

**УСТАНОВКИ КОТЕЛЬНЫЕ.
ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Межгосударственным Техническим Комитетом по стандартизации ТК 244 «Оборудование энергетическое стационарное» при научно-производственном объединении по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова (НПО ЦКТИ) совместно с Всероссийским Теплотехническим институтом (ВТИ)

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта Российской Федерации от 25 октября 1995 г. № 553

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

[1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ](#)

[2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ](#)

[3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ](#)

[4 КОМПЛЕКТНОСТЬ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ УСТАНОВОК](#)

[5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ УСТАНОВОК](#)

[6 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ УСТАНОВКИ](#)

[7 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ МОНТАЖНОЙ И РЕМОНТНОЙ ПРИГОДНОСТИ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ УСТАНОВКИ](#)

[8 ТРЕБОВАНИЯ К ОСНАЩЕНИЮ СРЕДСТВАМИ МОНТАЖА, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА](#)

[9 ТРЕБОВАНИЯ К МАНЕВРЕННОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ УСТАНОВКИ](#)

[10 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ](#)

[11 ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УСТАНОВОК](#)

[12 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ](#)

[13 МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ](#)

[14 ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ](#)

[15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ](#)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А \(справочное\) ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК](#)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Б \(рекомендуемое\) СТРУКТУРА РЕМОНТНОГО ЦИКЛА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАНОВЫХ РЕМОНТОВ](#)

[ПРИЛОЖЕНИЕ В \(рекомендуемое\) ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК](#)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Г \(рекомендуемое\) ПРИМЕР ПЕРЕСЧЕТА КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ИЗБЫТКА ВОЗДУХА, ОТЛИЧНЫХ ОТ 1,4](#)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСТАНОВКИ КОТЕЛЬНЫЕ. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Общие технические требования

Boiler plants. Heat-mechanical equipment.
General technical requirements

Дата введения 1997-01-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на тепломеханическое оборудование с его технологическими связями, входящее в состав установок котельных энергетических

блоков мощностью от 80 до 1200 МВт (далее - установки), и устанавливает общие технические требования к установкам.

Настоящий стандарт распространяется также на тепломеханическое оборудование с его технологическими связями установок котельных, поставляемых отдельно, с котлами производительностью от 160 до 3950 т/ч на абсолютное давление перегретого пара от 9,8 до 25,0 МПа по [ГОСТ 28269](#).

Стандарт не распространяется на высокоманевренные (пиковые и полупиковые) установки для маневренных энергоблоков, установки для энергоблоков, в состав которых входят газовые турбины, магнитогидродинамические установки (МГД), энерготехнологические установки, на установки с котлами, оборудованными топками кипящего слоя, и с котлами -утилизаторами, а также с котлами специальных типов, т.е. котлами, входящими в состав установок котельных, но не указанных в [ГОСТ 28269](#).

Данный стандарт должен применяться для целей сертификации котельных установок или их составных частей.

Пункты [5.5](#), [6.4.4](#), [7.3](#), [7.7](#), [7.8](#), [9.3](#), [11.1](#), [12.2](#), [14.2](#) настоящего стандарта являются рекомендуемыми. Остальные требования стандарта - обязательны.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ 2.601-68](#) ЕСКД. Эксплуатационные документы

[ГОСТ 2.602-68](#) ЕСКД. Ремонтные документы

[ГОСТ 12.1.003-83](#) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

[ГОСТ 12.1.023-80](#) ССБТ. Шум. Методы установления значений шумовых характеристик стационарных машин

[ГОСТ 3619-89](#) Котлы паровые стационарные. Типы и основные параметры

[ГОСТ 15150-69](#) Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

[ГОСТ 23170-78](#) Упаковка для изделий машиностроения

[ГОСТ 23172-78](#) Котлы стационарные. Термины и определения

[ГОСТ 23660-79](#) Система технического обслуживания и ремонта техники. Обеспечение ремонтпригодности при разработке изделий

[ГОСТ 24278-89Е](#) Установки турбинные паровые стационарные для привода электрических генераторов ТЭС. Общие технические требования

[ГОСТ 24444-87](#) Оборудование технологическое. Общие требования монтажной технологичности

[ГОСТ 26279-84](#) Блоки энергетические для ТЭС на органическом топливе. Общие требования к шумоглушению

[ГОСТ 28269](#) Котлы паровые стационарные большой мощности. Общие технические требования

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

котельная установка: Совокупность котла и вспомогательного оборудования

Примечание - В котельную установку могут входить, кроме котла, тягодутьевые машины, устройства очистки поверхностей нагрева, топливоподача и топливоприготовление в пределах установки, оборудование шлако- и золоудаления, золоулавливающие и другие газоочистительные устройства, не входящие в котел газозащитные газопроводы, трубопроводы воды, пара и топлива, арматура, гарнитура, автоматика, приборы и устройства контроля и защиты, а также относящиеся к котлу водоподготовительное оборудование и дымовая труба ([ГОСТ 23172](#)).

регулируемый диапазон нагрузки: Интервал нагрузок, внутри которого мощность может изменяться без изменения состава вспомогательного оборудования и горелочных устройств

капитальный ремонт установки: Ремонт, выполняемый для восстановления технико-экономических характеристик до проектных или близких к проектным значений, с заменой и (или) восстановлением любых составных частей

средний ремонт установки: Ремонт, выполняемый для восстановления технико-экономических характеристик до заданных или близких к ним значений, с заменой и (или) восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры

текущий ремонт установки: Ремонт, выполняемый для поддержания технико-экономических характеристик в заданных пределах, с заменой или восстановлением отдельных быстроизнашивающихся сборочных единиц и деталей

удельная суммарная продолжительность планового ремонта за ремонтный цикл: Средняя продолжительность плановых ремонтов за один год ремонтного цикла (определяется как сумма продолжительностей всех плановых ремонтов за ремонтный цикл, отнесенная к длительности ремонтного цикла)

средняя наработка на отказ: Нарботка котлов данного типоразмера, приходящаяся в среднем на один отказ в рассматриваемом интервале суммарной наработки или определенного календарного времени, в период нормальной эксплуатации. Учитывают только отказы, вызванные конструктивными и технологическими (изготовления) дефектами и дефектами металла котла и котельно-вспомогательного оборудования (ГОСТ 28269)

пуск на скользящих параметрах свежего пара: Пуск энергоблока при пониженных давлении и температуре в пароводяном тракте котла, изменяемых при развороте и нагружении турбины в сторону повышения вплоть до номинальных значений

работа на скользящем давлении: Работа энергоблока с переменным давлением в пароводяном тракте котла, уменьшающемся против номинального в зависимости от снижения нагрузки энергоблока

основное оборудование установки котельной: Котел паровой - по ГОСТ 28269 с набором технологического оборудования для очистки дымовых газов от содержащихся в них загрязняющих веществ.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ УСТАНОВОК

4.1 К оборудованию установок относят:

4.1.1 Тепломеханическое оборудование установки котельной, которое включает полностью или частично следующее:

4.1.1.1 Котел паровой стационарный по ГОСТ 28269 с гарнитурой, трубопроводами и арматурой в пределах котла, устройствами очистки поверхностей нагрева от наружных отложений, оборудованием для внутрикотловой реагентной обработки воды и для непрерывной и периодической продувок (для барабанного котла), устройствами для предварительного подогрева, воздуха, устройствами шлакоудаления котла, пылегазовоздухопроводы котла, оборудование системы пылеприготовления (мельницы углеразмельные, питатели пыли, питатели сырого угля, сепараторы пыли, циклоны пылевые, клапаны-мигалки пылевые и угольные, затворы угольные), тягодутьевое оборудование (вентиляторы дутьевые, дымососы, дымососы рециркуляции газов, вентиляторы первичного дутья, вентиляторы рециркуляции воздуха и отсоса воздуха из уплотнений РВП, воздуходувки дробеочистки, воздуходувки подачи пыли с высокой концентрацией), клапаны предохранительные с шумоглушителями.

4.1.1.2 Оборудование для очистки дымовых газов, которое включает полностью или частично: комплектные золовые электрофильтры, золоуловители механические (циклоны, батарейные циклоны, аппараты мокрой очистки), оборудование для удаления золы из-под золоуловителей в пределах установки, установка сероочистки (блок абсорбера, насосы подачи суспензии, воздуходувки, теплообменники жидкостные и газовые для охлаждения и подогрева газов до и после сероочистки, дозаторы известняка, дозаторы гипса, аппараты для приготовления и хранения реагентов), установка азотоочистки (каталитические реактор с системой ввода и распределения аммиачно-воздушной смеси, дозаторы аммиака, теплообменники для подогрева газов), дымососы газоочистки, зологазовоздухопроводы в пределах газоочистки, газопроводы от котла до сборных боровов к дымовой трубе, системы автоматизации, управления и технологических защит газоочистки, система технической диагностики газоочистки.

4.1.2 Общеблочное (общестанционное) оборудование в пределах установки, которое включает полностью или частично: оборудование водоподготовки в пределах установки, оборудование шлако- и золоудаления в пределах установки, оборудование для сбора, хранения и отгрузки сухой золы в пределах установки, оборудование для получения, складирования и отгрузки товарного гипса, трубопроводы стационарные на

давление 2,2 МПа и выше в пределах установки (воды, пара, топлива) с арматурой, пылегазовоздухопроводы установки с шиберами и измерительными устройствами, оборудование для предремонтной обмывки поверхностей нагрева котлов и других элементов установки котельной, оборудование топливоподдачи в пределах установки (сбрасыватели плужковые, магнитные сепараторы, щепоуловители, весоизмерительные устройства, оборудование систем вентиляции и аспирации, приводные и натяжные станции, узлы пересыпки, оборудование систем пожаротушения, пылеподавления, пылеуборки), оборудование узла очистки сточных вод, оборудование для испарения аммиака и трубопроводы для подачи аммиака, оборудование для контроля и измерения состава газов до и после газоочистки.

Комплектность системы автоматизации установки, включая диагностический контроль, устанавливается в проектной документации на установку, блок или ТЭС в целом.

Первичные средства измерений, сигнализации и автоматики, устанавливаемые на оборудовании, поставляют совместно с соответствующим оборудованием согласно технической документации на это оборудование и ТУ (ТЗ) на его поставку.

Объемы поставки и комплектность тепломеханической части установок в конкретных случаях определяют по согласованию между потребителем и изготовителями оборудования в соответствии с ТУ (ТЗ) на поставку оборудования, согласованными в установленном порядке.

5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ УСТАНОВОК

5.1 Установка должна обеспечивать работу на скользящем давлении свежего пара при частичной нагрузке энергоблока, в соответствии с требованиями [ГОСТ 3619](#) и [ГОСТ 24278](#), а также обеспечивать возможность периодической работы с отключенными подогревателями высокого давления (ПВД), обеспечивая теплопроизводительность в соответствии с ТУ, согласованными в установленном порядке.

5.2 Установка должна быть оснащена автоматизированными системами управления, системами и приборами автоматического контроля за качеством пара, воды, дымовых газов после котла и очищенных дымовых газов, обеспечивающими все режимы работы и штатные периодические процедуры (очистка, отмывка, консервация).

Установка должна быть оснащена системой оповещения о выходе из строя золо- и газоочистного оборудования.

5.3 Системы автоматического регулирования, защиты и технологических блокировок установки должны обеспечивать останов котла при остановках турбины (для блочных установок), питательных насосов, тягодутьевых машин при превышении предельных показателей работы установки, а также перевод котла после полного сброса нагрузки энергоблока (ТЭС) на режим холостого хода при техническом минимуме паропроизводительности согласно требованиям ТУ (ТЗ) на котел.

5.4* В конструкции тепломеханического оборудования установки должна быть предусмотрена возможность измерений и контроля теплового и механического состояния элементов оборудования, обеспечивающих проведение ускоренных испытаний для определения (измерения) экономичности в процессе эксплуатации и после ремонта.

Для головных образцов оборудования должны быть предусмотрены средства специального контроля в объеме, согласованном между потребителем и изготовителями оборудования установки и наладочной организацией; техническое диагностирование в объеме, предусмотренном в ТУ (ТЗ) на оборудование установки, согласованном в установленном порядке.

* Требования выполняют после разработки и серийного производства оборудования и КИП.

5.5 Количество единиц вспомогательного оборудования при минимальном их числе должно обеспечивать надежность установки в целом.

6 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ УСТАНОВКИ

6.1 Номенклатура показателей надежности установки следующая:

- средняя наработка на отказ;
- коэффициент технического использования;

- коэффициент готовности установки.

Показатели надежности рассчитывают по формулам, приведенным в [приложении А](#).

6.2 Кроме показателей, перечисленных в 6.1, показателями надежности установки являются также:

- расчетный срок службы;
- расчетный ресурс элементов, работающих при температуре, соответствующей области ползучести металла;
- установленный срок службы между капитальными ремонтами;
- удельная суммарная продолжительность ремонтов на один год ремонтного цикла.

6.3 Критерием полного отказа установки является прекращение функционирования по назначению (прекращение отпуска пара) вследствие отказа входящего в ее состав оборудования.

6.4 Нормы показателей надежности

6.4.1 Расчетный ресурс оборудования, входящего в состав установки и работающего с расчетной температурой, соответствующей области ползучести металла, должен составлять не менее 200000 ч, кроме элементов, оговоренных в стандартах и в ТУ (ТЗ) на отдельное оборудование.

6.4.2 Расчетный срок службы установки и входящего в нее оборудования не менее 40 лет, кроме отдельного оборудования и элементов оборудования, перечень и сроки службы которых установлены в стандартах или в ТУ (ТЗ) на конкретное оборудование.

6.4.3 Установленный срок службы между капитальными ремонтами для основного оборудования установок - не менее 5 лет, кроме установок с пылеугольными котлами энергоблоков мощностью 800 МВт и котлами энергоблоков мощностью 500 МВт, работающими на углях с зольностью $A_p = 50\%$ и более (типа экибастузских), для которых срок службы между капитальными ремонтами не менее 4 лет.

6.4.4 Удельную суммарную продолжительность плановых ремонтов основного оборудования установки на 1 год ремонтного цикла устанавливают после проведения капитальных ремонтов головных образцов этого оборудования и поставки его на промышленное производство.

6.4.5 Среднюю наработку на отказ, коэффициенты готовности и технического использования входящего в установку основного оборудования назначают в соответствии с требованиями стандартов или ТУ (ТЗ) на это оборудование.

7 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ МОНТАЖНОЙ И РЕМОНТНОЙ ПРИГОДНОСТИ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ УСТАНОВКИ

7.1 Тепломеханическое оборудование установки в части монтажной и ремонтной пригодности должно отвечать требованиям ГОСТ 23660, [ГОСТ 24444](#), а также [ГОСТ 28269](#).

7.2 Габариты ячейки установки и компоновка в ней оборудования должны отвечать требованиям монтажной пригодности с учетом требований НД.

7.3 Для обеспечения необходимого уровня монтажной и ремонтной пригодности и механизации монтажа и ремонта оборудования установки в проектной документации должны быть предусмотрены:

- система организации монтажных и ремонтных работ;
- создание обменного фонда для обеспечения ремонта агрегатно-узловым методом и возможность хранения обменных узлов и агрегатов;
- необходимые монтажные и ремонтные зоны для подачи и транспортирования оборудования и его составных частей;
- обслуживание стационарными или инвентарными грузоподъемными устройствами всего оборудования и его частей;
- установка грузопассажирских лифтов, место расположения которых указывают в проекте, а сооружение выполняют при монтаже установки и стационарных подъемников;
- установка мусоропроводов, наличие сквозных проемов (от отметки 0 до верхней отметки здания) для подачи оборудования в зону монтажа и ремонта;
- свободные зоны и проходы для выемки и транспортирования оборудования и его составных частей к монтажным и ремонтным площадкам;
- устройство постов энергоносителей и ремонтной связи;
- обеспечение контролепригодности оборудования и его составных частей.

7.4 Система технического обслуживания и ремонта должны обеспечивать одновременное проведение капитального ремонта всего оборудования установки.

7.5 Структура ремонтного цикла установки должна обеспечивать ее надежное функционирование в течение всего периода эксплуатации.

Рекомендуемая структура ремонтного цикла и продолжительность плановых ремонтов тепломеханического оборудования установки приведены в [приложении Б](#).

7.6 Оборудование установки должно проходить обкатку (для вращающихся механизмов, кроме РВП) и все виды контроля и испытаний, предусмотренных стандартами на оборудование и ТУ (ТЗ) на его изготовление и поставку.

7.7 Оборудование установки должно проектироваться и поставляться в блочном исполнении в соответствии с требованиями стандартов на это оборудование, а также допускать монтаж поставочными блоками или доукрупнение на монтажной площадке.

7.8 Сборку и монтаж оборудования ведут на подготовленных в соответствии с нормами и правилами строительных площадках. При монтаже оборудования следует выполнять требования чертежей и инструкций изготовителей оборудования, норм и правил монтажа, проектно-технологической документации на монтаж и указаний шефперсонала изготовителей.

8 ТРЕБОВАНИЯ К ОСНАЩЕНИЮ СРЕДСТВАМИ МОНТАЖА, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

8.1 Средства оснащения монтажа, технического обслуживания и ремонта, ремонтные и эксплуатационные документы разрабатывают в составе технической документации на оборудование установки в соответствии с требованиями стандартов на это оборудование.

8.2 Оборудование установки оснащают комплектами специального инструмента, оснастки и приспособлений, которые поставляют совместно с оборудованием. Перечень монтажного и ремонтного инструмента и приспособлений, поставляемых совместно с оборудованием, указывают в ТУ (ТЗ) на это оборудование.

8.3 К оборудованию установки должны быть приложены эксплуатационные и ремонтные документы по [ГОСТ 2.601-68](#) и [ГОСТ 2.602-68](#).

9 ТРЕБОВАНИЯ К МАНЕВРЕННОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ УСТАНОВКИ

9.1 Маневренные свойства установок, входящих в состав энергоблоков, должны удовлетворять «Техническим требованиям к маневренности энергетических блоков тепловых электростанций с конденсационными турбинами» Минтопэнерго и техническим требованиям к маневренным характеристикам энергоблоков ТЭЦ, утвержденным в установленном порядке.

9.2 В качестве показателя экономичности установки принимают КПД брутто при расчете на проектном топливе в регулировочном диапазоне нагрузок.

КПД брутто установки определяют с учетом затрат на привод механизмов установки.

Для установок, оборудованных разомкнутыми системами пылеприготовления, КПД определяют в расчете на сырое топливо и с учетом потери топлива со сбрасываемым сушильным агентом.

9.3 Количественные значения показателей экономичности устанавливают индивидуально для установки в зависимости от физико-химических свойств используемого топлива, состава оборудования и других факторов, влияющих на общую экономичность установки.

10 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ

10.1 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

10.1.1 Нормативы удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок устанавливают предельные значения, выбросов в атмосферу твердых частиц, оксидов серы и азота, окиси углерода для вновь вводимых и реконструируемых котельных установок, использующих твердое, жидкое и газообразное топливо отдельно и в комбинации. Количественные значения удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу не должны превышать нормативных, указанных:

в таблицах 1-3 - для установок, вводимых на ТЭС до 31 декабря 2000 г.

в таблицах 4-6 - для установок, вводимых на ТЭС после 31 декабря 2000 г.

Таблица 1 - Нормативы удельных выбросов атмосферу твердых частиц для котельных установок, вводимых на ТЭС до 31 декабря 2000 г., для твердого топлива всех видов

Тепловая мощность котлов Q , МВт (паропроизводительность котла D , т/ч)	Приведенное содержание золы $A_{пр}$, %·кг/МДж	Массовый выброс твердых частиц на единицу тепловой энергии, г/МДж	Массовый выброс твердых частиц, кг/т у.т.	Массовая концентрация частиц в дымовых газах при $\alpha = 1,4$, мг/м ³ *
До 299 (до 420)	Менее 0,6	0,06	1,76	150
	0,6-2,5	0,06-0,20	1,76-5,86	150-500
	Более 2,5	0,20	5,86	500
300 и более (420 и более)	Менее 0,6	0,04	1,18	100
	0,6-2,5	0,04-0,16	1,18-4,70	100-400
	Более 2,5	0,16	4,70	400

* При нормальных условиях (температура 0°С, давление 101,3 кПа)

Таблица 2 - Нормативы удельных выбросов в атмосферу оксидов серы для котельных установок, вводимых на ТЭС до 31 декабря 2000 г., для твердых и жидких видов топлива

Тепловая мощность котлов Q , МВт (паропроизводительность котла D , т/ч)	Приведенное содержание серы $S_{пр}$, %·кг/МДж	Массовый выброс SO_x на единицу тепловой энергии, г/МДж	Массовый выброс SO_x , кг/т у.т.	Массовая концентрация SO_x в дымовых газах при $\alpha = 1,4$, мг/м ³ *
До 299 (до 420)	0,045 и менее	0,875	25,7	2000
	Более 0,045	1,5	44,0	3400
300 и более (420 и более)	0,045 и менее	0,875	25,7	2000
	Более 0,045	1,3	38,0	3000

* При нормальных условиях (температура 0°С, давление 101,3 кПа), рассчитанная на сухие газы

Таблица 3 - Нормативы удельных выбросов в атмосферу оксидов азота для котельных установок, вводимых на ТЭС до 31 декабря 2000 г.

Тепловая мощность котлов Q , МВт (паропроизводительность котла D , т/ч)	Вид топлива	Массовый выброс NO_x на единицу тепловой энергии, г/МДж	Массовый выброс NO_x , кг/т у.т.	Массовая концентрация NO_x в дымовых газах при $\alpha = 1,4$, мг/м ³ *
До 299 (до 420)	Газ	0,043	1,26	125
	Мазут	0,086	2,52	250
	Бурый уголь:			

300 и более (420 и более)	твердое шлакоудалени е	0,12	3,50	320
	жидкое шлакоудалени е	0,13	3,81	350
	Каменный уголь: твердое шлакоудалени е	0,17	4,98	470
	жидкое шлакоудалени е	0,23	6,75	640
	Газ	0,043	1,26	125
	Мазут	0,086	2,52	250
	Бурый уголь: твердое шлакоудалени е	0,14	3,95	370
	жидкое шлакоудалени е	-	-	-
	Каменный уголь: твердое шлакоудалени е	0,20	5,86	540
	жидкое шлакоудалени е	0,25	7,33	700

* При нормальных условиях (температура 0°C, давление 101,3 кПа), рассчитанная на сухие газы

Таблица 4 - Нормативы удельных выбросов в атмосферу твердых частиц для котельных установок, вводимых на ТЭС с 1 января 2001 г., для твердых топлив всех видов

Тепловая мощность котлов Q, МВт (паропроизводительность котла D, т/ч)	Приведенное содержание золы A _{пр} , %·кг/МДж	Массовый выброс твердых частиц на единицу тепловой энергии, г/МДж	Массовый выброс твердых частиц, кг/т у.т.	Массовая концентрация частиц в дымовых газах при α = 1,4, мг/м ³ *
До 299 (до 420)	Менее 0,6	0,06	1,76	150
	0,6-2,5	0,06-0,10	1,76-2,93	150-500
	Более 2,5	0,10	2,93	500
300 и более (420 и более)	Менее 0,6	0,02	0,59	50
	0,6-2,5	0,02-0,6	0,59-1,76	50-150
	Более 2,5	0,6	1,76	150

* При нормальных условиях (температура 0°C, давление 101,3 кПа)

Таблица 5 - Нормативы удельных выбросов в атмосферу оксидов серы для котельных установок, вводимых на ТЭС с 1 января 2001 г., для твердых и жидких видов топлива

Тепловая мощность котлов Q , МВт (паропроизводительность котла D , т/ч)	Приведенное содержание серы $S_{пр}$, %·кг/МДж	Массовый выброс SO_x на единицу тепловой энергии, г/МДж	Массовый выброс SO_x , кг/т у.т.	Массовая концентрация SO_x в дымовых газах при $\alpha = 1,4$, мг/м ³ *
До 199 (до 320)	0,045 и менее Более 0,045	0,5	14,7	1200
		0,6	17,6	1400
200-249 (320-400)	0,045 и менее Более 0,045	0,4	11,7	950
		0,45	13,1	1050
250-299 (400-420)	0,045 и менее Более 0,045	0,3	8,8	700
		0,3	8,8	700
300 и более (420 и более)	-	0,3	8,8	700
* При нормальных условиях (температура 0°C, давление 101,3 кПа), рассчитанная на сухие газы				

Таблица 6 - Нормативы удельных выбросов в атмосферу оксидов азота для котельных установок, вводимых на ТЭС с 1 января 2001 г.

Тепловая мощность котлов Q , МВт (паропроизводительность котла D , т/ч)	Вид топлива	Массовый выброс NO_x на единицу тепловой энергии, г/МДж	Массовый выброс NO_x , кг/т у.т.	Массовая концентрация NO_x в дымовых газах при $\alpha = 1,4$, мг/м ³ *
До 299 (до 420)	Газ	0,043	1,26	125
	Мазут	0,086	2,52	250
	Бурый уголь: твердое шлакоудаление	0,11	3,20	300
		0,11	3,20	300
	Каменный уголь: твердое шлакоудаление	0,17	4,98	470
		0,23	6,75	640

300 и более (420 и более)	Газ	0,043	1,26	125
	Мазут	0,086	2,52	250
	Бурый уголь: твердое шлакоудалени е	0,11	3,20	300
	жидкое шлакоудалени е	-	-	-
	Каменный уголь: твердое шлакоудалени е	0,13	3,81	350
	Жидкое шлакоудалени е	0,21	6,16	570
* При нормальных условиях (температура 0°С, давление 101,3 кПа), рассчитанная на сухие газы				

Норматив удельных выбросов в атмосферу окиси углерода от котельных установок при коэффициенте избытка воздуха 1,4 не должен превосходить:

для газа и мазута - 300 мг/м³ при нормальных условиях (температура 0°С и давление 101,3 кПа);

для углей:

для котлов с твердым шлакоудалением - 400 мг/м³ при нормальных условиях (температура 0°С и давление 101,3 кПа);

для котлов с жидким шлакоудалением - 300 мг/м³ при нормальных условиях (температура 0°С и давление 101,3 кПа).

Норматив удельных выбросов золы жидкого топлива не устанавливается. Нормирование выбросов мазутной золы электростанций и котельных проводится только по содержанию в ней ванадия из расчета предельно допустимой среднесуточной концентрации мазутной золы (в пересчете на элемент ванадий) 0,002 мг/м³.

Нормативы удельных выбросов указаны в [таблицах 1-6](#) для каждого компонента выбросов: твердых частиц ([таблицы 1 и 4](#)), оксидов серы ([таблицы 2 и 5](#)) и оксидов азота ([таблицы 3 и 6](#)) в зависимости от вида сжигаемого топлива и тепловой мощности установки.

10.1.2 Нормативы удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу разработаны исходя из современного уровня технологий сжигания топлива и очистки дымовых газов и устанавливают ограничения по составу и максимальному количеству загрязняющих веществ, которые могут выделяться от установок. Указанные нормативы обязательны для разработчиков проектной документации и изготовителей соответствующего оборудования. Допустимость сооружения установки с нормативными удельными выбросами оборудования, входящего в ее состав, в конкретном регионе зависит от предельно допустимого выброса, величина которого для данного региона и конкретной ТЭС устанавливается специальными расчетами при разработке проектной документации (разделы по охране атмосферного воздуха, проекты томов ПДВ).

Нормативные показатели удельных выбросов могут применяться для определения величин платы за выброс и штрафных санкций только при отсутствии данных натурных измерений для установок котельных, у которых гарантированные поставщиком (изготовителем) значения удельных выбросов соответствуют нормативным, с учетом экологических свойств сжигаемого топлива, технологических особенностей и других, отличных от проектных, условий.

С вводом в действие настоящего стандарта «Исходные технические требования к комплектной котельной установке, включающей пылегазоочистное оборудование (типовые)», утвержденные Минэнерго СССР и согласованные Госкомитетом СССР по охране природы 28 апреля 1989 г., отменяются. Нормативы удельных выбросов

оксидов азота после котлов, не оборудованных устройствами для очистки газов, должны соответствовать нормативам для котлов по [ГОСТ 28269](#).

10.1.3 В качестве основного нормируемого показателя принят массовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу на единицу вводимой в топку котла энергии и массовый выброс загрязняющих веществ на 1 т условного топлива, сжигаемого в топке котла.

В качестве производной величины выбросов принята массовая концентрация загрязняющего вещества в дымовых газах, выбрасываемых от установки в атмосферу;

Нормативы удельных выбросов оксидов азота и оксидов серы даны в пересчете на диоксид азота и диоксид серы.

Формулы расчета удельных выбросов изложены в [приложении В](#).

Значения нормативов удельных выбросов относятся к дымовым газам при коэффициенте избытка воздуха 1,4. Нормативы удельных выбросов оксидов азота и серы приведены в пересчете на сухие газы.

Для значений коэффициента избытка воздуха, отличных от 1,4, концентрация загрязняющего вещества определяется согласно указаниям, содержащимся в [приложении Г](#).

10.1.4 Нормативы выбросов оксидов серы и азота в атмосферу, указанные в таблицах [2](#), [3](#), [5](#), [6](#), действительны при сжигании мазута марки М 100 и лучшего качества.

10.1.5 Нормативы удельных выбросов твердых частиц в атмосферу принимают путем интерполяции значений по таблицам [1](#) и [4](#) в указанных пределах приведенной зольности топлива, причем большие значения выбросов относятся к большим значениям приведенной зольности.

10.1.6 Нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок, реконструируемых на ТЭС с целью их усовершенствования, принимают согласно таблицам [1](#), [2](#) и [3](#).

Для действующих установок, не подлежащих реконструкции, должны выполняться нормы, установленные для них проектами ПДВ.

10.2 Стоки

10.2.1 Требования к качеству сточных вод, образующихся при работе установки, регламентированы «Нормами технологического проектирования тепловых электрических станций [ВНТП 81](#)», утвержденными Минэнерго СССР 8 октября 1981 г. и согласованными с Госстроем СССР письмом № АБ-3430-20/4 от 29 июня 1981 г.

10.3 Шумы

10.3.1 Шумовые характеристики составных частей котельной установки должны соответствовать [ГОСТ 12.1.003-83](#), [ГОСТ 12.1.023](#) и ГОСТ 26279.

11 ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УСТАНОВОК

11.1 В проекте установки должны содержаться разделы по выполнению санитарно-технических требований в помещениях ТЭС в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил и санитарных норм.

11.2 Эквивалентные уровни звука в зонах обслуживания не должны превышать значений, установленных [ГОСТ 12.1.003](#).

12 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ

12.1 Методы контроля и испытаний оборудования установки должны соответствовать требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов», утвержденных Госгортехнадзором России 28 мая 1993 г., правилам по контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, а также программам и методикам испытаний установок, разработанным и согласованным в установленном порядке.

12.2 Контроль и испытания отдельного основного оборудования, входящего в установку, проводятся в соответствии с требованиями стандартов на это оборудование и по программам, согласованным в установленном порядке.

13 МАРКИРОВКА. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

13.1 Маркировку, упаковку, консервирование и окраску оборудования установок выполняют в соответствии с требованиями [ГОСТ 23170](#), стандартами на оборудование и ТУ (ТЗ), утвержденными в установленном порядке.

13.2 Условия транспортирования оборудования установки выбирают в соответствии с требованиями МПС.

13.3 Хранение оборудования должно производиться согласно требований [ГОСТ 15150](#) и в соответствии с требованиями инструкций изготовителей конкретного оборудования.

14 ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ

14.1 Эксплуатацию установки, включая предпусковые промывки и контроль за водно-химическим режимом, проводят в соответствии с требованиями инструкций изготовителей основного оборудования.

14.2 Характеристики топлива, на котором эксплуатируется установка, должны соответствовать установленным в ТУ (ТЗ) на котел.

Возможность работы на топливах с характеристиками, отличающимися от расчетных, должна быть согласована с изготовителями котла и оборудования установки.

14.3 Надежность в эксплуатации обеспечивается надлежащим выполнением планово-предупредительных ремонтов, технического обслуживания и своевременной замены быстроизнашиваемых узлов, деталей и элементов оборудования.

14.4 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при эксплуатации установки не должны превышать во всем диапазоне работы установки удельных выбросов, указанных в таблицах [1-6](#), при проектных характеристиках топлива.

Допускается двукратное превышение нормативов удельных выбросов от установки котельной в течение 30 мин при условии, что среднее значение удельных выбросов за сутки не превысит нормативного значения и общая продолжительность 30-минутных превышений будет менее 3 % времени за год.

15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ

Изготовители оборудования гарантируют соответствие поставляемого ими оборудования требованиям ТУ (ТЗ) на это оборудование при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа, пуска, наладки и эксплуатации согласно НД в пределах сроков, установленных в стандартах на конкретное оборудование,, входящее в состав установки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

А.1 Среднюю наработку на отказ оборудования котельной установки T_o , ч, рассчитывают по формуле

$$T_o = \frac{\sum T_{\text{раб}}}{\sum n}, \quad (\text{A.1})$$

где $\sum T_{\text{раб}}$ - суммарная наработка всей группы установок с аналогичным оборудованием в рассматриваемый период календарного времени, ч. (Этот период - не менее 2 лет);

$\sum n$ - число отказов за этот же период календарного времени.

А.2 Коэффициент технического использования оборудования установки $K_{\text{т.и}}$, % рассчитывают по формуле

$$K_{\text{т.и}} = \frac{T_k - \sum T_{\text{пл}} - T_{\text{в}}}{T_k} \cdot 100, \quad (\text{A.2})$$

где T_k - календарное время, ч;

$\sum T_{\text{пл}}$ - продолжительность плановых простоев в ремонте за календарное время, ч;

$T_{\text{в}}$ - время восстановления энергоблока, ч.

А.3 Коэффициент готовности оборудования установки Кг, %, рассчитывают по формуле

$$K_T = \frac{\sum T_{\text{раб}}}{\sum T_{\text{раб}} + \sum T_{\text{в}}} \cdot 100, \quad (\text{А.3})$$

где $\sum T_{\text{раб}}$ - суммарная наработка энергоблока в рассматриваемый период, ч;
 $\sum T_{\text{в}}$ - суммарное время восстановления энергоблоков за тот же период, ч.

Примечание - Показатели, указанные в пунктах А.1-А.3, определяют после окончания периода приработки оборудования, установленного в стандартах или ТУ (ТЗ) на это оборудование.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое)

СТРУКТУРА РЕМОНТНОГО ЦИКЛА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАНОВЫХ РЕМОНТОВ

Таблица Б.1 - Структура ремонтного цикла

Год ремонтного цикла	1		2		3		4		5	
Виды ремонта	T1	T2	T1	T2	С	T2	T1	T2	К	T2

Обозначения к таблицам Б.1 и Б.2:

К - капитальный ремонт;

С - средний ремонт;

T1 - текущий ремонт 1-й категории;

T2 - текущий ремонт 2-й категории, число, сроки и продолжительность которых в течение года планируются электростанцией в пределах норматива времени T2.

Таблица Б.2 - Продолжительность плановых ремонтов в днях

Вид топлива	Продолжительность плановых ремонтов при															
	Мощности энергоблока, МВт															
	200				300				500				800			
	и виде ремонта															
	T1	T2	С	К	T1	T2	С	К	T1	T2	С	К	T1	T2	С	К
Каменный уголь	11	6	25	46	16	8	27	60	18	9	40	68	21	10	42	73
Бурый уголь	12	6	25	48	17	8	27	63	19	9	40	72	22	10	42	76
Экибастузский уголь	13	6	25	50	18	8	27	65	20	9	40	75	23	10	42	80
Мазут, газ	10	6	23	42	15	8	24	55	17	9	35	65	20	10	37	72

ПРИЛОЖЕНИЕ В (рекомендуемое)

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Величины удельных выбросов загрязняющих веществ определяются по следующим формулам:

В.1 Массовую концентрацию вредного вещества в дымовых газах, выбрасываемых в атмосферу μ , мг/м³, рассчитывают по формуле

$$\mu = n \cdot \frac{Q_1^r}{V_r} \cdot 10^3, \quad (B1)$$

где n - основной показатель норматива удельных выбросов, г/МДж;

Q_1^r - низшая теплота сгорания натурального топлива на рабочую массу, МДж/кг (МДж/м³ - для газообразного топлива);

V_r - объем дымовых газов при температуре 0°С и давлении 101,3 кПа, м³/кг (м³/м³ - для газообразного топлива) и $a = 1,4$. Для газообразных выбросов V_r берется в пересчете на сухой газ.

В.2 Массовый выброс загрязняющего вещества, приходящийся на 1 кг условного топлива (или килограмм на 1 тонну условного топлива), m , r , рассчитывают по формуле

$$m = n Q_{IV,T}^r \quad (B2)$$

где $Q_{IV,T}^r$ - теплота сгорания условного топлива, равная 29,33 МДж/кг.

В.3 При совместном сжигании нескольких видов топлива в котле норматив удельного выброса загрязняющего вещества $n_{ср}$, г/МДж определяется как средневзвешенная величина

$$n_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^f n_i B_i}{\sum_{i=1}^f B_i}, \quad (B3)$$

где n_i - удельный выброс для котла при работе на i -м виде топлива, г/МДж;

B_i - расход i -го вида топлива на котел, г/с, т/год;

$\sum_{i=1}^f B_i$ - суммарный расход топлива на котел, г/с, т/год.

Примечание - Концентрации загрязняющих веществ в дымовых газах, выбрасываемых в атмосферу, рассчитывают при $a = 1,40$ при нормальных условиях в пересчете на сухой газ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (рекомендуемое)

ПРИМЕР ПЕРЕСЧЕТА КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ИЗБЫТКА ВОЗДУХА, ОТЛИЧНЫХ ОТ 1,4

Г.1 Для данного типа котла в зависимости от его тепловой мощности и вида сжигаемого топлива по соответствующей таблице находится основной показатель норматива удельного выброса загрязняющего вещества n , г/МДж.

Г.2 Допустимую концентрацию загрязняющего вещества μ , мг/м³ при нормальных условиях определяют по формуле

$$\mu = n \cdot \frac{Q_1^r}{V_r} \cdot 10^3, \quad (Г.1)$$

где Q_1^r - низшая теплота сгорания натурального топлива на рабочую массу, МДж/кг (МДж/м³ - для газообразного топлива);

V_r - объем дымовых газов при температуре 0°С и давлении 101,3 кПа, м³/кг (м³/м³ - для газообразного топлива).

$$V_r = V_r^0 + (\alpha - 1) V^0, \quad (Г.2)$$

где V_r^0 - теоретическое количество дымовых газов, м³/кг (м³/м³ - для газообразного топлива) при нормальных условиях;

V^0 - теоретическое количество сухого воздуха, необходимого для полного сгорания топлива, м³/кг (м³/м³ - для газообразного топлива) при нормальных условиях;

α - коэффициент избытка воздуха.

При расчете выбросов оксидов серы и азота в формулу (Г.1) подставляется объем сухих дымовых газов

$$V_{\alpha} = V_{\Gamma}^0 - V_{H_2O}^0 + (1,4 - 1) \cdot V^0 \cdot 0,984, \quad (\text{Г.3})$$

где $V_{H_2O}^0$ - теоретический объем водяных паров, м³/кг (м³/м³ - для газообразного топлива).

Значения V_{Γ}^0 , V^0 , $V_{H_2O}^0$ - определяются по элементарному составу топлива или по нормативному методу «Тепловой расчет котельных агрегатов».

Примеры расчета

1 Для установки котельной тепловой мощностью 233 МВт (т.е. <300 МВт), вводимой до 31 декабря 2000 г., с твердым шлакоудалением, сжигающей подмосковный уголь Б2, находим удельный показатель по выбросам в атмосферу оксидов азота $n = 0,12$ г/МДж. По нормативному методу «Тепловой расчет котельных агрегатов» находим значения необходимых для расчета величин: $Q_{\Gamma}^{\text{н}} = 2490$ ккал/кг = 2,49 4,19 = 10,43

МДж/кг, $V_{\Gamma}^0 = 3,57$ м³/кг; $V^0 = 2,94$ м³/кг, $V_{H_2O}^0 = 0,69$ м³/кг.

2 Определяем объем дымовых газов при нормальных условиях и $\alpha = 1,4$

$$V_{\Gamma} = 3,57 - 0,69 + (1,4 - 1) \cdot 2,94 \cdot 0,984 = 4,04 \text{ м}^3/\text{кг}. \quad (\text{Г.4})$$

3 Определяем допустимую концентрацию оксидов азота в дымовых газах при $\alpha = 1,4$ и нормальных условиях

$$\mu = 0,12 \frac{10,43}{4,04} \cdot 10^3 = 309,8 \text{ мг/м}^3. \quad (\text{Г.5})$$

4 При α , отличающемся от 1,4, например, $\alpha = 1,3$

$V_{\Gamma} = 3,57 - 0,69 + (1,3 - 1) \cdot 2,94 \cdot 0,984 = 3,75$ м³/кг.

$$\mu = 0,12 \frac{10,43}{3,75} \cdot 10^3 = 333,8 \text{ мг/м}^3. \quad (\text{Г.6})$$

Если известно значение концентрации загрязняющего вещества при $\alpha = 1,4$ и нормальных условиях, то концентрация загрязняющего вещества при нормальных условиях и α , отличающемся от 1,4, может быть рассчитана по формуле

$$\mu(\alpha) = \mu(\alpha = 1,4) \cdot \frac{V_{\Gamma}(\alpha = 1,4)}{V_{\Gamma}(\alpha)}. \quad (\text{Г.7})$$

Для приведенного примера

$$\mu(\alpha = 1,3) = 309,8 \cdot \frac{4,04}{3,75} = 333,8 \text{ мг/м}^3. \quad (\text{Г.8})$$