стволом, с противодавлением между стволом и футеровкой).

**8.5** Образование конденсата в стволах кирпичных и железобетонных труб, отводящих продукты сгорания газообразного топлива, при всех режимах Работы не допускается.

**8.6** Для котельных, работающих на газообразном топливе, допускается применение стальных дымовых труб при наличии конденсата и нецелесообразности повышения температуры дымовых газов.

Для автономных котельных дымовые трубы должны быть газоплотными, изготавливаться из металла или из негорючих материалов. Трубы должны иметь, как правило, наружную тепловую изоляцию для предотвращения образования конденсата и люки для осмотра и чистки.

**8.7** Проёмы для газоходов в одном горизонтальном сечении ствола трубы или стакана фундамента должны располагаться равномерно по окружности.

Суммарная площадь ослабления в одном горизонтальном сечении не должна превышать 40 % общей площади сечения для железобетонного ствола или стакана фундамента и 30 % - для ствола кирпичной трубы.

**8.8** Подводящие газоходы в месте примыкания к дымовой трубе необходимо проектировать прямоугольной формы.

**8.9** В сопряжении газоходов с дымовой трубой необходимо предусматривать температурно-осадочные швы или компенсаторы.

**8.10** Не следует допускать прокладку железнодорожных путей вблизи дымовой трубы во избежание передачи нагрузок от них на фундамент дымовой трубы.

**8.11** В трубах, предназначенных для удаления дымовых газов от сжигания сернистого топлива, при образовании конденсата (независимо от процента содержания серы) следует предусматривать футеровку из кислотоупорных материалов по всей высоте ствола. При отсутствии конденсата на внутренней поверхности газоотводящего ствола трубы при всех режимах эксплуатации допускается применение футеровки из глиняного кирпича для дымовых труб или глиняного обыкновенного кирпича пластического прессования марки не ниже 100 с водопоглощением не более 15 % на глиноцементном или сложном растворе марки не ниже 50.

**8.12** Расчёт высоты дымовой трубы и выбор конструкции защиты внутренней поверхности её ствола от агрессивного воздействия среды должны выполняться исходя из условий сжигания основного и резервного топлива.

**8.13** Высота и расположение должны согласовываться с местным Управлением гражданской авиации. Световое ограждение дымовых труб и наружная маркировочная окраска должны соответствовать требованиям «Наставления по аэродромной службе в гражданской авиации».

**8.14** В проектах следует предусматривать защиту от коррозии наружных стальных конструкций кирпичных и железобетонных дымовых труб, а также поверхностей стальных труб.

**8.15** В нижней части дымовой трубы или фундаменте следует предусматривать лазы для осмотра трубы, а в необходимых случаях устройства, обеспечивающие отвод конденсата.

Очистка дымовых газов

**8.16** При проектировании новых и реконструкции действующих котельных должны предусматриваться мероприятия по очистке дымовых газов с целью обеспечения допустимой концентрации золы в приземном слое атмосферы с учётом фона, создаваемого другими источниками загрязнения.

**8.17** Выбор типа золоуловителей производится в зависимости от объёма очищаемых газов, требуемой степени очистки и компоновочных возможностей.

**8.18** В качестве золоулавливающих аппаратов следует применять:

- при слоевом сжигании топлива - блоки циклонов, батарейные циклоны, батарейные циклоны с рециркуляцией газов;

- при камерном сжигании топлива - батарейные циклоны, циклоны с рециркуляцией газов, мокрые золоуловители с трубами Вентури и электрофильтры.

**8.19** Коэффициенты очистки золоулавливающих устройств принимаются по расчёту и должны быть в пределах, установленных **приложением 4** к настоящим нормам и правилам.

**8.20** В проектах, как правило, следует предусматривать открытую установку золоуловителей с укрытием нижней зоны размещения бункеров и верхней зоны размещения сопел орошения для мокрых золоуловителей.

В районах с расчётной температурой минус 20 °С и ниже золоуловители с мокрыми процессами устанавливаются в отапливаемом помещении.

Золоуловители следует размещать на всасывающей линии газоходов перед дымососами.

**8.21** Золоуловители предусматриваются индивидуальные к каждому котлоагрегату. В отдельных случаях допускается предусматривать на несколько котлов группу золоуловителей или один секционированный аппарат.

**8.22** При работе котельной на твёрдом топливе индивидуальные золоуловители не должны иметь обводных газоходов.

**8.23** Форма и внутренняя поверхность бункера золоуловителя должны обеспечивать полный спуск золы самотёком, при этом угол наклона стенок бункера к горизонту принимается 60° и в обоснованных случаях допускается не менее 55°.

Бункера золоуловителей должны иметь термичные затворы, исключающие присосы воздуха.

**8.24** Температура дымовых газов за мокрыми золоуловителями при любых режимах работы котлоагрегата должна быть выше точки росы не менее чем на 15 °С.

**8.25** Сухие золоуловители должны иметь теплоизоляцию и, в необходимых случаях, систему обогрева нижней части бункера, обеспечивающей температуру стенки бункеров выше точки росы не менее чем на 15 °С.

**8.26** На газоходах каждого золоуловителя должны быть предусмотрены люки и другие устройства, в том числе площадки для контроля эффективности работы золоуловителя.

**8.27** Для снижения выбросов в атмосферу оксидов азота должны предусматриваться необходимые технологические мероприятия, направленные на снижение образования окислов азота в процессе сгорания топлива в топках котлоагрегатов (снижение избытка воздуха при сжигании топлива, рециркуляция дымовых газов, конструкции горелочных устройств и др.).

**8.28** Учитывая, что очистка дымовых газов от оксидов серы требует значительных капитальных затрат, вопросы сооружения газоочистной установки должны решаться в каждом конкретном случае с учётом требований службы охраны окружающей среды и возможностей заказчика проекта.

Использование вторичных энергоресурсов

**8.29** Теплота уходящих дымовых газов, охлаждающей воды от оборудования конденсата, возвращаемого от потребителей, продувки паровых котлов должна быть использована в тепловом балансе котельной.

**8.30** В котельных, работающих на природном газе, в целях утилизации теплоты дымовых газов за паровыми и водогрейными котлами, кроме водяных экономайзеров и воздухоподогревателей, следует применять контактные экономайзеры.

**8.31** В котельных, оборудованных котлами с давлением пара до 0,07 МПа и температурой волы до 115 °С, а также с паровыми котлами паропроизводительностью до 2т/ч. при работе на твёрдом топливе следует устанавливать воздухоподогреватели для подогрева воздуха, подаваемого на дутье.

**8.32** При проектировании мазутных хозяйств конденсат греющего пара следует использовать для питания паровых котлов и подогрева исходной воды перед водоподготовкой при этом необходимо обеспечить мероприятия, исключающие попадание замазученного конденсата в цикл котельной.

**8.33** Для охлаждения течек дроби рекомендуется применять сетевую воду.

**8.34** Охлаждение проб пара и воды в котельных следует производить умягчённой водой с повторным её использованием.

9 ЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЕ

**9.1** В котельных, предназначенных для работы на твёрдом топливе, системы золошлакоудаления должны обеспечивать надёжное и бесперебойное удаление золы и шлаков, безопасность обслуживающего персонала, защиту окружающей среды от запылённости и загрязнения.

**9.2** Системы золошлакоудаления выбираются исходя из:

- количества золы и шлаков, подлежащих удалению из котельной;

- возможности промышленного использования золы и шлаков;

- наличия площадки для золошлакоотвала и её удалённости от котельной;

- обеспеченности водными ресурсами для гидрозолошлакоудаления;

- физико-химических свойств золы и шлака.

По методу удаления системы шлакозолоудаления подразделяются на:

- системы ручного золошлакоудаления;

- системы механического золошлакоудаления;

- системы пневматического золошлакоудаления;

- системы гидравлического золошлакоудаления.

**9.3** При наличии потребителей золы и шлаков систему золошлакоудаления следует принимать из условий требования потребителя (мокрое, сухое, условия выдачи и транспортировки).

**9.4** Складирование золы и шлака следует предусматривать совместным. Раздельное складирование золы и шлака допускается при соответствующих требованиях потребителей.

**9.5** Удаление золы и шлака допускается предусматривать индивидуальным для каждого котла или общим для всей котельной.

**9.6** При общем выходе золы и шлаков из котельной более 150 кг/ч для их удаления должны применяться механические, пневматические и гидравлические системы золошлакоудаления.

Системы ручного золошлакоудаления

**9.7** Для удаления золы и шлака из котельных с котлами, оборудованными топками ручного обслуживания, и при общем выходе золы и шлака менее 150 кг/ч следует применять монорельсовый подвесной транспорт, узкоколейные вагонетки или безрельсовые тележки с опрокидным кузовом.

**9.8** При ручном золошлакоудалении шлаковые и зольные бункеры должны снабжаться устройствами для заливки водой золы и шлака в бункерах или вагонетках (контейнерах). В последнем случае под бункерами следует предусматривать изолированные камеры для установки вагонеток (контейнеров). Камеры должны иметь плотно закрывающиеся двери с застеклёнными смотровыми окнами и оборудоваться вентиляцией и освещением.

Управление затвором бункера и заливкой водой выносится за пределы камеры в безопасное для обслуживания место. Нижние части зольных бункеров при ручном вывозе золы в вагонетках (контейнерах) должны находиться на таком расстоянии от уровня пола, чтобы под затвором бункера высота прохода была не менее 1,9 м от пола; при механизированном удалении это расстояние должно быть на 0,5 м больше высоты вагонетки (контейнера).

Ширина проезда зольного помещения должна быть не менее ширины транспортного устройства с учетом проходов с каждой стороны не менее 0,7 м.

Уменьшение ширины допускается лишь в местах проезда между колоннами здания и конструкциями фундамента котла.

Системы механического золошлакоудаления

**9.9** Механические системы (периодического или непрерывного транспорта), как правило, следует предусматривать в котельных с котлами, оборудованными топками для слоевого сжигания.

Системы периодического транспорта принимаются при выходе золы и шлака до 4 т/ч; системы непрерывного транспорта - при выходе до 8 т/ч.

**9.10** Для механических систем периодического транспортирования золы и шлака следует применять скреперные установки, скиповые и другие подъёмники, для непрерывного транспортирования - канатно-дисковые, скребковые и ленточные конвейеры.

При использовании ленточных конвейеров температура шлака не должна превышать 80°С.

При проектировании механической системы золошлакоудаления непрерывного действия следует предусматривать резервные механизмы.

**9.11** При использовании скреперных установок следует применять:

- системы «мокрого» совместного золошлакоудаления при выходе золы и шлака до 0,5т/ч;

- системы «мокрого» раздельного шлакозолоудаления при выходе шлака до 1,5 т/ч;

- системы «сухого» золошлакоудаления, когда «мокрые» системы невозможно применить (при дальних перевозках в зимнее время, при транспортировании золы и шлака, склонных к цементации во влажном состоянии, при промышленном использовании золы и шлака в сухом виде).

**9.12** Скребковые конвейеры принимаются в системах как «сухого», так и «мокрого» золошлакоудаления.

**9.13** Скребковые конвейеры могут устанавливаться в непроходных каналах, конструкция которых должна предусматривать возможность осмотра и ремонта узлов конвейера. Скреперные каналы должны предусматривать возможность постоянного обслуживания механизмов.

Системы пневматического золошлакоудаления

**9.14** Пневматические системы золошлакоудаления следует применять в тех случаях, когда механические неприемлемы по производительности, по степени механизации или в связи с использованием золы и шлака в сухом виде. Пневматические системы должны применяться при производительности от 5 т/ч до 30 т/ч.

**9.15** Для пневматического транспорта золы и шлака от котлов следует применять всасывающую систему. При этом расстояние до разгрузочной станции не должно превышать 200 м.

**9.16** Режим работы пневматической системы принимается периодическим: производительность системы определяется из условия продолжительности её работы не более 4 ч в смену.

**9.17** Для дробления шлака, поступающего в вакуумную пневматическую систему, под бункерами котлов следует предусматривать зубчатые дробилки:

- двухвалковые - для механически непрочных шлаков с кусками размером не более 120 мм;

- трёхвалковые - для шлаков с неравномерными фракциями, с повышенной механической прочностью и для механически непрочных шлаков - с кусками размером более 120 мм.

Температура шлака, поступающего на дробление, не должна превышать 600 °С.

**9.18** При проектировании систем пневмотранспорта диаметры золошлакопроводов следует принимать по расчёту.

Скорость движения золошлаковых материалов в начальных участках пневмопроводов должна быть не менее 14 м/с.

Минимальный диаметр трубопроводов для золы следует принимать 100 мм для шлака - 125 мм. Максимальный диаметр пневмопроводов - 250 мм.

**9.19** Для пневмопроводов должны применяться трубы из малолегированной стали (14ХГС или другие марки)

**9.20** Для обеспечения большей герметичности системы, трубопроводы должны выполняться цельносварными минимально необходимым количеством фланцевых соединений.

**9.21** Прокладку пневмопроводов следует вести строго горизонтально или вертикально, без переломов на стыках.

Наклонное расположение трубопроводов допускается только на начальных участках.

Пневмопроводы рекомендуется прокладывать по полу помещения с устройством переходных площадок или на высоте не менее 2 м от пола.

При врезке одного трубопровода в другой, угол между их осями должен быть 30°, а участок трубы против места врезки должен быть усилен. Для осмотра и прочистки трубопроводов перед коленами следует устанавливать лючки или контрольные пробки.

Для отключения и герметизации отдельных заборных точек и участков трубопровода должны быть установлены пробковые краны.

**9.22** Участки трубопроводов, имеющие температуру свыше 40°, должны быть ограждены сетками. Теплоизоляция пневмопроводов не допускается.

**9.23** Для отделения материала от транспортирующего агента в вакуумных системах применяются инерционные осадительные камеры.

Максимальная подъёмная скорость движения воздуха по сечению камеры не должна превышать 0,15 м/с.

Сопротивление осадительной камеры должно составлять 10 - 15 мм рт. ст. Для устранения перекоса потока, отвод воздуха из осадительной камеры должен выполняться с двух сторон кольцевого коллектора.

Во избежание частых остановок, рабочая вместимость камеры должна обеспечивать непрерывную работу системы в течение 40 - 45 минут.

**9.24** Для обеспечения бесперебойной работы установок вакуумного пневмотранспорта под осадительными устройствами предусматриваются сборные бункеры, вместимость которых зависит от часового выхода материалов, регулярности опорожнения и вида транспорта, применяемого для вывоза.

При односменном вывозе автомашинами вместимость сборного бункера должна обеспечивать суточный выход материала.

Сборные бункеры должны изготавливаться металлическими или железобетонными. Внутренняя поверхность должна быть ровной и гладкой.

Угол наклона стенок для металлических бункеров должен быть не менее 50°, железобетонных - не менее 55°.

**9.25** При проектировании систем пневмотранспорта следует принимать:

- концентрацию материалов от 10 до 30 кг на 1 кг транспортирующего агента;

- наибольший размер кусков не должен превышать 0,3 диаметра начального участка пневмопроводов;

- расчётная часовая производительность всасывающей системы принимается в 4 раза большей часового выхода транспортируемого материала.

**9.26** Во всасывающих системах для создания вакуума применяются водокольцевые вакуум-насосы или паровые эжекторы.

**9.27** При необходимости транспортирования золошлаковых материалов от осадительной камеры до накопительного склада с разгрузочной станцией, применяются напорные системы пневмотранспорта, при этом дальность транспортирования не должна быть более 1000 м.

**9.28** В напорных системах пневмотранспорта предусматриваются двухкамерные пневматические или винтовые насосы.

Для транспортирования шлака может применяться вакуумная система.

**9.29** Гидравлические системы золошлакоудаления следует проектировать в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию электростанций тепловых и нормами технологического проектирования тепловых электрических станций.

10 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

**10.1** В проекте следует предусматривать деаэрацию добавочной воды и всех потоков конденсата, поступающих в котельную.

**10.2** Для котельных с чугунными водогрейными котлами и магнитной обработкой воды допускается не предусматривать термическую деаэрацию при расходе подпиточной воды до 50 т/ч.

В случае, если в указанных котельных принята обработка исходной воды по схеме с Na - катионированием, следует предусматривать также и деаэрацию.

**10.3** Производительность деаэраторов должна обеспечивать деаэрацию:

- питательной воды паровых котлов - по установленной производительности котельной (без учёта резервных котлов);

- подпиточной воды при закрытых и открытых системах теплоснабжения, а также для тепловых сетей горячего водоснабжения - в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию тепловых сетей.

**10.4** В проектах котельных с паровыми котлами при открытых системах теплоснабжения и централизованных системах горячего водоснабжения должны предусматриваться, как правило, отдельные деаэраторы питательной и подпиточной воды.

Общий деаэратор питательной и подпиточной воды допускается предусматривать при закрытой системе теплоснабжения.

**10.5** Два деаэратора питательной воды и более следует предусматривать:

- в котельных первой категории:

- при значительных колебаниях нагрузок (летних, ночных);

- при компоновке котлоагрегатов с соответствующим вспомогательным оборудованием в виде блок - секций;

- при нагрузках, которые не могут быть обеспечены одним деаэратором;

- при установке котлов с рабочим давлением более 1,4 МПа.

**10.6** При установке одного деаэратора следует предусматривать возможность подачи воды к питательным насосам помимо деаэратора (на период его ремонта).

**10.7** Для деаэрации питательной воды паровых котлов следует предусматривать деаэраторы атмосферного и повышенного давления. В котельных с водогрейными котлами следует предусматривать вакуумные деаэраторы; для котельных с паровыми и водогрейными котлами тип деаэратора (вакуумный или атмосферный) для подпитки тепловых сетей должен определяться на основе технико-экономических расчётов.

**10.8** При параллельном включении двух и более деаэраторов атмосферного или повышенного давления следует предусматривать уравнительные линии но воде и пару, a также обеспечивать распределение воды, конденсата и пара пропорционально производительности деаэратора.

Параллельное включение вакуумных деаэраторов не рекомендуется.

**10.9** Для создания разрежения в вакуумных деаэраторах следует применять, как правило, вакуум - насосы, а также водоструйные или пароструйные эжекторы. Для водоструйных эжекторов следует предусматривать насосы и баки рабочей воды. Вместимость баков рабочей воды должна быть не менее трёхминутной производительности деаэратора.

**10.10** При вакуумной деаэрации подпиточной воды предусматривается установка промежуточных баков деаэрированной воды.

При наличии необходимых высотных отметок следует предусматривать слив деаэрированной воды непосредственно в баки-аккумуляторы.

**10.11** Независимо от типа деаэраторов для подпитки тепловых сетей и систем централизованного горячего водоснабжения следует предусматривать максимально возможный подогрев воды до поступления её в деаэраторы.

**10.12.** Основные параметры термических деаэраторов, полезные вместимости деаэраторных баков и величины подогрева воды в деаэраторах должны соответствовать требованиям стандарта на «Деаэраторы термические».

**10.13** В деаэраторах питательной воды паровых котлов предварительный подогрев воды следует предусматривать только исходя из условия, что нагрев воды в процессе деаэрации не должен превышать величин, установленных стандартом на «Деаэраторы термические».

**10.14** В системе питания паровых котлов, кроме деаэраторных баков, дополнительные ёмкости, как правило, не предусматриваются.

**10.15** Высоту установки деаэраторов, питательных и конденсатных баков следует принимать исходя из условия создания подпора у центробежных насосов, исключающего возможность вскипания воды в насосах

**10.16** При определении производительности питательных насосов следует учитывать расходы:

- на питание всех рабочих паровых котлов;

- на непрерывную продувку котлов:

-на редукционно-охладительные и охладительные установки.

При выборе насосов для питания паровых котлов с давлением пара более 0,07 МПа следует руководствоваться требованиями «**Правил** устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» Госгортехнадзора Республики Казахстан.

**10.17** Для питания котлов с давлением пара не более 0,07 МПа следует предусматривать не менее двух питательных насосов, в том числе один резервный.

Для питания паровых котлов единичной паропроизводительностью не более 500 кг/ч допускается применение ручного насоса в качестве резервного.

Резервный питательный насос не предусматривается, если питание котлов может осуществляться от водопровода, при этом давление воды перед котлами должно превышать рабочее давление пара в котле не менее, чем на 0,1 МПа. В этом случае на водопроводе перед котлом должны быть предусмотрены запорная арматура и обратный клапан.

**10.18** Для питания паровых котлов с давлением пара более 0,07 МПа - при двух независимых источниках электропитания - следует предусматривать насосы только с электроприводом; насосы с электрическим и паровым приводом - при одном источнике питания электроэнергией.

При этом производительность питательного насоса с паровым приводом должна быть не менее 50 % производительности рабочих котлов.

При возможности использования в тепловой схеме отработанного пара следует предусматривать насосы с паровым приводом, при этом в качестве резервного устанавливается насос с электроприводом.

Для питания паровых котлов с давлением пара не более 0,5 МПа или котлов паропроизводительностью не более 1 т/ч допускается применение питательных насосов только с электроприводом при одном источнике питания электроэнергией.

Количество и производительность питательных насосов выбираются с таким расчётом, чтобы в случае остановки наибольшего по производительности насоса оставшиеся обеспечили подачу воды в количестве, определённом в соответствии с **п. 10.16** настоящих норм и правил, но не менее 110 % производительности котлов.

В котельных второй категории, в которых предусматриваются котлы в облегчённой или лёгкой обмуровке с камерным сжиганием топлива, при условии, что тепло, аккумулированное топкой, не может привести к перегреву металла элементов котла при выходе из строя питательного насоса и автоматическом отключении подачи топлива в топку, суммарная производительность питательных насосов определяется исходя из требований 10.16 настоящих норм.

В этом случае количество насосов должно приниматься не менее двух (без резервного).

При включении питательного насоса в состав котла, резервный питательный насос допускается не устанавливать.

**10.19** Присоединение питательных насосов с характеристиками, допускающими их параллельную работу, следует предусматривать к общим питательным магистралям. При применении насосов, не допускающих их параллельную работу, следует предусматривать возможность питания котлов по раздельным магистралям.

**10.20** Конденсат, возвращаемый от внешних потребителей, следует направлять непосредственно в деаэраторы или на станцию очистки конденсата.

**10.21** Производительность водоподогревательных установок следует определять по максимальным часовым расходам теплоты на отопление и вентиляцию и расчётным расходам теплоты на горячее водоснабжение (бытовое и технологическое), определяемым в соответствии с нормами и правилами по проектированию тепловых сетей.

Производительность подогревателей для горячего водоснабжения для автономных котельных определяется по максимальному расходу.

**10.22** Количество подогревателей для систем отопления и вентиляции должно быть не менее двух. Резервные подогреватели не предусматриваются; при этом в котельных первой категории при выходе из строя одного подогревателя оставшиеся должны обеспечивать отпуск теплоты в режиме самого холодного месяца.

**10.23** Для отпуска воды различных параметров (на отопление и вентиляцию, бытовое и технологическое горячее водоснабжение) допускается предусматривать отдельные группы водоподогревательных установок.

**10.24** Выбор сетевых и подпиточных насосов для открытых и закрытых систем теплоснабжения, а также насосов для установок сбора и перекачки конденсата следует производить в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию тепловых сетей.

**10.25** В установках централизованного горячего водоснабжения тип и количество насосов горячего водоснабжения нужно определять в соответствии с режимом разбора воды на нужды горячего водоснабжения и необходимым напором.

**10.26** При требовании заводов-изготовителей водогрейных котлов о необходимости поддержания постоянной температуры воды на входе или выходе из котла следует предусматривать установку рециркуляционных насосов. Как правило, необходимо предусматривать общие рециркуляционные насосы для всех водогрейных котлов. Количество насосов должно быть не менее двух.

В котельных с котлами единичной производительностью более 50 МВт допускается, при технике - экономическом обосновании, установка рециркуляционных насосов к каждому котлу или к группе котлов.

Резервные рециркуляционные насосы не предусматриваются.

**10.27** Конденсат от пароводяных подогревателей котельных должен направляться непосредственно в деаэраторы.

В котельных следует предусматривать закрытые баки с паровой подушкой для сбора дренажей паропроводов, конденсата пароводяных подогревателей и калориферов системы отопления и вентиляции котельной.

В зависимости от качества конденсата, возвращаемого от внешних потребителей, следует предусматривать возможность непосредственной подачи его в деаэраторы совместной обработки с исходной водой или обработки в специальной установке.

Конденсат теплоутилизаторов скрытой теплоты парообразования дымовых газов может быть использован в системе подпитки котлов после специальной обработки или сбрасываться в канализацию после нейтрализующей установки.

**10.28** В котельных для открытых систем теплоснабжения и для централизованных систем горячего водоснабжения должны предусматриваться баки-аккумуляторы горячей воды, а для закрытых систем теплоснабжения - баки запаса подготовленной подпиточной воды.

Выбор ёмкости баков - аккумуляторов и баков запаса производится в соответствии с нормами и правилами по проектированию тепловых сетей.

Для повышения надёжности работы баков - аккумуляторов и предотвращения их аварий и разрушений следует предусматривать следующие мероприятия:

- антикоррозионное покрытие баков и защиту воды в них от аэрации;

- устройство защитных ограждений зоны баков от разлива (обваловка, подпорная стенка);

- высота защитных ограждений должна быть на 0,2 м выше уровня разлившейся жидкости одного бака, но не менее 1 м;

- заполнение баков производить только деаэрированной водой с температурой не выше 95 °С;

- оборудование баков переливной и воздушной трубами. Пропускная способность переливной трубы должна быть не менее пропускной способности труб, подводящих воду к баку;

- площадь сечения воздушной трубы должна определяться расчётом;

- конструкции опор на подводящих и отводящих трубопроводах бака-аккумулятора должны исключать передачу усилий на стенки и днища бака от внешних трубопроводов и компенсировать усилия, возникающие при осадке бака;

- установку электрифицированных задвижек на подводе и отводе воды. Вес задвижки (кроме задвижек на сливе воды и герметика) должны быть вынесены из зоны обвалования баков;

-оборудование баков - аккумуляторов аппаратурой для контроля за уровнем воды и герметика, сигнализацией и соответствующими блокировками;

- устройство специальных лотков для сбора перелива и слива из бака с последующим отводом охлаждённой воды в канализацию.

**10.29** Баки-аккумуляторы в пределах площадки котельной должны устанавливаться на расстоянии от зоны их ограждения до производственных зданий и открыто установленного оборудования не менее расстояния, обеспечивающего свободный проезд специального автотранспорта (автокраны, пожарные машины и т. д.).

**10.30** Баки - аккумуляторы горячего водоснабжения следует предусматривать по специально разработанным для этих условий типовым проектам и стандартам.

**10.31** Выбор редукционных (РУ), редукционно-охладительных (РОУ) и охладительных (ОУ) установок производится в соответствии с техническими условиями заводов-изготовителей этих установок.

**10.32** Резервные РОУ, РУ и ОУ допускается предусматривать в котельных первой категории.

11 ВОДОПОДГОТОВКА И ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Общие требования

**11.1** В проекте водоподготовки должны предусматриваться решения по обработке воды для питания паровых котлов, систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также по контролю качества воды и пара.

Для автономных котельных допускается не предусматривать установку водоподготовки если обеспечивается первоначальное и аварийное заполнение контуров циркуляции котлов и системы отопления химически обработанной водой или чистым конденсатом.

При этом в котельной должно быть предусмотрено устройство для заполнения отопительных систем.

**11.2** Водно-химический режим работы котельной должен обеспечивать работу котлов, пароводяного тракта, теплоиспользующего оборудования и тепловых сетей без коррозионных повреждений и отложений накипи и шлама на внутренних поверхностях, получение пара и воды требуемого качества.

**11.3** Технологию обработки воды следует выбирать с учётом требований к качеству пара, питательной и котловой воды, воды для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, качества исходной воды; количества и качества отводимых сточных вод, производительности водоподготовки; количества и качества возвращаемого конденсата

**11.4** Показатели качества исходной воды для питания паровых котлов, производственных потребителей и подпитки систем теплоснабжения необходимо определять на основании анализов выполненных в соответствии со стандартом «Источники централизованного хозяйственно - питьевого водоснабжения. Правила выбора и опенки качества».

**11.5** Вода для подпитки тепловых сетей открытых систем теплоснабжения и систем горячего водоснабжения должна отвечать требованиям стандарта «Вода питьевая», кроме того, вода, используемая для подпитки сетей теплоснабжения и заполнения контуров циркуляции водогрейных котлов, должна удовлетворять требованиям строительных норм и правил по проектированию тепловых сетей.

В тех случаях, когда качество подпиточной воды не соответствует требованиям стандарта на «Питьевую воду» по микробиологическим показателям, в проектах котельных допускается предусматривать санитарную обработку исходной воды.

**11.6** Показатели качества пара и питательной воды паровых котлов должны соответствовать требованиям стандарта на «Котлы паровые стационарные давлением до 3,9 МПа. Показатели качества питательной воды и пара».

**11.7** Требования к качеству котловой (продувочной) воды паровых котлов по общему солесодержанию (сухому остатку) следует принимать по данным заводов - изготовителей котлов.

**11.8** Допускаемую величину относительной щелочности котловой воды паровых котлов следует устанавливать в соответствии с **Правилами** устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, утверждёнными Госгортехнадзором Республики Казахстан.

**11.9** Величину щелочности котловой воды по фенолфталеину в чистом отсеке котлов со ступенчатым испарением и в котлах без ступенчатого испарения следует принимать ³ 50 мк моль/л при конденсатно-дистиллятном питании и ³ 500 мк моль/л - при питании котлов с добавкой умягчённой воды.

Наибольшее значение щелочности котловой воды не нормируется.

Предварительная обработка воды

**11.10** Метод предварительной обработки исходной воды для проектируемого объекта, условия проведения очистки, дозы реагентов должны быть проверены и определены перед началом проектирования в лабораторных условиях.

**11.11** При предварительной обработке воды производится освобождение воды от взвешенных и коллоидных примесей и веществ органического происхождения. Попутно в воде может быть уменьшено содержание железа, углекислоты, щелочности, карбонатной и общей жесткости, соединений кремния и уменьшена минерализация.

В зависимости от качества исходной воды могут предусматриваться следующие методы:

а) фильтрование на осветительных фильтрах для удаления взвешенных веществ при их количестве до 100 мг/л.

Необходима предварительная коагуляция, если окисляемость воды более 15 мг/л О2 или концентрация соединений железа более 1 мг/л (в не фильтрованной пробе);

б) коагуляцию в осветлителях с последующим фильтрованием на осветлительных фильтрах для удаления взвешенных веществ при их количестве более 100 мг/л, для удаления органических включений - при величине окисляемости воды более 15 мг/л О2 в течение более 30 суток, ежегодно, для уменьшения содержания соединений железа. Указанную обработку следует предусматривать при величине щелочности исходной воды до 1,5 м моль/л;

в) известкование с коагуляцией в осветлителях и последующим фильтрованием на осветлительных фильтрах для уменьшения щелочности, солесодержания, содержания соединений железа, органических включений, удаления взвешенных веществ при их количестве более 100 мг/л. Указанную обработку следует предусматривать при величине щелочности исходной воды более 1,5 м моль/л.

г) содоизвесткование с коагуляцией в осветлителях и последующим фильтрованием на осветительных фильтрах, указанную обработку допускается предусматривать для вод с величиной общей жесткости, превышающей величину общей щелочности;

д) едконатровое умягчение с коагуляцией и последующим фильтрованием на осветительных фильтрах. Применение метода допускается при условии:



где Щи.в. - щелочность исходной воды, ммоль/л;

СО2 - содержание свободной углекислоты в исходной воде, ммоль/л;

ЖСа - кальциевая жесткость, ммоль/л;

Щиз - избыточная щелочность обработанной воды, принимаемая 1-1.5 ммоль/л;

Дк - доза коагулянта, добавляемая в обрабатываемую воду, ммоль/л.

е) флотацию в флотаторах и последующее фильтрование в осветлительных фильтрах - для удаления взвешенных примесей при, их количестве в исходной воде до 200 мг/л, уменьшения содержания органических веществ и железа - цветности при её исходном значении до 250° платино-кобальтовой шкалы, нефтепродуктов.

Для интенсификации процесса флотирования допускается введение в воду флокулянтов.

Обработанная вода после флотатора должна содержать взвешенных примесей не более 10 мг/л, цветность - не более 20° платино-кобальтовой шкалы.

**11.12** При применении коагуляции следует предусматривать:

- подщелачивание воды с щелочностью менее 1 ммоль/л - для интенсификации процесса коагуляции и создания оптимального значения рН;

- дозирование хлора или раствора хлорного железа - при наличии коллоидных органических веществ, а также при коагуляции сернокислым закисным железом. Для интенсификации коагуляции и коагуляции с известкованием следует предусматривать применение флокулянтов.

Выбор одного из указанных методов производится на основании пробной коагуляции или пробного обезжелезивания исходной воды.

**11.13** Дозы реагентов для предварительной обработки воды следует принимать в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию наружных сетей и сооружений водоснабжения.

Докотловая обработка воды для питания паровых котлов

**11.14** Способ обработки воды для питания паровых котлов следует принимать исходя из указанных выше требований настоящею раздела и допускаемой величины непрерывной продувки котлов.

**11.15** При использовании воды хозяйственно - питьевого водопровода, воды из поверхностных источников, прошедшей предварительную обработку (см. **п. 11.10 - п.11.13** настоящих норм и правил), воды из подземных источников, прошедшей при необходимости обезжелезивание (см. примечание), а также воды из подземных и поверхностных источников с содержанием взвешенных веществ не более 8 мг/л и цветностью не более 30°, следует предусматривать:

а) натрий - катионирование одноступенчатое - для уменьшения общей жесткости до 0,1 ммоль/л, двухступенчатое - ниже 0,1 ммоль/л. Указанный метод допускается применять при карбонатной жесткости менее 3,5 ммоль/л;

б) водород - натрий - катионирование - параллельное или последовательное с нормальной или «голодной» регенерацией водород - катионитных фильтров для уменьшения жесткости, щелочности и солесодержания питательной воды, а также количества углекислоты в паре. Условия применения указанного метода следует принимать в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию наружных сетей и сооружений водоснабжения;

в) натрий - хлор - ионирование - для уменьшения общей жесткости, в том числе карбонатной, и содержания углекислоты в паре. Указанный метод допускается применять при отношении величины бикарбонатной щелочности к сумме величин сульфатов, нитратов и нитритов ³ 1, содержании анионов сильных кислот (кроме хлор - иона) - £ 2 ммоль/л, отсутствии органических веществ и железа;

г) аммоний - натрий - катионироваиие - для уменьшения жесткости, щелочности, солесодержания питательной воды и содержания углекислоты в паре. Указанный метод может применяться, если в паре допустимо наличие аммиака;

д) обессоливание воды ионированием, как правило, частичное обессоливание и (или) электродиализ, для уменьшения минерализации воды, в том числе общей жесткости, обшей щелочности, содержания соединений кремния, в случаях, когда указанная цель не может быть достигнута приведёнными выше методами и схемами.

***Примечания***

1. При натрий - катионировании содержание железа в обрабатываемой воде не должно превышать 0,3 мг/л, при водород - натрий - катионировании - 0,5 мг/л, при натрий - хлор - ионировании и частичном обессоливании ионированием железо должно отсутствовать (перед анионитными фильтрами).

2. Обезжелезивание воды из подземных источников следует, как правило, предусматривать путём фильтрования аэрированной воды на фильтрах с зернистой загрузкой, покрытой окислами железа или соединениями марганца.

3. При применении водород - натрий - катионирования, натрий - хлор - ионирования, аммоний - натрий - катионирования предварительное реагентное умягчение в осветлителях, как правило, предусматривать не следует.

Коррекционная обработка

**11.16** После докотловой обработки воды может быть предусмотрена коррекционная обработка - для доведения качества обработанной воды до норм питательной воды паровых котлов или ослабления, устранения накипеобразования и коррозии оборудования.

Предусматриваются следующие методы коррекционной обработки воды:

а) фосфатирование котловой воды - для предупреждения образования в паровых котлах кальциевых, железо - и медесодержащих накипей, уменьшения опасности межкристаллитной коррозии металла котлов. Фосфатирование должно предусматриваться для всех паровых котлов давлением более 1,4 Мпа.

Фосфатирование, как правило, необходимо предусматривать индивидуальным вводом раствора фосфатов и барабан каждого котла.

Допускается централизованное фосфатирование группы котлов с вводом фосфатов в добавочную или питательную волу при гарантированном обеспечении общей жесткости добавочной и питательной воды не более 5 мкмоль/л;

б) амминирование воды - для предотвращения и уменьшения углекислотной коррозии оборудования и трубопроводов питательного и пароконденсатного тракта (увеличение водородного показателя воды рН до 8 - 9,5). Амминирование всего потока добавочной или питательной воды должно предусматриваться для паровых котлов давлением 2,4 МПа и более, а также для котлов меньшего давления при наличии поверхностной плотности теплового потока поверхностей нагрева более -3,5.105Вт/м2 во всех случаях, когда это допустимо по условиям качества пара, отдаваемого на производство и принятой системой теплоснабжения. При наличии в системе теплообменников с трубами из медесодержащих сплавов содержание кислорода в паре и конденсате не должно быть больше 0,05 мг/кг;

в) нитратирование - для защиты металла барабана котла от межкристаллитной коррозии. Нитратирование необходимо предусматривать, когда возникает опасность межкристаллитной коррозии. Нитратирование должно предусматриваться с помощью натрий нитрата, допускается использование калий нитрата, аммоний нитрата;

г) сульфитирование воды - для защиты материала барабанов котлов давлением 3,9 МПа от нитритной коррозии при наличии нитритов в питательной воле более 20 мкг/л (в пересчёте на N02). Допускается предусматривать сульфитирование для обескислороживания питательной воды (вместо термической деаэрации) при производительности станции водоподготовки до 5 м3/ч и для чугунных секционных котлов;

д) ввод комплексообразователей (комплексонов) в воду (двухзамещенной натриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) - трилона Б) - для предотвращения любого вида накипеобразования, но, преимущественно, кальциевого и магниевого, и для эксплуатационной химической очистки котлов «на ходу» (смесью двух- и четырехзамещенной натриевой соли ЭДТА). Этот метод обработки может предусматриваться вместо фосфатирования. Ввод комплексонов должен предусматриваться индивидуально в каждый котел в питательную воду перед питательным насосом - при наличии индивидуальных питательных насосов у каждого котла и в питательный тракт после экономайзера - при наличии общих питательных насосом для группы котлов.

Внутрикотловая и магнитная обработка воды для паровых котлов

**11.17** Внутрикотловую обработку необходимо предусматривать для частичного умягчения воды, удаления связанной углекислоты, уменьшения минерализации. Применение внутрикотловой обработки допускается при жесткости питательной воды не более 3 ммоль/л.

**11.18** При внутрикотловой обработке воды должно обеспечиваться непрерывное удаление шлама.

**11.19** Для внутрикотловой обработки воды в случаях, когда

Щи.в. > Жк и Жк¹Жо¹ЖСа

следует предусматривать дозирование:

- натрий гидроксида при

2Щи.в. = ЖСа;

- натрий гидроксида и натрий карбоната при

2Щи.в. < ЖСа;

где Щи.в. - щелочность исходной воды, ммоль/л;

ЖСа - кальциевая жесткость, ммоль/л;

Жк - карбонатная жесткость, ммоль/л;

Жо -общая жесткость, ммоль/л.

**11.20** Магнитную обработку следует применять при использовании воды хозяйственно - питьевого водопровода или воды из поверхностных источников, прошедшей предварительную обработку, для стальных паровых котлов, допускающих внутрикотловую обработку воды, а также для паровых чугунных секционных котлов при поверхностной плотности теплового потока поверхностей нагрева не более 25 кВт/м2 при общей жесткости исходной воды ≤ 10 ммоль/л, содержании железа (в пересчёте на Fe) ≤ 0,3 мг/л, при этом соли жесткости в воде присутствуют преимущественно в виде карбонатов.

При магнитной обработке воды должно предусматриваться непрерывное выведение шлама из котлов.

Продувка паровых котлов

**11.21** При расчётной величине продувки менее 2 % необходимо предусматривать периодическую продувку, при расчётной величине продувки 2 % и более кроме периодической следует предусматривать непрерывную продувку.

**11.22** Допускаемую величину непрерывной продувки котлов при давлении пара до 1,4 МПа следует принимать не более 10 % производительности котлов, при давлении пара более 1,4 МПа - не более 5 %.

Величину продувки более указанной допускается принимать при соответствующем технико-экономическом обосновании.

**11.23** Для использования тепла непрерывной продувки, как правило, следует предусматривать общие на все котлы сепараторы и теплообменники. Допускается предусматривать только сепараторы при величине непрерывной продувки 1 т/ч и менее.

Обработка воды систем теплоснабжения и горячего водоснабжения

**11.24** При использовании для закрытых систем теплоснабжения воды из поверхностных источников, прошедшей предварительную обработку, а также воды из подземных источников, прошедшей, при необходимости, обезжелезивание, или при использовании воды хозяйственно-питьевого водопровода для закрытых и открытых систем теплоснабжения, а также систем горячего водоснабжения следует предусматривать:

а) Натрий - катионирование одноступенчатое:

- для закрытых систем теплоснабжения - при щелочности общей исходной воды до 7 ммоль/л; при этом, если предусматривается работа водогрейных котлов параллельно с пароводяными подогревателями, имеющими латунные трубки, щёлочность общая исходной воды не должна превышать 4,5 ммоль/л;

- для открытых систем теплоснабжения и системы горячего водоснабжения при щёлочности общей исходной воды - 4 ммоль/л:

- б) Водород - катионирование с «голодной» регенерацией фильтров:

- для закрытых систем теплоснабжения - при щелочности общей исходной воды более 7 ммоль/л;

- для открытых систем теплоснабжения и систем горячего водоснабжения - при щелочности общей более 4 ммоль/л.

Указанный метод, как правило, следует применять при отношении величины содержания карбонатов к сумме величин содержания сульфатов и хлоридов более 1, отношении величины содержания ионов натрия к сумме величин содержания ионов кальция и магния менее 0,2.

Возможность применения водород - натрий - катионирования с «голодной» регенерацией при других условиях должна быть обоснована:

- в) подкисление воды улучшенной контактной серной кислотой, при условии её автоматического дозирования и последующего удаления свободной углекислоты - для открытых систем теплоснабжения и систем горячего водоснабжения.

При подкислении и водород - катионировании с «голодной» регенерацией для устранения колебания щелочности воды перед декарбонизатором следует предусматривать не менее двух буферных (саморегенерирующихся) фильтров со слоем сульфоугля высотой 2 м и скоростью фильтрования от 30 до 40 м/ч.

**11.25** Магнитную обработку воды для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения следует предусматривать при соблюдении следующих условий:

- подогрев воды - не выше 95 оС:

- карбонатная жёсткость исходной воды - не более 10 ммоль/л:

- содержание железа в исходной воде - не более 0,3 мг/л;

- значение плотности теплового потока поверхностей нагрева - не более 25 кВт/м2.

Если в исходной воде содержание кислорода - более 3 мг/л и общее содержание хлоридов и сульфатов более 50 мг/л, то необходимо предусматривать противокоррозионную обработку воды. Вид противокоррозионной обработки - вакуумная, термическая деаэрация или силикатирование принимается в соответствии с требованиями строительных норм и правил по проектированию тепловых сетей.

При проектировании следует применять магнитные аппараты, обеспечивающие биологическую защиту обслуживающего персонала от воздействия магнитного поля.

**11.26** Для подпитки закрытых систем теплоснабжения может применяться вода из поверхностных источников, обработанная методом известкования или содоизвесткования с коагуляцией и последующим фильтрованием без дополнительного умягчения другими методами.

**11.27** Технология обработки воды для открытых систем теплоснабжения и систем горячего водоснабжения, а также применяемые реагенты и материалы не должны ухудшать качество исходной воды. При выборе реагентов и материалов необходимо руководствоваться Перечнем новых материалов и реагентов, разрешенных Главным санитарно-эпидемиологическим управлением Министерства здравоохранения Республики Казахстан для применения в практике хозяйственно - питьевого водоснабжения.

**11.28** Расчетная производительность водоподогревательной установки определяется:

- для питания паровых котлов - суммой максимальных потерь пара и конденсата технологическими потребителями потерь воды с непрерывной продувкой и потерь пара и конденсата в котельной;

- для подпитки тепловых сетей - в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию тепловых сетей;

- для автономных котельных - из расчёта первоначального или аварийного заполнения всех трубопроводов не более чем за 8 часов.

Оборудование и сооружения водоподготовительных установок

**11.29** Проектирование водоподготовки необходимо выполнять с учётом максимальной блокировки зданий и сооружений, и, как правило, технологическая часть водоподготовки, склад реагентов и сооружения очистки сточных вод должны размещаться в одном здании. Следует предусматривать возможность расширения станций водоподготовки.

**11.30** Оборудование водоподготовительных установок необходимо выбирать по их расчётной производительности, при этом оборудование предварительной обработки воды следует определять с учётом расхода воды на регенерацию фильтров последующих стадий водоподготовки (принимая во внимание несовпадение по времени процессов регенерации фильтров), а также с учётом расходов осветлённой воды на собственные нужды котельной.

**11.31** Для предварительной обработки воды следует предусматривать установку не менее двух осветлителей, вихревых реакторов или флотаторов. Резервное оборудование не предусматривается. Суммарная производительность осветлителей и насосов должна составлять 110 % расчётной потребности в осветленной воде.

**11.32** Количество осветлительных фильтров следует принимать не менее трёх, в т. ч. один резервный. Промывку осветлительных фильтров следует предусматривать осветленной водой и сжатым воздухом избыточным давлением не более 0,1 МПа.

В отсутствие сжатого воздуха промывка должна предусматриваться фильтрованной или осветлённой водой с интенсивностью не менее 12 л/(с.м2) в течение не менее 20 минут.

**11.33** Для сбора воды после осветлителей следует предусматривать баки вместимостью, равной величине общей производительности осветлителей. При использовании указанных баков также и для промывки осветлительных фильтров, вместимость баков следует принимать равной сумме величин часовой производительности осветлителей и расхода воды на промывку двух осветлительных фильтров. Рекомендуется количество баков принимать равным количеству осветлителей.

**11.34** Количество ионитных фильтров каждой ступени водоподготовки должно быть не менее двух. При выводе одного из фильтров в регенерацию, оставшиеся должны обеспечивать расчётную производительность водоподготовки. Количество регенераций фильтров и смену следует принимать:

- для фильтров с ручным управлением процессом регенерации - не более трех (для всей установки);

- для фильтров с автоматическим управлением процессом регенерации - не нормируется и определяется в зависимости от скорости фильтрования.

Как правило, количество регенераций одного фильтра должно быть в сутки: не более трёх и не менее одной.

**11.35** При проектировании следует принимать фильтры наибольших типоразмеров, чтобы количество фильтров было наименьшим.

**11.36** Для гидроперегрузки фильтрующих материалов необходимо предусматривать общие на всю водоподготовительную установку дополнительные фильтры вместимостью, достаточной для приёма фильтрующего материала из фильтра наибольшего типоразмера. Такие фильтры должны устанавливаться по одному для каждого фильтрующего материала.

**11.37** Взрыхление фильтрующих материалов необходимо предусматривать промывочной водой с установкой бака для каждой группы фильтров разного назначения. При невозможности размещения бака на высоте, обеспечивающей взрыхление, следует предусматривать установку насоса.

Полезная ёмкость бака должна определяться из расчёта количества воды, необходимого для одной взрыхляющей промывки.

**11.38** Объём бака - мерника крепкой кислоты, щёлочи и натрий хлорида следует определять из условия регенерации одного фильтра. Количество баков должно быть не менее двух.

**11.39** Объём расходных баков для флокулянта следует определять исходя из срока хранения запаса раствора не более 20 дней.

**11.40** Количество баков для известкового молока следует предусматривать не менее двух. Концентрацию известкового молока в расходных баках необходимо принимать не более 5 % - по СаО.

**11.41** Количество насосов, предназначенных для постоянной работы, а также насосов-дозаторов следует предусматривать не менее двух, в том числе один резервный. Для насосов, работающих периодически, резерв допускается не предусматривать. Количество насосов промывочной воды осветлительных фильтров во всех случаях должно быть не менее двух, в том числе один резервный. Количество насосов-дозаторов для индивидуального ввода реагентов в барабаны котлов допускается предусматривать по одному на котёл с установкой одного резервного насоса на всю котельную.

**11.42** К каждому осветлителю необходимо предусматривать отдельную группу насосов - дозаторов реагентов.

**11.43** Для реагентов следует предусматривать, как правило, склады «мокрого» хранения. При расходе реагентов до 3 т в месяц допускается их хранение в сухом виде в закрытых складах.

Высоту резервуаров для коагулянта, поваренной соли, кальцинированной соды и фосфатов следует принимать не более 2 м, для извести - не более 1.5 м. При механизации загрузки и выгрузки реагентов высота резервуаров может быть увеличена: коагулянта, поваренной соли, кальцинированной соды и фосфатов - до 3,5 м, извести - до 2,5 м. Заглубление резервуаров более чем на 2,5 м не допускается.

Хранение флокулянта необходимо предусматривать в таре и при температуре не ниже 5°С. Срок хранения должен быть не более 6 месяцев.

**11.44** Емкость складов хранения реагентов следует принимать при доставке:

- автотранспортом - из расчета 10-суточного расхода;

- железнодорожным транспортом - месячного расхода;

- по трубопроводам - суточного расхода.

При доставке реагентов железнодорожным транспортом необходимо предусматривать возможность приёма одного вагона или цистерны; при этом к моменту разгрузки на складе должен учитываться 10-суточный запас реагентов. Запас реагентов определяется исходя из максимального суточного расхода.

При проектировании складов реагентов следует учитывать возможность их кооперации с центральными складами предприятий или районных служб эксплуатации.

**11.45** Ёмкость резервуаров для «мокрого» хранения реагентов следует принимать из расчёта 1,5м3 на 1т сухого реагента.

В резервуарах для «мокрого» хранения коагулянта необходимо предусматривать устройство для перемешивания раствора.

**11.46** При расположении резервуаров для «мокрого» хранения реагентов вне здания должны предусматриваться устройства, предохраняющие растворы от замерзания.

**11.47** Для осветления реагентов, кроме извести и флокулянта, следует предусматривать по одному осветлительному фильтру на каждый реагент, при этом скорость фильтрования следует принимать 6 м/ч.

**11.48** Склад фильтрующих материалов необходимо рассчитывать на 10 % объёма материалов, загружаемых в осветлительные и катионитные фильтры, и на 25 % объёма материалов, загружаемых в анионитные фильтры.

**11.49** Сульфоуголь должен храниться в упаковке изготовителя в закрытом складском помещении в штабелях размером не более 2 х 2 х 2 м, ширина прохода между штабелями должна быть 1 м.

**11.50** Катиониты и аммониты надлежит хранить в упаковке изготовителя в закрытых складских помещениях при температуре не менее 2 оС на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

**11.51** Вспомогательное реагентное оборудование, включающее мерники, эжекторы, насосы, расходные баки и т.п., располагающееся в здании котельной или в отдельностоящем здании водоподготовки, должно выделяться, как правило, в отдельные помещения - каждый реагент отдельно. К реагентам, для которых обязательно это правило, относятся: кислоты, натрий гидроксид, аммиакосодержащие вещества. Допускается размещать оборудование кислот и натрий гидроксида, растворов коагулянта и известкового молока в одном помещении. Каждое помещение склада кислоты не должно содержать более 50 т реагента.

**11.52** Ёмкости хранения реагентов (кислоты и щёлочи), как правило, должны размещаться в зданиях, заглублять ёмкости не допускается. Допускается размещение ёмкостей серной кислоты вне здания, но под навесом. При этом (также и для ёмкостей с натрий гидроксидом) обязателен наружный обогрев ёмкостей горячей водой температурой 60-80 °С (для натрий гидроксида не более 60°С) с обеспечением температуры внутри ёмкости 10 °С (оптимально) и не более 30°С.

**11.53** Наружные трубопроводы кислот и щелочей должны быть только надземными.

**11.54** Все емкости должны быть оборудованы дренажными и переливными устройствами и устройствами для выпуска или впуска воздуха (воздушниками).

**11.55** Для концентрированных кислот и щелочей должны предусматриваться только бесшовные стальные или футерованные стальные трубы. Не допускается применение неармированных или без защитных оболочек стеклянных труб, а также резиновых шлангов.

**11.56** Для повторного использования промывочных вод после осветлительных фильтров необходимо предусматривать бак и насосы для равномерной подачи этой воды вместе с осадком в течение суток в нижнюю часть осветлителя. Вместимость бака должна быть рассчитана на приём воды от двух промывок.

**11.57** При компоновке фильтров расстояние между выступающими частями арматуры двух продольных рядов следует принимать не меньше 2 м. Расстояние между двумя фильтрами ряда необходимо принимать равным не менее 1 м, при блочной компоновке фильтров это расстояние может быть принято меньшим, но с учётом обеспечения удобства обслуживания и ремонта оборудования. Расстояние между стеной здания и задней стенкой фильтра должно быть не менее 0,6 м.

**11.58** В проектах следует предусматривать защиту от коррозии оборудования и трубопроводов, подвергающихся воздействию коррозионной среды, или принимать их в коррозионно-стойком исполнении.

**11.59** Контроль качества пара и воды, как правило, следует осуществлять в специализированных лабораториях промышленных предприятий или районных служб эксплуатации систем теплоснабжения.

При невозможности использования для этих целей указанных лабораторий необходимый контроль следует предусматривать в котельных.

Объём химического контроля качества воды для тепловых сетей открытых систем теплоснабжения и систем горячего водоснабжения должен соответствовать требованиям стандарта на питьевую воду.

Обработка конденсата

**11.60** Установку очистки производственного конденсата от загрязнений следует предусматривать при значениях загрязнений, мг/л, не более:

- взвешенные вещества                                     - 300;

- соединения железа                                         -70;

- нефтепродукты (мазут и масла)                    - 20;

- смолы                                                                   - 2;

- фенолы, бензолы, нафталины (суммарно) - 10.

Жёсткость общая при этом должна составлять не более 1 ммоль/л.

При значениях загрязнений конденсата более указанных и при невозможности обработки конденсата совместно с исходной водой, а также в случаях технико-экономической нецелесообразности очистки, приём конденсата в котельную предусматривать не следует.

**11.61** При проектировании, как правило, следует предусматривать использование конденсата от установок мазутоснабжения котельных для питания котлов, при необходимости - с очисткой от мазута. В отдельных случаях, обоснованных технико-экономическими расчётами, допускается предусматривать сброс конденсата и канализацию после соответствующей очистки.

**11.62** Для обработки конденсата следует предусматривать:

а) натрий - катионирование - для уменьшения общей жесткости и удаления аммиака;

б) фильтрование на осветлительных фильтрах (зернистых, целлюлозных, тканевых) - для уменьшения взвешенных веществ при их содержании до 300 мг/л; увеличения прозрачности при показателе её менее 30 см по шрифту; уменьшения содержания соединений железа при их количестве до 50 мг/л; уменьшения содержания масел при количестве их от 5 до 15 мг/л при температуре конденсата менее 100 °С;

в) фильтрование в сорбционных фильтрах - для уменьшения содержания масел при их количестве до 5 мг/л и температуре конденсата до 100 °С; уменьшения содержания масел при их количестве до 20 мг/л и температуре конденсата более 100°С; уменьшения содержания фенолов, бензолов, нафталина при их количестве (суммарно) менее 10 мг/л; уменьшения содержания соединений железа при их количестве от 1 до 50 мг/л;

г) отстаивание с последующим фильтрованием в осветительных, сорбционных, катионитных фильтрах - для уменьшения содержания соединений железа при их количестве от 50 до 70 мг/л; уменьшения содержания смол при их количестве менее 2 мг/л; уменьшения содержания масел при их количестве от 15 до 20 мг/л;

д) водород - катионирование - для уменьшения содержания соединений железа при их количестве от 1 до 50 мг/л.

***Примечание -*** При содержании в конденсате соединений железа в количестве от 1 до 50 мг/л и при применении осветлительного фильтрования следует предусматривать две ступени обработки конденсата (первая - осветлительные фильтры, вторая - сорбционные).

**11.63** Скорость фильтрования конденсата следует принимать, м/ч:

- в осветлительных фильтрах целлюлозных10;

- в осветлительных фильтрах зернистых при очистке

- от соединений железа 50;

- в осветлительных фильтрах зернистых при очистке

- от нефтепродуктов      5;

- в катионитных фильтрах 50;

- в тканевых фильтрах при очистке от соединений железа 1.

**11.64** Продолжительность отстаивания конденсата в отстойниках необходимо предусматривать не менее 3 ч, количество отстойников - не менее двух.

**11.65** При выборе оборудования для обработки исходной воды и конденсата, а также оборудования реагентного хозяйства, кроме указаний настоящего раздела следует руководствоваться строительными нормами и правилами по проектированию наружных сетей и сооружений водоснабжения.

**11.66** В проектах следует предусматривать защиту от коррозии оборудования и трубопроводов, подвергающихся воздействию коррозионной среды, или принимать их в коррозионно-стойком исполнении.

**11.67** Все реагенты и материалы оборудования и трубопроводов, применяющиеся при обработке воды для открытых систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, должны отвечать требованиям санитарно-эпидемиологического управления Министерства здравоохранения Республики Казахстан для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения.

12 ТРУБОПРОВОДЫ

**12.1** Магистральные паропроводы и трубопроводы водяных тепловых сетей к которым присоединяются паровые и водогрейные котлы должны предусматриваться одинарными не секционированными.

В котельных первой категории магистральные трубопроводы следует предусматривать двойными, если это предусмотрено схемой теплоснабжения. Магистральные питательные трубопроводы паровых котлов следует проектировать двойными в случаях, предусмотренных **Правилами** устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, утвержденными Госгортехнадзором РК. Для котельных производительностью 350 МВт и более допускается предусматривать трубопроводы одинарными секционированными или двойными при специальных требованиях потребителя.

Для котельных с котлами с давлением пара до 0,07 МПа и с температурой воды до 115°С, независимо от категории, магистральные паропроводы, питательные трубопроводы, подающие и обратные трубопроводы систем теплоснабжения принимаются одинарными не секционированными.

**12.2** Трубопроводы пара и воды от магистралей к оборудованию и соединительные трубопроводы между оборудованием должны предусматриваться одинарными.

**12.3** На питательном трубопроводе к котлу с давлением пара до 0,07 МПа должны быть предусмотрены обратный клапан и запорное устройство.

**12.4** Диаметры трубопроводов пара следует принимать исходя из максимальных часовых расчётных расходов теплоносителя и допускаемых потерь давления. При этом скорости теплоносителя должны быть не более:

для перегретого пара при диаметре труб:

- до 200 мм - 40 м/с;

- свыше 200 мм - 70 м/с;

для насыщенного пара при диаметре труб:

- до 200 мм - 30 м/с;

- свыше 200 мм - 60 м/с.

**12.5** Минимальные расстояния в свету между поверхностями теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов, а также от поверхности тепловой изоляции трубопроводов до строительных конструкций зданий следует принимать в соответствии с **приложением 5** к настоящим нормам и правилам.

**12.6** Расположение трубопроводов жидкого топлива в помещениях котельных следует предусматривать открытым, обеспечивающим к ним свободный доступ. Предусматривать расположение трубопроводов жидкого топлива ниже нулевой отметки не допускается.

**12.7** Для трубопроводов лёгкого нефтяного топлива при давлении до 1,6 МПа следует применять электросварные трубы, при большем давлении - бесшовные трубы.

Для трубопроводов жидкого и газообразного топлива в помещении котельной, как правило, должна предусматриваться стальная арматура. Допускается применение чугунной арматуры на сливных трубопроводах. Выбор и расположение арматуры и трубопроводов газообразного топлива производятся в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию внутренних и наружных устройств газоснабжения.

**12.8** Соединение всех трубопроводов, кроме гуммированных должно предусматриваться на сварке. Присоединение трубопроводов к арматуре и оборудованию, как правило, выполняется на фланцах.

Применение муфтовых соединений допускается на трубопроводах пара и воды четвёртой категории с условным проходом не более 100 мм, а также для котельных с котлами с давлением пара до 0,07 МПа и температурой воды до 115 °С.

**12.9** Отключаемые участки, а также нижние и концевые точки паропроводов должны иметь устройства для периодической продувки и отвода конденсата (штуцера с вентилями).

**12.10** На спускных, продувочных и дренажных линиях трубопроводов с давлением пара до 0,07 МПа и температурой воды до 115 °С следует предусматривать установку одного запорного вентиля (задвижки); на трубопроводах с давлением пара более 0,07 МПа и температурой воды более 115 °С - в соответствии с **Правилами** устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, утверждёнными Госгортехнадзором Республики Казахстан.

**12.11** Для периодического спуска воды или периодической продувки котла следует предусматривать общие сборные спускные и продувочные трубопроводы.

**12.12** Трубы от предохранительных клапанов должны выводиться за пределы котельной и иметь устройства для отвода воды. Площадь сечения трубы должна быть не менее двойной площади сечения предохранительного клапана.

**12.13** Для установки измерительных диафрагм и отборных устройств на трубопроводах должны предусматриваться прямые участки длиной, определяемой расчётом.

**12.14** Задвижки диаметром 500 мм и более должны приниматься с электроприводом. Предусматривать установку задвижек с электроприводами на трубопроводах меньшего диаметра допускается при соответствующем обосновании (по условиям работы насосных агрегатов и оборудования, безопасности, дистанционного управления, автоматизации).

**12.15** При конструировании трубопроводов котельных, кроме настоящих норм и правил, следует соблюдать строительные нормы и правила по проектированию тепловых сетей, а также Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды, утверждённые Госгортехнадзором Республики Казахстан.

**12.16** Водогрейные котлы без барабанов с температурой воды до 115°С производительностью более 350 кВт, а также котлы с барабанами, независимо от их производительности, должны оборудоваться двумя предохранительными клапанами, водогрейные котлы без барабанов производительностью 350 кВт и менее - одним клапаном.

При проектировании в котельной нескольких водогрейных котлов без барабанов вместо предохранительных клапанов на котлах допускается предусматривать установку двух предохранительных клапанов диаметром не менее 50 мм на трубопроводе, к которому присоединены котлы. Диаметр каждого предохранительного клапана принимается по расчету для одного из котлов наибольшей производительностью и рассчитывается по формулам:

- при установке котлов с естественной циркуляцией:

- при установке котлов с принудительной циркуляцией:

где:d - диаметр прохода клапана, см;

Q - максимальная производительность котла, ккал/ч;

n - количество клапанов;

h - высота подъёма клапана, см.

При установке предохранительных клапанов на общем трубопроводе горячей воды следует предусматривать обвод с обратным клапаном у запорного органа каждого котла.

Диаметры обводов и обратных клапанов принимаются по расчёту, но не менее 40 мм для котлов производительностью до 270 кВт и не менее 50 мм для котлов производительностью 270 кВт и более.

**12.17** В автономных котельных при необходимости поддержания постоянной температуры на входе в котёл следует предусматривать рециркуляционный трубопровод.

13 ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

**13.1** Выбор и расчёт тепловой изоляции оборудования, воздуховодов, газоходов и трубопроводов следует выполнять исходя из условий:

- соблюдения норм плотности теплового потока изолируемых поверхностей;

- соблюдения требований техники безопасности, в соответствии с которыми изолируются поверхности с температурой, превышающей 45 °С;

- предотвращения конденсации влаги окружающего воздуха на наружных поверхностях оборудования, трубопроводов и воздуховодов; изоляция предусматривается при температуре среды внутри оборудования, трубопроводов и воздуховодов ниже 10 °С;

- предотвращения конденсации влаги на внутренних поверхностях золоуловителей и стальных газоходов.

**13.2** Материалы и изделия для теплоизоляционных конструкций трубопроводов, расположенных в помещениях, должны приниматься в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.

**13.3** Обмуровку и изоляцию котлов и «хвостовых» поверхностей нагрева следует принимать в соответствии с указаниями заводов - изготовителей котлов.

**13.4** Расчётные температуры горячей воды, пара и конденсата при определении толщины теплоизоляционных конструкций, а также предельную толщину этих конструкций следует принимать в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию тепловых сетей.

**13.5** При расчёте тепловой изоляции следует принимать расчётные температуры окружающей среды:

- для трубопроводов, расположенных вне помещения, - в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию тепловых сетей;

- для оборудования, газоходов и воздуховодов, расположенных вне помещения и изолируемых по условиям соблюдения норм тепловых потерь - среднюю за год температуру наружного воздуха;

- для оборудования, газоходов и воздуховодов, распложенных вне помещения и изолируемых по условиям соблюдения требований техники безопасности - максимальную температуру наружного воздуха из средних температур по месяцам;

- для трубопроводов, оборудования, газоходов и воздуховодов, расположенных в помещении -(+ 25 °С).

**13.6** Для тепловой изоляции оборудования, трубопроводов и воздуховодов, как правило, следует применять полносборные или комплектные конструкции заводского изготовления, а также трубы с тепловой изоляцией полной заводской готовности.

**13.7** Для обратных трубопроводов тепловых сетей при Ду £ 200 мм, прокладываемых в помещениях, тепловой поток от которых используется для отопления помещений, а также для конденсатопроводов при сбросе конденсата в канализацию, тепловую изоляцию допускается не предусматривать. При технико-экономическом обосновании допускается прокладывать конденсатные сети без тепловой изоляции.

**13.8** Арматуру, фланцевые соединения, люки, компенсаторы следует изолировать, если изолируется оборудование или трубопровод, на котором они установлены.

**13.9** Для теплоизоляционного слоя оборудования и трубопроводов с положительными температурами для всех способов прокладок, следует применять материалы и изделия со средней плотностью не более 400 кг/м3 и теплопроводностью не более 0,07 Вт/(м °С) (при температуре 25 °С и влажности, указанной в соответствующих государственных стандартах и технических условиях на материалы и изделия). Допускается применение шнуров асбестовых для изоляции трубопроводов условным проходом до 50 мм включительно.

Для изоляции поверхностей с температурой выше 400 °С в качестве первого слоя допускается применение изделий с теплопроводностью более 0,07 Вт/(м•°С).

**13.10** Не допускается применение металлических покровных слоев при подземной прокладке трубопроводов. Покровный слой из стали рулонной холоднокатаной с полимерным покрытием (металлопласт) не допускается применять в местах, подверженных прямому воздействию солнечных лучей.

При применении напыляемого пенополиуретана для трубопроводов, прокладываемых в каналах, допускается покровный слой не предусматривать.

**13.11** В котельных запрещается применять теплоизоляционные конструкции из горючих материалов.

**13.12** Конструкции изоляции арматуры, фланцевых соединений, сальниковых и линзовых компенсаторов должны быть съемными.

**13.13** Расчетные коэффициенты теплопроводности (l, ккал/м×ч×град) материалов для теплоизоляционных конструкций, а также коэффициенты теплоотдачи от поверхности изоляции к окружающему воздуху (aн, ккал/м2×ч×град) следует принимать согласно строительным нормам и правилам по проектированию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.

**13.14** Нормы плотности теплового потока через изолированную поверхность следует принимать согласно строительным нормам и правилам по проектированию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов.

**13.15** Потери тепла изолированными опорами, арматурой и фланцевыми соединениями должны приниматься в размере 25 % основных потерь для оборудования, трубопроводов, газоходов и воздуховодов при расположении вне помещения и 15 % - при расположении в помещении.

**13.16** Толщина теплоизоляционного слоя должна приниматься по расчёту, но не менее минимального значения толщины изделий, выпускаемых промышленностью.

**13.17** Окраска покровного слоя тепловой изоляции должна предусматриваться в зависимости от вида транспортируемой среды в цвета, предусмотренные Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.

14 АВТОМАТИЗАЦИЯ

Общие требования

**14.1** В проектах котельных должны предусматриваться защита оборудования (автоматика безопасности), автоматическое регулирование, контроль, сигнализация и управление технологическими процессами котельных.

**14.2** При выполнении проекта автоматизации следует соблюдать требования настоящего раздела, строительных норм и правил по производству и приёмке работ по системам автоматизации и требования заводов - изготовителей оборудования; при этом следует принимать серийно изготовляемые средства автоматизации.

**14.3** В зданиях и сооружениях котельных допускается предусматривать центральные, групповые или местные шиты управления.

ЦЩУ предусматривается для котельных с котлами производительностью более 22 МВт. ЦЩУ следует располагать в изолированном помещении, по возможности в центре котельной, ближе к обслуживаемым агрегатам.

**14.4** В помещении центрального щита управления, при уровне шума выше допустимого, необходимо предусматривать звукоизоляцию стен и перекрытий. Помещение ЦЩУ должно выполняться с принудительной вентиляцией и, при необходимости, с кондиционированием. Высота помещения ЦЩУ должна быть не менее 3,5 м (допускается местное уменьшение высоты до 3,0 м).

**14.5** Проектом автоматизации для котельных с котлами давлением пара 1,3 МПа и более и температурой воды до 150 °С должна предусматриваться лаборатория для проверки и профилактического ремонта средств автоматизации.

**14.6** Щиты управления не следует размещать под помещениями с мокрыми технологическими процессами, под душевыми, санитарными узлами, вентиляционными камерами с подогревом воздуха горячей водой, а также под трубопроводами агрессивных веществ (кислот, щелочей).

Защита оборудования

**14.7** Для наружных котлов, предназначенных для сжигания газообразного или жидкого топлива, независимо от давления пара и производительности следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

а) повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;

б) понижении давления жидкого топлива перед горелками, кроме котлов, оборудованных ротационными горелками;

в) уменьшении разрежения в топке;

г) понижении давления воздуха перед горелками для котлов, оборудованных горелками с принудительной подачей воздуха;

д) погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;

е) повышении давления пара при работе котельных без постоянного обслуживающего персонала;

ж) повышении или понижении уровня воды в барабане;

з) неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения, только для котельных второй категории.

**14.8** Для водогрейных котлов при сжигании газообразного или жидкого топлива следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

а) повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;

б) понижении давления жидкого топлива перед горелками, кроме котлов, оборудованных ротационными горелками;

в) понижении давления воздуха перед горелками с принудительной подачей воздуха;

г) уменьшении разрежения в топке;

д) погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;

е) повышении температуры воды на выходе из котла;

ж) повышении или понижении давления воды на выходе из котла;

з) неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения, только для котельных второй категории.

***Примечание -***  Для котлов с температурой воды 115 °С и ниже при понижении давления воды за котлом и уменьшении расхода воды через котёл автоматическое прекращение подачи топлива к горелкам не предусматривается.

**14.9** Для паровых котлов при камерном сжигании твёрдого топлива следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам, при:

а) понижении давления воздуха за дутьевыми вентиляторами;

б) уменьшении разрежения в топке;

в) погасании факела;

г) повышении или понижении уровня воды в барабане;

д) неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения, только для котельных второй категории.

**14.10** Для паровых котлов с механизированными слоевыми топками для сжигания твердого топлива следует предусматривать устройства, автоматически отключающие тягодутьевые установки и механизмы, подающие топливо в топки при:

а) понижении давления воздуха под решеткой;

б) уменьшении разрежения в топке;

в) повышении или понижении уровня воды в барабане;

г) неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения, только для котельных второй категории.

**14.11** Для водогрейных котлов с механизированными слоевыми топками и с камерными топками для сжигания твердого топлива следует предусматривать устройства, автоматически отключающие тягодутьевые установки и механизмы, подающие топливо в топки при:

а) повышении температуры воды на выходе из котла;

б) повышении или понижении давления воды на выходе из котла;

в) уменьшении расхода воды;

г) уменьшении разрежения в топке;

д) понижении давления воздуха под решеткой или за дутьевыми вентиляторами.

***Примечание:*** Для котлов с температурой воды 115 °С и ниже, при понижении давления воды за котлом и уменьшении расхода воды через котел, автоматическое отключение тягодутьевых установок и механизмов, подающих топливо в топки, не предусматривается.

**14.12** Необходимость дополнительных установок защиты устанавливается по данным заводов - изготовителей котлоагрегатов.

**14.13** Для подогревателей высокого давления (ПВД) следует предусматривать автоматическое их отключение при аварийном повышении уровня конденсата в корпусе подогревателя.

**14.14** Для системы пылеприготовления следует предусматривать автоматические устройства:

а) подачи воды в сушильную шахту при повышении температуры сушильного агента;

б) прекращения подачи сушильного агента при повышении температуры пылевоздушной или пылегазовой смеси за мельницей;

в) открывания клапанов присадки воздуха (холодного или воздуха после первой ступени воздухоподогревателя) при понижении давления в коробе первичного воздуха.

**14.15** В водоподготовительных установках при схемах с подкислением должно предусматриваться автоматическое отключение насосов подачи серной кислоты при понижении величины рН обрабатываемой воды.

**14.16.** Для баков-аккумуляторов систем теплоснабжения следует предусматривать автоматическое отключение насосов подачи в них воды и закрытия задвижки на линии рециркуляции при недопустимом повышении уровня в баках.

**14.17** Значения параметров, при которых должна срабатывать защита и сигнализация, устанавливаются заводами - изготовителями оборудования и уточняются в процессе наладочных работ.

Сигнализация

**14.18** В котельных, работающих без постоянного обслуживающего персонала, на диспетчерский пункт должны выноситься сигналы (световые и звуковые):

а) неисправности оборудования, при этом в котельной фиксируется причина вызова;

б) сигнал срабатывания главного быстродействующего запорного клапана топливоснабжения котельной;

в) для котельных, работающих на газообразном топливе, при достижении загазованности помещения - 10 % от нижнего предела воспламеняемости газообразного топлива.

**14.19** В котельных с постоянным обслуживающим персоналом предусматривается светозвуковая сигнализация:

а) остановки котла (при срабатывании защиты);

б) причины срабатывания защиты;

в) понижения температуры и давления жидкого топлива в общем трубопроводе к котлам;

г) повышения или понижения давления газа;

д) понижения давления воды в каждой питательной магистрали (при постоянно работающих питательных насосах);

е) понижения или повышения давления воды в обратном трубопроводе тепловой сети;

ж) повышения или понижения уровня воды в баках (деаэраторных, аккумуляторных, систем горячего водоснабжения, конденсатных, питательной, осветленной, декарбонизированной воды и т.п.), а также понижения уровня промывочной воды в баках;

и) повышения или понижения уровня жидкого топлива в резервуарах;

к) повышения температуры жидких присадок в резервуарах хранения;

л) понижения и повышения уровня в бункерах пыли;

м) прекращения подачи топлива из бункера топлива в мельницу (для систем пылеприготовления с прямым вдуванием);

н) повышения температуры пылегазовоздушной смеси за мельницей или сепаратором;

о) неисправности оборудования установок для снабжения котельных жидким топливом (при их эксплуатации без постоянного обслуживающего персонала);

и) повышения температуры подшипников электродвигателей и технологического оборудования при требовании заводов - изготовителей;

р) понижения величины рН в обрабатываемой воде (в схемах водоподготовки с подкислением);

с) понижения давления (разрежения) в деаэраторе;

т) отсутствия напряжения на рабочем и резервном вводах электропитания.

Автоматическое регулирование

**14.20** Автоматическое регулирование процессов горения следует предусматривать для котлов с камерными топками для сжигания твердого, газообразного и жидкого топлива, а также для котлов со слоевыми механизированными топками, позволяющими автоматизировать их работу.

Автоматическое регулирование котельных, работающих без постоянного обслуживающего персонала, должно предусматривать автоматическую работу основного и вспомогательного оборудования котельной в зависимости от заданных параметров работы и с учётом автоматизации теплопотребляющих установок. Запуск котлов при аварийном их отключении должен производиться после устранения неисправностей вручную.

***Примечание -***  Автоматизация процесса горения для работы котлов на аварийном топливе не предусматривается.

**14.21** Для паровых котлов следует предусматривать автоматическое регулирование питания водой; при давлении пара до 0,07 МПа допускается ручное регулирование

**14.22** По требованию изготовителя для водогрейных котлов следует предусматривать автоматическое регулирование температуры воды на входе в котел - при работе на газообразном топливе, и на выходе из котла - при работе на жидком топливе.

**14.23** Для пылеприготовительных установок с промежуточным бункером пыли следует предусматривать автоматические регуляторы:

а) загрузки мельниц топливом;

б) давления (разрежения) сушильного агента перед мельницей;

в) температуры пылевоздушной смеси за мельницей (для всех видов топлива, кроме антрацита).

**14.24** При применении схемы пылеприготовления с прямым вдуванием пыли в топку котла следует предусматривать автоматические регуляторы:

а) расхода первичного воздуха в мельницы;

б) температуры пылевоздушной смеси за мельницей (для всех видов топлива, кроме антрацита).

**14.25** В циркуляционных трубопроводах горячего водоснабжения и в трубопроводе перед сетевыми насосами следует предусматривать автоматическое поддержание давления.

**14.26** Для деаэраторов атмосферного и повышенного давления следует предусматривать автоматическое регулирование уровня воды и давления пара. При параллельном включении нескольких деаэраторов с одинаковым давлением пара следует предусматривать общие автоматические регуляторы.

**14.27** Для вакуумных деаэраторов следует предусматривать автоматическое поддержание температуры деаэрированной воды

При подаче воды из вакуумных деаэраторов непосредственно в баки - аккумуляторы горячего водоснабжения регулирование уровня воды в баках не предусматривается. Для промежуточных баков деаэрированной воды следует предусматривать автоматическое регулирование уровня воды в этих баках.

**14.28** Для редукционных установок следует предусматривать автоматическое регулирование давления, для редукционно-охладительных установок - давления и температуры, для охладительных установок - температуры пара.

**14.29** Для пароводяных подогревателей необходимо предусматривать автоматическое регулирование уровня конденсата.

**14.30** В котельной следует предусматривать автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в системы теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также заданную температуру обратной сетевой воды, поступающей в котлы, если это предусматривает инструкция завода-изготовителя.

Для котельных с водогрейными котлами, оборудованными топками, не предназначенными для автоматического регулирования процесса горения, автоматическое регулирование температуры воды допускается не предусматривать.

**14.31** Для водоподготовительных установок следует предусматривать автоматическое регулирование:

- температуры подогрела исходной воды (при установке осветлителей);

- уровня в баках декарбонизированной и осветлённой воды;

- расхода реагентов (автоматическая подача нитратов не выполняется).

При установке фильтров диаметром 2000 мм и более допускается автоматизировать процесс их восстановления.

**14.32** В проекте котельной следует предусматривать регуляторы давления газообразного топлива, температуры и давления жидкого топлива.

Контроль

**14.33** Для контроля параметров, наблюдение за которыми необходимо при эксплуатации котельной, следует предусматривать показывающие приборы; для контроля параметров, изменение которых может привести к аварийному состоянию оборудования - сигнализирующие показывающие приборы, а для контроля параметров, учёт которых необходим для анализа работы оборудования или хозяйственных расчётов - регистрирующие или суммирующие приборы.

**14.34** Для котлов с давлением пара 0,07 МПа и ниже и водогрейных котлов с температурой воды 115 °С и ниже следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры воды в общем трубопроводе перед водогрейными котлами и на выходе из каждого котла (до запорной арматуры);

б) температуры дымовых газов за котлоагрегатом;

в) температуры воздуха перед котлом;

г) давления пара и уровня воды в барабане;

д) давления воздуха под решёткой или перед горелкой;

е) давления газообразного топлива перед горелками, после последнего (по ходу газа) отключающего устройства;

ж) разрежения в топке;

з) разрежения за котлом;

и) содержания кислорода в уходящих газах (переносной газоанализатор).

**14.35** Для паровых котлов с давлением пара свыше 0,07 МПа и производительностью от 4 до 30 т/ч следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры пара за пароперегревателем до главной паровой задвижки (для котлов производительностью свыше 20 т/ч - показывающий и регистрирующий);

б) температуры пара до и после пароохладителя;

в) температуры питательной воды до и после экономайзера;

г) температуры дымовых газов до и после экономайзера;

д) температуры воздуха после дутьевого вентилятора, до и после калорифера и воздухоподогревателя;

е) давления пара в барабане (для котлов производительностью более 10 т/ч - показывающий и регистрирующий);

ж) давления перегретого пара до главной паровой задвижки (для котлов производительностью более 10 т/ч - показывающий и регистрирующий);

и) давления пара у мазутных форсунок;

к) давления питательной воды перед регулирующим органом;

л) давления питательной воды на входе и экономайзер после регулирующего органа;

м) давления воздуха после дутьевого вентилятора и каждого регулирующего органа для котлов, имеющих зонное дутье, перед горелками за регулирующими органами и пневмозабрасывателями;

и) давления жидкого топлива перед горелками за регулирующим органом;

о) давления газообразного топлива перед каждой горелкой до и после последнего (по ходу газа) отключающего устройства;

п) разрежения в топке;

р) разрежения перед экономайзером;

с) разрежения перед дымососом;

т) расхода пара от котла (регистрирующий);

у) содержания кислорода в уходящих газах (переносной газоанализатор);

ф) уровня воды в барабане котла. При расстоянии от площадки, с которой ведётся наблюдение за уровнем воды, до оси барабана более 6 м или при плохой видимости водоуказательных приборов на барабане следует дополнительно предусматривать два сниженных указателя уровня; один из указателей должен быть регистрирующим.

**14.36** Для паровых котлов с давлением пара свыше 0,07 МПа и производительностью более 30 т/ч следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры пара за пароперегревателем до главной паровой задвижки (показывающий и регистрирующий);

б) температуры пара до и после пароохладителя;

в) температуры питательной воды до и после экономайзера;

г) температуры дымовых газов перед и за экономайзером (показывающий и регистрирующий):

д) температуры воздуха до и после воздухонагревателя;

е) температуры пылевоздушной смеси перед горелками при транспортировании пыли горячим воздухом;

ж) давления пара в барабане (показывающий и регистрирующий);

и) давления перегретого пара до главной паровой задвижки (показывающий и регистрирующий);

к) давления питательной воды перед регулирующим органом;

л) давления питательной воды на входе в экономайзер после регулирующего органа;

м) давления пара у мазутных форсунок;

н) давления воздуха после дутьевого вентилятора и каждого регулирующего органа для котлов, имеющих зонное дутье, перед горелками за регулирующими органами и пневмозабрасывателями:

о) давления жидкого топлива перед горелками за регулирующим органом;

п) давления газообразного топлива перед каждой горелкой до и после последнего (по ходу газа) отключающего устройства;

р) разрежения в топке;

с) разрежения перед экономайзером и перед воздухоподогревателем;

т) разрежения перед дымососом;

у) расхода пара от котла (суммирующий и регистрирующий);

ф) расхода жидкого и газообразного топлива на котел (суммирующий и регистрирующий);

х) расхода питательной води к котлу (показывающий и регистрирующий);

ц) содержания кислорода в уходящих газах (показывающий и регистрирующий);

ч) уровня поды в барабане котла. При расстоянии от площадки, с которой ведётся наблюдение за уровнем воды, до оси барабана более 6 м или при плохой видимости водоуказательных приборов на барабане котла следует дополнительно предусматривать два сниженных указателя уровня; один из указателей должен быть регистрирующим.

**14.37** Для водогрейных котлов с температурой воды более 115°С следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры воды на входе в котел после запорной арматуры (показывающий и регистрирующий только при требовании завода - изготовителя котла о поддержании постоянной температуры воды);

б) температуры воды на выходе из котла до запорной арматуры (показывающий и регистрирующий только при требовании завода - изготовителя котла о поддержании постоянной температуры воды);

в) температуры воздуха до и после воздухоподогревателя;

г) температуры уходящих газов (показывающий и регистрирующий);

д) давления воды на входе в котел после запорной арматуры и на выходе из котла до запорной арматуры;

е) давления воздуха после дутьевого вентилятора и каждого регулирующего органа для котлов, имеющих зонное дутье, перед горелками за регулирующими органами и пневмозабрасывателем;

ж) давления жидкого и газообразного топлива перед горелками после регулирующего органа;

и) давления газообразного топлива перед каждой горелкой после последнего (по ходу газа) отключающего устройства;

к) разрежения в топке;

л) разрежения перед дымососом;

м) расхода воды через котел (показывающий и регистрирующий);

н) расхода жидкого и газообразного топлива для котлов производительностью от 30 МВт и более (суммирующие и регистрирующие);

о) содержания кислорода в уходящих газах (для котлов производительностью до 20 МВт - переносной газоанализатор, для котлов большей производительности - автоматические показывающие и регистрирующие газоанализаторы).

**14.38** Для систем пылеприготовления следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры пыли в бункере не менее, чем в четырех зонах (для всех видов топлива, кроме антрацита и полуантрацита);

б) температуры сушильного агента перед мельницей или подсушивающим устройством (кроме систем с прямым вдуванием пыли, работающих на чистом воздухе);

в) температуры пылегазовоздушной смеси за мельницей или сепаратором;

г) температуры пылегазовой смеси перед мельничным вентилятором для установок с промбункером (для всех видов топлива, кроме антрацита и полуантрацита, тощего, экибастузского и кузнецких углей марок ОС, 2СС);

д) температуры пылевоздушной смеси перед горелками при подаче пыли горячим воздухом;

е) давления пылегазовой смеси перед мельницей, до и после мельничных вентиляторов и мельниц - вентиляторов;

ж) расхода сушильного агента в установках с прямым вдуванием пыли (кроме мельниц - вентиляторов);

и) уровня пыли в бункере не менее, чем в четырех точках по высоте;

к) концентрации кислорода в пылегазовоздушной смеси для установок с промбункером, работающих на каменных углях кроме тощего, экибастузского, кузнецкого марок ОС и 2СС, или бурых углях при сушке дымовыми газами (регистрирующий);

л) сопротивления шаровых барабанных и среднеходовых мельниц;

м) тока электродвигателей мельниц, вентиляторов мельничного и первичного воздуха (вентилятора горячего воздуха), дымососов присадки газов в пылесистему, питателей сырого топлива и пыли.

**14.39** В газоходе после котла, экономайзера, воздухоподогревателя, перед дымососом следует предусматривать газоотборные трубки для анализа дымовых газов.

**14.40** В проекте следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры прямой и обратной сетевой воды;

б) температуры воды в питательных магистралях перед котлами (только при установке ПВД);

в) температуры конденсата, возвращаемого в котельную (в каждом трубопроводе);

г) температуры жидкого топлива на входе в котельную;

д) давления в подающих и обратных трубопроводах тепловых сетей (до и после грязевиков);

е) давления воды в питательных магистралях;

ж) Давления жидкого и газообразного топлива в магистралях перед котлами.

**14.41** В проекте следует предусматривать регистрирующие приборы для измерения:

а) температуры перегретого пара в общем паропроводе к потребителям;

б) температуры воды в подающих трубопроводах систем теплоснабжения и горячего водоснабжения и в каждом обратном трубопроводе;

в) температуры возвращаемого конденсата;

г) давления пара в общем паропроводе к потребителю (при требовании потребителя);

д) давления воды в каждом обратном трубопроводе системы теплоснабжения;

е) давления и температуры газа в общем газопроводе котельной;

ж) расхода воды в каждом подающем трубопроводе систем теплоснабжения и горячего водоснабжения (суммирующий);

з) расхода пара к потребителю (суммирующий);

и) расхода воды, поступающей на подпитку тепловой сети, при ее количестве 2 т/ч и более (суммирующий);

к) расхода циркуляционной воды горячего водоснабжения (суммирующий);

л) расхода возвращаемою конденсата (суммирующий);

м) расхода газа в общем газопроводе котельной (суммирующий);

н) расхода жидкого топлива в прямой и обратной магистралях (суммирующие).

**14.42** Для деаэрационных установок необходимо предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры и уровня деаэрированной воды в баке;

б) температуры воды, поступающей в деаэратор;

в) давления пара в деаэраторах атмосферного и повышенного давления (показывающие и регистрирующие);

г) разрежения в вакуумных деаэраторах (показывающие и регистрирующие).

**14.43** Для насосных установок следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) давления во всасывающих и напорных патрубках всех насосов;

б) давления пара перед и после паровых питательных насосов.

**14.44** В установках для нагрева сред необходимо предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры нагреваемой и греющей среды до и после каждого подогревателя;

б) температуры конденсата после охладителей;

в) давления нагреваемой среды в общем трубопроводе до подогревателей и за каждым подогревателем;

г) давления греющей среды к подогревателям.

**14.45** Для станций водоподготовки следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры исходной воды (регистрирующий);

б) температуры воды к анионитным фильтрам;

в) температуры раствора после эжектора соли;

г) температуры воды к осветлителю;

д) давления воды до и после каждого фильтра;

е) давления воды к эжекторам;

ж) расхода воды на станцию водоподготовки (суммирующий);

и) расхода воды к каждому ионитному и за каждым осветлительным фильтром;

к) расхода воды на взрыхление фильтров;

л) расхода воды к каждому эжектору регенерирующего раствора;

м) расхода воды к осветлителю;

н) уровня в баках декарбонизированной, осветленной, умягченной и обессоленной воды, в емкостях растворов реагентов, в баках - нейтрализаторах, в баках конденсата;

о) значения рН воды за осветлителем;

п) значения рН воды после подкисления и подщелачивания.

**14.46** Для установок снабжения котельных жидким топливом (кроме приборов, указанных в **п.п. 14.43**, **14.44** настоящих норм и правил) следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) температуры топлива в баках;

б) давления топлива до и после фильтров;

в) уровня топлива в резервуарах и приемной емкости.

**14.47** Для установок приема и ввода жидких присадок (кроме приборов, указанных в п.п. 14.43, 14.44 настоящих норм и правил) следует предусматривать показывающий прибор для измерения температуры присадок в резервуарах.

**14.48** Для редукционных, охладительных и редукционно-охладительных установок следует предусматривать, показывающие приборы для измерения:

а) температуры перегретого пара в подводящем паропроводе;

б) температуры охлажденного пара;

в) давления пара в подводящем паропроводе;

г) давления редуцированного пара;

д) давления охлаждающей воды.

**14.49** Для системы пневмозолошлакоудаления следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

а) давления пара к эжекционной вакуумной установке:

б) разрежения в воздухопроводе между осадительной камерой и вакуумной установкой;

в) разрежения на выходе из вакуумной установки до запорной арматуры.

**14.50** Для систем топливоподачи следует предусматривать показывающие и суммирующие приборы для измерения производительности конвейера перед надбункерной галереей.

15 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

**15.1** Электротехническая часть проектов должна разрабатываться в соответствии с **Правилами** устройства электроустановок (ПУЭ), Строительными нормами и правилами производства и приёмки работ по электротехническим устройствам, **Правилами** взрывобезопасности топливоподач и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива. **Инструкциями** по проектированию электроснабжения, силового и осветительного электрооборудования промышленных предприятий и настоящим разделом.

**15.2** Электроприёмники котельных по надёжности электроснабжения относятся к первой или второй категориям, определяемым в соответствии с ПУЭ и **п. 2.11** настоящих норм и правил.

Электродвигатели сетевых и подпиточных насосов в котельных, вырабатывающих в качестве теплоносителя воду с температурой 115 оС и выше, а также питательных насосов (при отсутствии питательного насоса с паровым приводом) независимо от категории котельной по условиям электроснабжения относятся к первой категории.

**15.3** Выбор электродвигателей, пусковой аппаратуры, аппаратов управления, светильников и проводки следует производить в зависимости от характеристики зданий (помещений) и сооружений по условиям среды, определяемой по **приложению 6** к настоящим нормам и правилам с учетом следующих дополнительных, требований:

- электродвигатели к вытяжным вентиляторам, устанавливаемым в помещениях встроенных, пристроенных и крышных котельных с котлами, предназначенными для работы на газообразном топливе и на жидком топливе с температурой вспышки паров 61 °С и ниже, должны быть в исполнении, предусмотренном ПУЭ для помещений класса В - 1а. Пусковая аппаратура этих вентиляторов, как правило, должна устанавливаться вне помещения котельной и быть в исполнении соответствующем характеристике окружающей среды. При необходимости установки пусковой аппаратуры в помещении котельной эта аппаратура принимается в исполнении, предусмотренном ПУЭ для помещений класса В-1а:

- при расположении оборудования водоподготовки, насосных станций и газорегуляторных установок в общем помещении с котлоагрегатами выбор электрооборудования производится по характеристике среды котельного зала;

- для помещений топливоподачи, оборудованных системой гидроуборки, выбор исполнения электрооборудования, проводки и светильников производится с учётом возможности обмывки их водой.

**15.4** Прокладку питающих и распределительных сетей следует выполнять открыто по строительным или технологическим конструкциям или в коробах. При невозможности такой прокладки допускается предусматривать прокладку в каналах и трубах. В помещениях станций водоподготовки, в котельных залах с гидроуборкой, в помещениях топливоподачи, складов и насосных станций жидкого топлива и жидких присадок прокладка в каналах запрещается.

**15.5** Прокладка транзитных кабелей и проводов в помещениях и сооружениях топливоподачи не допускается.

**15.6** Для обеспечения безопасной работы и сохранности оборудования при отключении котлоагрегатов следует предусматривать блокировку электродвигателей дымососов, дутьевых вентиляторов, механизмов подачи топлива.

Блокировка электродвигателей механизмов котлов со слоевыми ручными топками не предусматривается.

В системах топливоподачи, пылеприготовления и золошлакоудаления следует предусматривать блокировку механизмов, обеспечивающую включение и отключение электродвигателей в определённой последовательности, исключающей завал отдельных механизмов топливом, золой или шлаком.

Механизмы топливоподачи и пылеприготовления должны быть сблокированы с вентиляторами аспирационных установок.

В котельных без постоянного обслуживающего персонала, работающих на жидком и газообразном топливе, должно быть предусмотрено автоматическое закрытие быстродействующего запорного клапана на вводе топлива в котельную:

- при отключении электроэнергии;

- при сигнале загазованности котельной, работающей на газе.

Такие котельные должны быть защищены от несанкционированного доступа внутрь.

**15.7** Автоматическое включение резерва (АВР) насосов питательных, сетевых, подпиточных, горячего водоснабжения, подачи жидкого топлива должно предусматриваться в случаях аварийного отключения работающего насоса или при падении давления. Для котельных второй категории с паровыми котлами с давлением пара до 0,07 МПа и водогрейными котлами с температурой воды до 115 °С при наличии в котельной постоянного обслуживающего персонала АВР насосов предусматривать не следует, при этом необходимо предусмотреть сигнализацию аварийного отключения насосов.

**15.8** Необходимость АВР насосов, не указанных в п. 15.7 настоящих норм и правил, определяется в соответствии с принятой схемой технологических процессов.

**15.9** При мощности каждого электродвигателя сетевых и подпиточных насосов более 40 кВт запуск насосов следует производить при закрытой задвижке на напорном патрубке насоса, при этом необходимо выполнить блокировку электродвигателей насоса и задвижки.

**15.10** При работе насосных станций жидкого топлива без постоянного обслуживающего персонала следует предусматривать дистанционное отключение с центрального щита управления котельной насосов подачи топлива, а при работе насосных станций с постоянным обслуживающим персоналом - дистанционное управление задвижками на трубопроводах жидкого топлива на вводе в котельную.

**15.11** Амперметры должны предусматриваться в цепях электродвигателей (независимо от мощности), подверженных технологическим перегрузкам, или если по амперметру ведётся или контролируется технологический процесс.

**15.12** При дистанционном управлении электродвигателями со щита непосредственно у электродвигателей должны предусматриваться аппараты только для их аварийного отключения.

**15.13** Для дистанционно или автоматически управляемых электродвигателей топливоподачи и золошлакоудаления должна быть предусмотрена установка аппаратов местного управления и выполнена предварительная сигнализация или звуковое оповещение о предстоящем пуске.

**15.14** В котельных второй категории с паровыми котлами с давлением пара до 0,07 МПа и водогрейными котлами с температурой воды до 115 °С должно предусматриваться местное управление электродвигателями. В котельных первой категории допускается предусматривать управление электродвигателями со щитов.

**15.15** В котельных должно предусматриваться рабочее освещение, а также аварийное освещение для продолжения работы.

**15.16** При площади отдельных этажей котельных до 250 м2 включительно для аварийного освещения допускается применение переносных электрических фонарей с аккумуляторами или сухими элементами.

**15.17** Для питания светильников местного стационарного освещения в производственных помещениях котельных должно применятся напряжение не выше 42 В, для ручных светильников - не выше 12 В.

**15.18** Во встроенных котельных, предназначенных для работы на газообразном топливе и на жидком топливе с температурой вспышки паров 61 °С и ниже, помимо основного электроосвещения в нормальном исполнении, следует предусматривать отдельную групповую линию освещения основных проходов, светильники которой должны быть в исполнении для помещений класса В - 1а и для соответствующей группы и категории взрывоопасной смеси, определяемых по ПУЭ. Проводка к этим светильникам должна соответствовать требованиям для взрывоопасных помещений. Выключатели устанавливаются вне помещений котельной.

**15.19** Световое ограждение дымовых труб должно соответствовать требованиям Наставления по аэродромной службе в гражданской авиации.

**15.20** Освещенность помещений и сооружений котельных следует принимать в соответствии с межгосударственными строительными нормами (МСН) «Искусственное и естественное освещение».

**15.21** Молниезащиту зданий и сооружений следует проектировать в соответствии с требованиями Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений (**РД 34.21.122-87**).

**15.22** В проектах котельных следует предусматривать заземление трубопроводов жидкого и газообразного топлива.

**15.23** Помещения щитов станций управления, распределительных устройств и трансформаторных подстанций не следует размещать под помещениями с мокрыми технологическими процессами, под душевыми, санитарными узлами, вентиляционными камерами с подогревом воздуха горячей водой, под трубопроводами агрессивных веществ (кислот, щелочей), а также под помещениями, имеющими гидросмыв (помещения топливоподачи).

Распределительные устройства, помещения щитов и пультов управления электроприёмниками, трансформаторные подстанции топливоподачи должны размещаться в изолированных помещениях с отдельным входом или с входом из производственных помещений топливоподачи, отделённых тамбуром.

**15.24** В котельных необходимо предусматривать приборы для учёта расхода электроэнергии.

16 ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

**16.1** При проектировании отопления и вентиляции котельных следует соблюдать строительные нормы и правила по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и указания настоящего раздела.

**16.2** Общие санитарно - гигиенические условия в рабочей зоне производственных помещений котельных следует принимать в соответствии с Системой стандартов безопасности труда, исходя из следующих категорий работ по тяжести:

- лёгкая - в помещениях щитовых и лабораторий;

- тяжёлая - в котельных залах и зольных помещениях при работе котлов на твёрдом топливе с ручным обслуживанием топочных устройств;

- средняя - в остальных помещениях.

**16.3** При проектировании систем отопления расчётные температуры воздуха в помещениях следует принимать по **приложению 8** настоящих норм и правил.

**16.4** В помещениях с тепловыделениями отопление должно предусматриваться только в случаях, если избытки тепла не обеспечивают поддержания в производственной зоне температур воздуха, указанных в приложении 8 к настоящим нормам и правилам.

**16.5** При расчетных температурах наружного воздуха минус 15 °С (параметры Б) и ниже следует дополнительно проверять баланс тепла в нижней зоне котельного зала (высотой до 4м).

**16.6** Для производственных помещений следует проектировать системы воздушного отопления.

Во вспомогательных помещениях, а также в лабораториях, щитовых и мастерских допускается принимать системы отопления с местными нагревательными приборами.

**16.7** Предельная температура на поверхности нагревательных приборов в помещениях, где возможно выделение пыли, при установке котлов для работы на угле, не должна превышать 130 °С.

В этих помещениях следует предусматривать нагревательные приборы с гладкой поверхностью, как правило, регистры из гладких труб

**16.8** Для помещений насосных станций жидкого топлива следует предусматривать десятикратный воздухообмен.

**16.9** Приямки глубиной более 0,5 м в котельных, работающих на жидком и газообразном топливе, должны быть оборудованы приточно-вытяжной или вытяжной вентиляцией для обеспечения десятикратного воздухообмена.

**16.10** Для помещений, имеющих явные избытки тепла, должна предусматриваться естественная вентиляция.

При невозможности обеспечения необходимого воздухообмена за счёт естественной вентиляции следует проектировать вентиляцию с механическим побуждением.

Системы вентиляции, способы подачи и удаления воздуха следует принимать согласно **приложению 8** настоящих норм и правил.

**16.11** Для помещений котельных, работающих на газообразном топливе, при наличии постоянного обслуживающего персонала следует предусматривать не менее трёхкратного воздухообмена в 1 ч. без учёта воздуха, засасываемого в топки котлов для горения. Конструкция вытяжных вентиляторов, установленных в этих котельных, должна исключать возможность искрообразования.

Система организации воздухообмена должна исключать возможность застоя и скопления газов в отдельных зонах помещения.

**16.12**. Подачу приточного воздуха в котельное отделение следует предусматривать через фрамуги, размещаемые в наружной стене котельного отделения.

**16.13** В холодный период года в котельное отделение следует предусматривать частично подачу наружного воздуха через калориферные установки, размещаемые в нижнем ярусе наружной стены котельного отделения.

**16.14** Производительность по воздуху калориферных установок следует принимать равной объёму подсасываемого котлами воздуха, но не менее 0,7 - кратного воздухообмена помещения в час.

Температуру приточного воздуха после калориферной установки следует принимать не ниже 10 °С и не выше температуры воздуха в рабочей зоне.

**16.15** Удаление воздуха из котельного отделения следует предусматривать:

а) дутьевыми вентиляторами из верхней зоны;

б) аэрационными устройствами котельного отделения.

***Примечание -*** При этом следует учитывать подсос воздуха котлами.

**16.16** Количество воздуха, забираемого дутьевыми вентиляторами из котельного отделения, следует принимать:

а) в тёплый период года - в размере их рабочей производительности;

б) в холодный период года - в соответствии с тепловоздушным балансом главного корпуса.

***Примечание -*** При вентиляции главного корпуса без аэрации количество воздуха, забираемого дутьевыми вентиляторами из котельного отделения, следует принимать в размере рабочей производительности дутьевых вентиляторов.

**16.17** В районах со средней максимальной температурой наружного воздуха 30°С и выше для котельных мощностью 100 MBт и выше следует предусматривать охлаждение воздуха, подаваемого в котельную, на рабочие места.

**16.18** В районах с запыленностью атмосферного воздуха выше 30 % предельно допустимой концентрации для рабочей зоны следует предусматривать очистку от пыли воздуха, подаваемого в котельную.

**16.19** В помещениях щитов управления следует предусматривать обеспечение оптимальных условий воздушной среды в соответствии с **приложением 8**.

**16.20** Системы вентиляции и кондиционирования воздуха щитов управления должны предусматриваться с рециркуляцией и подачей наружного воздуха в соответствии с санитарными нормами.

**16.21** В помещениях распределительных устройств, преобразовательных агрегатов, кабельном этаже и кабельных тоннелях, проходящих внутри зданий, должна обеспечиваться приточно-вытяжная вентиляция с естественным или механическим побуждением самостоятельными системами без рециркуляции. Удаление воздуха из кабельных тоннелей следует предусматривать наружу за пределы здания.

Пуск систем вентиляции с механическим побуждением следует предусматривать автоматический при достижении в помещении температуры воздуха 35 °С.

**16.22** Перепад температур между удаляемым и приточном воздухом в трансформаторных камерах не должен превышать 15 °С.

**16.23** В разгрузочных устройствах воздушное отопление предусматривать не допускается.

**16.24** В помещениях надземной части вагоноопрокидывателей и разгрузочного устройства безъёмкостного типа отопление предусматривать не следует.

Для кабин машинистов должны быть предусмотрены отопление и вентиляция.

**16.25** При расчёте отопления для помещений, расположенных под не отапливаемой надземной частью разгрузочного устройства, надлежит учитывать количество теплоты, расходуемой на нагрев бункеров и топлива в них.

**16.26** Количество теплоты для обогрева бункеров и топлива в них при расчёте отопления помещений не следует учитывать, если предусматривается специальная система обогрева бункеров.

**16.27** Отопление транспортных галерей со склада при загрузке топлива через загрузочные воронки следует рассчитывать с учетом поступающего в помещение наружного воздуха в объёме 0,75 объёма помещения.

**16.28** Наружные ворота отапливаемых разгрузочных устройств надлежит оборудовать тепловоздушными завесами, которые допускается использовать для отопления обслуживаемых помещений.

**16.29** При проектировании вентиляции помещений котельных следует предусматривать очистку воздуха, удаляемого аспирационными установками (перед выбросом в атмосферу), в соответствии с Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

**16.30** Для помещения насосных станций жидкого топлива следует предусматривать десятикратный воздухообмен в 1 ч. Удаление воздуха из этих помещений следует предусматривать в размере 2/3 из нижней и 1/3 из верхней зон общего количества удаляемого воздуха.

В помещениях насосных станций жидкого топлива с производствами категории Б следует предусматривать две приточные и две вытяжные вентиляционные установки производительностью 100 % каждая; допускается применение одной приточной и одной вытяжной установки с резервными вентиляторами.

При высоте помещения менее 6 м кратность воздухообмена следует увеличивать из расчета 25 % на каждый метр снижения высоты.

**16.31** Аспирационные установки следует проектировать раздельно для каждой нитки конвейеров с минимальной протяженностью воздуховодов из условия объединения в одну систему 4-6 отсосов.

При коллекторной схеме количество отсосов не ограничивается. Для предотвращения оседания пыли коллекторы надлежит проектировать вертикальными.

Отключение одного или нескольких отсосов в системе аспирации возможно при применении устройств, обеспечивающих требуемые скорости движения воздуха в магистральном воздуховоде.

**16.32** Для транспортировки пыли из систем аспирации в пылевые бункера котлов должны предусматриваться пароэжекторные или пневматические системы.

**16.33** В бункерах сырого угля котельной следует предусматривать аспирацию за счёт разряжения, создаваемого технологическим оборудованием.

**16.34** Вентиляторные агрегаты аспирационных установок следует принимать пылевые: при транспортировании взрывоопасных углей - во взрывобезопасном исполнении.

**16.35** Воздух, удаляемый аспирационными установками из помещений топливоподачи, следует возмещать притоком очищенного и подогретого в холодный период года воздуха.

**16.36** Проектирование укрытий технологического оборудования, присоединяемых к вытяжным системам местных отсосов, выполняется в технологической части проекта.

**16.37** Для предотвращения отложения пыли в воздуховодах их следует прокладывать вертикально или с наклоном под углом к горизонту, равном 45°.

**16.38** При невозможности прокладки воздуховодов без горизонтальных участков следует оснащать их устройствами для периодической очистки.

**16.39** Скорости движения запыленного воздуха в воздуховодах аспирационных систем должны приниматься:

- в вертикальных участках и участках с углом наклона к горизонту более 60° - не менее 14 м/с;

- в участках с углом наклона 45-60° -14- 18 м/с;

- в участках с углом наклона менее 45° и горизонтальных - 18 -22 м/с;

- в вертикальных участках, непосредственно отходящих от места укрытия - нижний предел скорости не нормируется;

- в участках после пылеулавливающих устройств - 8- 12 м/с;

- в коллекторах - 2 - 5 м/с.

**16.40** В случае, если содержание пыли, выбрасываемой в атмосферу, превышает расчётную величину допустимого содержания, следует предусматривать пылеулавливающие системы.

**16.41** В системах аспирации со сбросом запыленного воздуха в котлоагрегат предусматривать средства для очистки не следует.

**16.42** Мокрые пылеулавливающие устройства должны, как правило, устанавливаться в помещениях, в которых поддерживается температура не ниже 5 °С.

При установке мокрых пылеуловителей необходимо предусматривать уклон подводящих патрубков не менее 5 в сторону пылеуловителей.

**16.43** В проекте следует предусматривать блокировку вентиляционного оборудования с технологическим оборудованием от которого предусмотрены местные отсосы

**16.44** В проектах следует предусматривать, автоматическое или централизованное отключение электроснабжения основных и резервных систем вентиляции при пожаре, если они не используются для удаления дыма.

17 ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

Водопровод

**17.1** При проектировании водопровода котельных следует соблюдать строительные нормы и правила по проектированию наружных сетей и сооружений водоснабжения, а также по проектированию внутреннего водопровода и канализации зданий и требований настоящего раздела.

**17.2**. Для котельных, в зависимости от схемы водоснабжения района или предприятия, следует проектировать объединённый водопровод для подачи воды на хозяйственно - питьевые, производственные и противопожарные нужды. Присоединение к раздельным системам допускается при наличии соответствующих систем водоснабжения в данном районе.

Противопожарный водопровод может быть объединён с хозяйственно-питьевым или производственным.

**17.3** Количество вводов водопровода для подачи воды на технологические противопожарные нужды следует принимать:

- два ввода - для котельных первой категории и для котельных второй

категории при количестве пожарных кранов более 12;

- один ввод - для котельных второй категории при количестве пожарных кранов менее 12.

- При присоединении к тупиковым сетям водопровода следует предусматривать резервуары запаса воды с насосными установками на время ликвидации аварии в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию наружных сетей и сооружений водоснабжения.

**17.4** Количество воды на производственные нужды котельных определяется суммой расходов:

а) на водоподготовку, включая собственные нужды;

б) на охлаждение оборудования и механизмов;

в) на гидравлические исполнительные механизмы;

г) на охлаждение и смачивание шлака и золы;

д) на систему гидравлического золошлакоудаления;

е) на мокрую уборку помещений котельной и отапливаемых помещений топливоподачи (из расчёта 2 л воды на 1 м2 площади пола один раз в сутки в течение 1 ч).

***Примечания***

1. Расходы воды по подпунктам «б - в» принимаются по данным изготовителей оборудования.

2. Расходы на мокрую уборку учитываются при определении суточных расходов воды. При расчете максимально - часовых расходов следует исходить из условий производства уборки в период наименьшего водопотребления.

**17.5** Использование воды питьевого качества на производственные нужды котельной, при наличии производственной сети водопровода, не допускается.

**17.6** Установку пожарных кранов следует предусматривать в помещениях с производствами категорий А. Б и В, а также в помещениях, где прокладываются трубопроводы жидкого и газообразного топлива.

Здание высотой более 12 м, не оборудованное внутренним противопожарным водопроводом, для подачи воды на пожаротушение, имеющее крышную котельную, должно быть оборудовано «сухотрубом» с выводом на кровлю с пожарными рукавными головками диаметром 70 мм.

**17.7** Пожарные краны следует размещать из расчёта орошения каждой точки двумя пожарными струями воды расходом не менее 2,5 л/с каждая с учётом требуемой высоты компактной струи.

**17.8** Дренчерные завесы следует предусматривать в местах примыкания транспортёрных Галерей к главному корпусу котельной, узлам пересыпки и дробильному отделению. Управление пуском дренчерных завес следует предусматривать со щита топливоподачи и дублировать пусковыми кнопками в местах установки дренчерных завес.

**17.9** Тушение пожара на складах угля следует предусматривать в соответствии с Инструкцией по хранению ископаемых углей, горючих сланцев и фрезерного торфа на открытых складах электростанций и со строительными нормами и правилами по проектированию электростанций тепловых.

**17.10** Тушение пожара на складах жидкого топлива следует предусматривать в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию складов нефти и нефтепродуктов.

**17.11** Расход воды на наружное пожаротушение следует принимать по наибольшему расходу воды, определяемому для каждого из сооружений котельной.

**17.12** При недостаточном напоре в наружной сети для обеспечения внутреннего пожаротушения котельной следует устанавливать стационарные насосы для повышения давления.

Насосы допускается располагать на любом этаже зданий I и II степеней огнестойкости.

Помещения насосов следует проектировать отапливаемыми с ограждающими конструкциями из несгораемых материалов с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа и отдельным выходом наружу или на лестничную клетку.

Во всасывающем трубопроводе перед насосом давление должно быть не менее 0,2 МПа.

**17.13** Для котельных мощностью 100 МВт и более внутренний противопожарный водопровод следует предусматривать в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию электростанций тепловых.

**17.14** Для помещений топливоподачи и котельного зала при работе на твёрдом и жидком топливе должна предусматриваться мокрая уборка, для чего следует устанавливать поливочные краны диаметром 25 мм на расстоянии, обеспечивающем полив всей площади помещений шлангами длиной 20 - 40 м.

**17.15** В котельных, как правило, следует предусматривать оборотную систему водоснабжения для охлаждения оборудования.

**17.16** В котельных следует предусматривать питьевые фонтанчики и автоматы газированной воды.

Канализация

**17.17** При проектировании канализации следует соблюдать строительные нормы и правила по проектированию наружных сетей и сооружений канализации и требования настоящего раздела.

**17.18** Условия сброса сточных вод в водоёмы должны удовлетворять требованиям Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами, утвержденных соответствующими ведомствами (здравоохранения, водного хозяйства, рыбного хозяйства).

**17.19** В котельных следует проектировать бытовую канализацию, производственную канализацию (одну или несколько, в зависимости от характера загрязнения стоков) и внутренние водостоки.

**17.20** При проектировании канализации следует предусматривать очистку сточных вод, загрязнённых механическими и другими примесями на локальных очистных сооружениях перед их сбросом в наружные сети канализации или в систему гидрозолошлакоудаления.

При технико-экономическом обосновании следует предусматривать шламонакопители.

**17.21** Выпуск сточных вод, загрязнённых солями жёсткости и другими нейтральными солями, следует предусматривать в сети производственной или бытовой канализации.

**17.22** Для приёма сточных вод от мытья полов и стен следует предусматривать установку лотков и трапов.

**17.23** Производственные сточные воды, а также дождевые стоки, загрязнённые жидким топливом, перед выпуском в сеть дождевой канализации следует очищать до допустимых концентраций.

Расчётную концентрацию жидкого топлива в дождевых сточных водах следует принимать в соответствии с данными обследования аналогичных установок.

**17.24** При расчёте сооружений для очистки дождевых сточных вод, поступающих от складов жидкого топлива, количество дождевых вод следует принимать исходя из поступления их в течение  20 минут.

**17.25** Во встроенных и крышных котельных пол должен иметь гидроизоляцию, рассчитанную на высоту залива водой до 10 см.

Входные двери должны иметь пороги для предотвращения попадания воды за пределы котельной при аварии трубопроводов и устройства для удаления её в канализацию.

18 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Охрана земли

**18.1** Проектируемые котельные, как правило, следует размещать на территории, предусмотренной схемой теплоснабжения, генпланом города или промышленного узла.

**18.2.** Выбор площадки для строительства котельных и связанных с ними шлакозолоотвалов и очистных сооружений следует производить с соблюдением Основ земельного законодательства Республики Казахстан и законодательных актов по охране природы и использованию природных ресурсов.

**18.3** Котельные и связанные с ними шлакозолоотвалы и очистные сооружения следует размещать, как правило, на землях, непригодных для сельского хозяйства.

**18.4** При проектировании котельных должны соблюдаться следующие требования:

а) рациональное и экономное использование земельного участка;

6) размещение вспомогательных служб и подсобных производств преимущественно в многоэтажных зданиях;

в) максимально допустимая блокировка производственных зданий и сооружений;

г) учет необходимого резерва площадей для расширения котельной в соответствии с заданием на проектирование.

**18.5** Площадь золошлакоотвалов должна выбираться минимальной с учётом использования золы и шлака в народном хозяйстве.

**18.6** В проектах котельных следует предусматривать максимальное кооперирование вспомогательных производств (центральные ремонтные мастерские, материальные склады, гаражи), имея в виду централизованное обеспечение нужд котельных города или региона.

**18.7** Золоотвалы должны проектироваться с учётом их консервации и рекультивации после заполнения их золошлаками до проектной высоты.

Охрана водного бассейна

**18.8** Выбор площадки строительства котельной и золошлакоотвала должен производиться с учетом Основ водного законодательства Республики Казахстан.

**18.9** Для защиты водного бассейна от загрязнений производственными сточными водами должны предусматриваться очистные сооружения, обеспечивающие соблюдение санитарных норм.

**18.10** Сброс сточных вод в водоёмы должен проектироваться с соблюдением Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами и в установленном порядке согласовываться с органами по регулированию использования и охране вод, государственного санитарного надзора и инспекции по охране рыбных запасов и регулированию рыбоводства и другими заинтересованными органами.

**18.11** При проектировании котельных, как правило, должно предусматриваться применение оборотных систем водоснабжения, с повторным использованием отработанных вод.

**18.12** При проектировании станций водоподготовки золошлакоотвалов и других сооружений необходимо предусматривать комплексные мероприятия по защите поверхностных и грунтовых вод от загрязнения сточными водами.

Уменьшение количества загрязнённых производственных сточных вод необходимо предусматривать за счёт применения в технологическом процессе совершенного оборудования и рациональных технологических схем.

**18.13** При проектировании систем гидрозолоудаления (ГЗУ) должна быть:

а) предусмотрена оборотная система без сброса осветлённой воды в водоём;

б) исключена фильтрация загрязнённых вод в грунт из золошлаковых хранилищ.

Охрана воздушного бассейна

**18.14** При проектировании котельных необходимо соблюдать Закон об охране атмосферного воздуха.

**18.15** В проектах котельных должны выполняться расчеты рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся и выбросах дымовой трубы независимо от наличия очистных устройств.

**18.16** Расчет дымовой трубы должен выполняться с учётом работы котельной при ее максимально возможной мощности (с учетом расширения), а также с учётом фона, создаваемого другими источниками загрязнения атмосферы.

**18.17** Проектом котельной должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие снижение концентрации вредных веществ и пыли в приземном слое атмосферного воздуха до величин, не превышающих предельно-допустимых концентраций (ПДК).

Расчёты должны выполняться для условий работы котельной, соответствующей средней температуре наиболее холодного месяца и летнему режиму.

***Примечание -*** Мероприятия по очистке дымовых газов приведены в **разделе 8** данных норм.

19 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ КОТЕЛЬНЫХ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 7 БАЛЛОВ И БОЛЕЕ

**19.1** Расчётная сейсмичность зданий и сооружений котельных принимается в соответствии с расчётной сейсмичностью зданий и сооружений, для теплоснабжения которых проектируются котельные.

Несущая способность конструкций основных зданий и сооружений, имеющих встроенные и крышные котельные, должна рассчитываться с учётом дополнительных нагрузок от основного и вспомогательного оборудования котельной в соответствии с требованиями строительных норм и правил на Строительство в сейсмичных районах.

Крепление основного и вспомогательного оборудования к несущим и ограждающим конструкциям помещений таких котельных должно осуществляться также в соответствии с указанными нормами и правилами.

**19.2** В проектах котельных должны предусматриваться котлы и оборудование, конструкция которых рассчитана заводом - изготовителем для установки в районах требуемой расчётной сейсмичности.

**19.3** При трассировке трубопроводов через стены и фундаменты жёсткая заделка труб не допускается. Размеры отверстий для пропуска труб должны обеспечивать зазор не менее 10 мм, а заделку зазоров следует выполнять плотными эластичными материалами.

**19.4** На вводе в здание и на выводе трубопроводов, а также в местах присоединения трубопроводов к насосам необходимо предусматривать соединения, допускающие продольные и поперечные перемещения труб.

Приложение 1

КАТЕГОРИИ

производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности

и степень огнестойкости зданий (помещений) и сооружений котельных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Здания (помещения) и сооружения | Категория производств | Степень огнестойкости |
| 1. Котельный зал, помещения дымососов и деаэраторов | Г | II |
| 2. Помещения водоподготовки | Д | III |
| 3. Помещения щитов управления, щитов станций управления | Д | II |
| 4. Помещения закрытых распределительных устройств с выключателями и аппаратурой, содержащей более 60 кг масла в единице оборудования | В  | II  |
| 5. Помещения закрытых распределительных устройств с выключателями и аппаратурой, содержащей менее 60 кг масла в единице оборудования | Г  | II  |
| 6. Помещения комплектных трансформаторных подстанций, трансформаторные камеры с маслонаполненными выключателями | В  | II  |
| 7. Открытые подстанции | Не нормируются |
| 8. Помещения топливоподачи твёрдого топлива: надбункерная галерея узлы пересыпки, дробильные отделения для угля, закрытые разгрузочные (приёмные) устройства, транспортерные галереи | В  | II  |
| 9. Помещения размораживающих устройств для твёрдого топлива | Г | III |
| 10. Открытые разгрузочные эстакады для твёрдого топлива | В | III |
| 11. Открытые склады твёрдого топлива | Не нормируются |
| 12. Закрытые склады угля | В | III |
| 13. Открытые транспортные галереи и здания скреперных лебедок для твердого топлива | Д | III |
| 14. Отдельные помещения пылеприготовительных установок | Б | II |
| 15. Приемно-сливные устройства, закрытые склады и насосные станции жидкого топлива с температурой вспышки паров выше 28оС до 61оС включительно, а также насосные станции при применении жидкого топлива, нагретого в условиях производства до температуры вспышки и выше | Б  | II  |
| 16 Приемно-сливные устройства, закрытые склады и насосные станции жидкого топлива с температурой вспышки паров выше 61оС | В | II |
| 17. Помещения газораспределительных пунктов и складов горючих газов | А | II |
| 18. Золоулавливающие устройства и сооружения систем «сухого» золошлакоудаления. Газоходы. | Г | II |
| 19. Багерная насосная станция, шламовая насосная станция и другие сооружения систем «мокрого» золошлакоудаления | Д | III |
| 20. Насосные станции конденсата и противопожарного водоснабжения | Д | II |
| 21. Насосные станции хозяйственно-фекальных вод и питьевого водоснабжения | Д | III |
| 22. Ремонтные мастерские без литейной, кузницы и сварочной | Д | III |
| 23. Склады реагентов | Д | III |
| 24. Склады активированного угля и сульфоугля | В | II |
| 25. Материальные склады | В | II |

***Примечания***

1. Помещения без постоянного обслуживающего персонала с производствами категорий А, Б и В должны оборудоваться устройствами автоматической пожарной сигнализации.

2. Наружные ограждающие конструкции помещений топливоподачи с производством категории В, указанных в п. 8 данного приложения, следует проектировать согласно **п. 4.16** настоящих норм и правил.

Приложение 2

ПЕРЕЧЕНЬ

профессий работников котельных по группам производственных

процессов и состав специальных бытовых помещений и устройств

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Профессия | Группа производ-ственных процессов | Специальные бытовые помещения и устройства |
| 1. Старший машинист, машинист (оператор), машинист вспомогательного оборудования:  |    |    |
| а) в котельных при работе на газообразном, жидком и твёрдом топливе (при камерном сжигании);  | IБ  |    |
| б) в котельных при работе на твёрдом топливе (при слоевом сжигании). | ПБ  | См. примечание 2  |
| 2. Слесарь, слесарь - электрик. | IB | - |
| 3. Электромонтёр, приборист. | IБ | - |
| 4. Эксплуатационный персонал водоподготовки. | IБ | - |
| 5. Рабочие складов извести. | IIГ | См. примечание 2 |
| 6. Рабочие складов кислот, щелочей, гидразина и полиакриламида. | IIIA  | Искусственная вентиляция шкафов для рабочей одежды |
| 7. Водители бульдозеров, автопогрузчиков, автокранов; рабочие складов твёрдого и жидкого топлива; рабочие топливоподачи и золошлакоудаления. | IIА  | Помещения для обогревания работающих; устройства для сушки рабочей одежды и обуви, устанавливаемые в помещении для обогревания работающих; искусственная вентиляция шкафов рабочей одежды (только для рабочих складов жидкого топлива). Обеспыливание одежды в соответствии с примечанием 2. |

***Примечания***

1. Группы производственных процессов для работающих на тех или иных участках производств относятся также к инженерно-техническому и обслуживающему персоналу этих участков производств.

2. Помещения для обеспыливания одежды и респираторные в котельной не предусматриваются. Обеспыливание одежды следует предусматривать в шкафах рабочей одежды бытовым пылесосом. Проверка и перезарядка респираторов должны предусматриваться на соседних предприятиях, хранение респираторов осуществляется в специальном шкафу при гардеробе.

3. Хранение всех видов одежды следует предусматривать в общей гардеробной в закрытых шкафах.

4. Для персонала котельной ножные ванны не устанавливаются.

Приложение 3

Коэффициенты запаса при выборе дымососов и дутьевых вентиляторов

|  |  |
| --- | --- |
| Производительность котлов (для паровых котлов по эквивалентной производительности), МВт | Коэффициент запаса |
| по производительности | по давлению |
| дымососы | дутьевые вентиляторы | дымососы | дутьевые вентиляторы |
| До 15 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,2 |
| Более 15 | 1,1 | 1,05 | 1,1 | 1,1 |

Приложение 4

Коэффициенты очистки золоулавливающих устройств

|  |  |
| --- | --- |
| Золоулавливающие устройства | Коэффициент очистки, % |
| При слоевом сжигании топлива | При камерном сжигании топлива |
| Блоки циклонов | 85-90 | 70-80 |
| Батарейные циклоны | 85-92 | 80-85 |
| Батарейные циклоны с рециркуляцией | 93-95 | 85-90 |
| «Мокрые» золоуловители с низконапорными трубами Вентури | - | 93-95 |
| Электрофильтры | - | 96-99 |

Приложение 5

Минимальные расстояния в свету между поверхностями

теплоизоляционных конструкций смежных трубопроводов и от поверхности

тепловой изоляции трубопроводов до строительных конструкций здания

|  |  |
| --- | --- |
| Условный проход трубопровода, мм | Минимальное расстояние в свету от поверхности теплоизоляционной конструкции, мм |
| до строительной конструкции | до поверхности теплоизоляционной конструкции , мм |
| по вертикали | по горизонтали |
| До 80 | 150 | 100 | 100 |
| 100-250 | 170 | 140 | 140 |
| 300-350 | 200 | 160 | 160 |
| 400-450 | 200 | 160 | 200 |
| 500-700 | 200 | 200 | 200 |
| 800-900 | 250 | 200 | 250 |
| 1000-1400 | 350 | 300 | 300 |

Приложение 6

Характеристики зданий (помещений) и сооружений котельных по условиям среды

|  |  |
| --- | --- |
| Здания (помещения) и сооружения | Характеристика зданий (помещений) и сооружений по условиям среды в соответствии с ПУЭ |
| 1. Котельные залы с котлами, оборудованными камерными топками для сжигания газообразного, жидкого или твёрдого топлива; помещения деаэраторов. | Нормальные  |
| 2. Котельные залы с котлами, оборудованными слоевыми топками для сжигания твёрдого топлива. | Пыльные |
| 3. Помещения водоподготовки. | Нормальные |
| 4. Помещения насосных станций для перекачки холодных сред (исходной воды, реагентов, противопожарного водоснабжения, багерных насосных станций и т.п.). | Влажные  |
| 5. Помещения резервуаров реагентов. | Химически активные |
| 6. Склады сульфоугля и активированного угля. | Пожароопасные класса П - IIАПА |
| 7. Зольные помещения при «сухом» золошлакоудалении. | Пыльные |
| 8. Зольные помещения при гидрозолошлакоудаленииили при «мокром» скреперном золошлакоудалении. | Сырые  |
| 9. Помещения топливоподачи, закрытые склады угля | Пожароопасные класса П - II |
| 10. Пылеприготовительные установки в отдельных помещениях. | Взрывоопасные класса В -II |
| 11. Открытые склады и транспортерные галереи угля | Пожароопасные класса П -III |
| 12. Помещения газораспределительных пунктов и складов горючих газов или карбида. | Взрывоопасные класса В - IA  |
| 13. Помещения закрытых складов, насосных станций жидкого топлива, присадок и станций очистки сточных вод с температурой вспышки паров 61°С и ниже. | Взрывоопасные класса В - IА   |
| 14. Наружные приемно-сливные устройства и резервуары для хранения жидкого топлива и присадок с температурой вспышки паров 61°С и ниже. | Взрывоопасные класса В - IГ  |
| 15. Помещения закрытых складов, насосных станций жидкого топлива, присадок и станции очистки сточных вод с температурой вспышки паров выше 61°С. | Пожароопасные класса П - I  |
| 16. Наружные приемно-сливные устройства и резервуары для хранения жидкого топлива и присадок с температурой вспышки паров выше 61°С. | Пожароопасные класса П - III  |

Приложение 7

Разряды и подразряды зрительных работ для помещений и сооружений котельных

|  |  |
| --- | --- |
| Помещения и сооружения  | Разряд и подразряд зрительных работ в соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию искусственного освещения |
| 1. Бункерное отделение котельных залов, площадки обслуживания котлов, помещения дымососов и вентиляторов | VI  |
| 2. Площадки котлов и экономайзеров и проходы за котлами | УIIIВ |
| 3. Лестницы котлов и экономайзеров | VIIIB |
| 4. Дополнительное местное освещение приборов, установленных на оборудовании | IVГ |
| 5. Зольное помещение | VIIIБ |
| 6. Помещения водоподготовки, деаэраторов, помещения насосов для перекачки холодных сред (насосов исходной воды, реагентов, противопожарного водоснабжения, багерных насосных станций и т.п.) при кратковременном пребывании людей в помещении | VIIIБ  |
| 7. Топливоподача: |   |
| а) помещения дробления и пересыпки топлива; | VI |
| б) транспортерные галереи; | VIIIГ |
| в) надбункерная галерея в котельной | VIIIB |
| 8. Помещения насосных станций горючих жидкостей, газораспределительные пункты | IVГ |
| 9. Помещения резервуаров реагентов | VIIIВ |
| 10. Закрытые склады угля, сульфоугля и активированного угля: |   |
| а) механизированные; | VIIIB |
| б) немеханизированные | VIIIВ |
| 11. Дымососы, дутьевые вентиляторы и деаэраторы, установленные вне помещения | X |
| 12. Открытые склады и открытые транспортерные галереи угля: |   |
| а) механизированные; | VIIIВ |
| б) немеханизированные | VIIIВ |
| 13. Приемно-сливные устройства для жидкого топлива и присадок | XIII |
| 14. Резервуары для хранения жидкого топлива и присадок, устанавливаемые вне помещения | XIII  |

Приложение 8

Температура воздуха в рабочей зоне производственных помещений,

системы вентиляции, способы подачи и удаления воздуха

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Помещения | Производст-венныевредности | Температура воздуха | Вытяжная вентиляция | Приточная вентиляция |
| холодныйпериод года | теплый период года | холодный период года | теплый период года |
| 1.Котельный зал\*:а) с постоянным обслуживающим персоналом;   | Тепло     | 12оС        | Не более, чем на 5оС вышетемпературынаружноговоздуха   | Естественная с вытяжкой воздуха из верхней зоны и за счет подсоса в газовоздушный тракт котлоагрегатов. При необходимости с механическим побуждением из верхней зоны, в том числе дутьевыми вентиляторами | Естественная с вытяжкой воздуха на высоте не менее 4 м до низа открытых проемов. При необходимостис механическим побуждением | Естественная с подачей воздуха в рабочую зону     |
| б) без постоянного обслуживающего персонала | -»-  | 5оС | Не выше 40оС | То же | То же | То же |
| 2. Зольные помещения\*\*:а) при непрерывной выгрузке золы и шлака | Пыль | 5оС | Не нормируется  | Местные отсосы от укрытий мест пыления | С механическим побуждением на компенсацию вытяжной вентиляции | Естественная |
| б) при периодической выгрузке золы и шлака | -»- | 5оС | -»- | Общеобменная с механическим побуждением периодического действия из расчета шестикратного воздухообменав 1 ч (при отсутствии местных отсосов из камер выгрузки) | Естественная | То же |
| 3. Водоподготовка в отдельном помещении  | Тепло | 17-20оС | Не выше 30оС | Естественная с удалением воздуха из верхней зоны | Естественная с подачей воздухав верхнюю зону | Естественная с подачей воздуха в рабочую зону  |
| 4. Закрытые разгрузочные устройства (без вагоноопрокидывателей) | Пыль | Не ниже 10оС | Не нор-мируется | Общеобменная с механическим побуждением, местные отсосы от укрытий мест пыления. | С механическим побуждением и подачей воздуха в верхнюю зону | То же |
| 5. Дробильные отделения для угля, надбункерная галерея, транспортерные галереи, узлы пересыпки. | Пыль | 10оС | Не нор-мируется | Местные отсосы от укрытий мест пыления | То же | То же |
| 6. Пылеприготовительные установки в отдельных помещениях. | Пыль  | 10°С   | Не выше 30°С   | Местные отсосы от укрытий мест пыления   | С механическим побуждением и подачей воздуха в верхнюю зону | Естественная с подачей воздуха в рабочую зону |
| 7. Насосныестанции: а) с постоянным обслуживающим персоналом в отдельных помещениях; | Тепло    | 15 °С    | Не выше 30 °С  | Естественная с удалением воздуха из верхней зоны.   | Естественная с подачей воздуха в верхнюю зону. При необходимости с ме-ханическим побуждением. | То же    |
| Помещения | Производственныевредности | Температура воздуха | Вытяжная вентиляция | Приточная вентиляция |
| холодныйпериод года | теплый период года | холодныйпериод года | теплый период года |
| б) без постоянного обслуживающего персонала в отдельных помещениях | -»- | 5°С    | Невыше 40 °С  | То же    | Естественная    | Естественная   |
| 8. Помещения щитов управления  | -  | 18-25 °С  | 18-25°С  | Не предусматривается  | С механическим побуждением и подачей воздуха в верхнюю зону рассредоточено с очисткой воздуха от пыли |
| 9. Склады реагентов  | \_  | 15-20 °С  | 15-20°С  | В соответствии со строительными нормами и правилами по проектированию электростанций тепловых |

\* Во встроенных котельных, размещаемых в подвале, следует предусматривать вентиляцию с механическим побуждением. При расчёте воздухообмена следует учитывать количество воздуха, подаваемого в топки котлов.

\*\* Следует предусматривать блокировку вытяжных вентиляторов с механизмами золошлакоудаления в период выгрузки золы и шлака.

Приложение 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Наименование | Доля шлака, % | Доля золы, % |
| 1 | Камерные топки | 15 | 85 |
| 2 | Шахтно-мельничные топки | 20-30 | 80-70 |
| 3 | Ценные решетки с пневмомеханическими забрасывателями | 60-70 | 40-30 |
| 4 | Цепные решетки для каменных и бурых углей | 70-80 | 30-20 |

Приложение 10

Соотношение единиц измерения Международной системы (СИ)

и другими единицами, используемыми в расчётах

|  |  |
| --- | --- |
| 1 т (тонна)1т/ч | 1000 кг0,278 кг/с |
| 1 кг/ч1 кгс | 0,278.10-3 кгс10Н (точнее 9,80665 Н) |
| 1 кгс/см21 бар | 1 бар (точнее 0,980665 бар)1 кгс/см2 (точнее 1,01982 кгс/см) |
| 1 кгс/мм21 мм вод. ст. | 100 бар (точнее 98,665 бар)0,1 мбар |
| 1 мбар1 мм рт. ст. | 10 мм вод. ст.1,33 мбар |
| 1 мбар1 мбар | 0,76 мм рт. ст.100 Па |
| 1 ккал1 кДж | 4,19 кДж (точнее 4,1868 кДж)0,24 ккал |
| 1 Гкал1ГДж | 4,19 ГДж0,24 Гкал |
| 1 л.с.1кВт | 0,736 кВт1,36 л.с. |
| 1 Гкал/ч1МВт | 1,163 МВт0,86 Гкал/ч |
| 1 ккал/кг1 кДж/кг | 4,19 кДж/кг0,24 ккал/кг |
| 1 Мпа1 Па | 10 кгс/см2 (точнее 9,8 кгс/см2)0, 1 мм вод. ст |
| 1 моль/м31 ммоль/л1 мкмоль/л | 1 г.экв/м31 мг.экв/л1 мкг.экв/л |