ГОСТ 28269—89

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное

БЗ 11—2004

Москва
Стандартинформ
2005

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.182:006.354 Группа Е21

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Общие технические требования

ГОСТ 28269—89

Stationary steam boilers of great capacity.
General technical requirements

МКС 27.060.30
ОКП 31 1233, 31 1234

Дата введения 01.01.91

Настоящий стандарт распространяется на котлы паровые стационарные большой мощности (далее — котлы) паропроизводительностью от 160 до 3950 т/ч, с номинальным давлением пара от 9,8 до 25 МПа, являющиеся составной частью котельной установки.

Стандарт не распространяется на котлы для пиковых блоков, парогазовых установок (ПГУ), котлы-утилизаторы, энерготехнологические котлы, котлы специального назначения, в том числе магнитно-гидродинамических (МГД) установок, а также на котлы, оборудованные топками с кипящим слоем.

Термины, принятые в стандарте, и пояснения к ним приведены в приложении 1.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Основные параметры и условные обозначения изготавливаемых котлов должны соответствовать установленным ГОСТ 3619.

1.2. Основные размеры (габариты) котла устанавливают в конструкторской документации. Габариты котельной ячейки определяют с учетом габаритов котла, требований монтажа, ремонта и обслуживания.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Котел должен соответствовать требованиям государственных стандартов на котлы, «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», утвержденных Госгортехнадзором СССР (Правил Госгортехнадзора СССР), «Правил взрывобезопасности установок для приготовления и сжигания топлива в пылевидном состоянии», согласованных с Госгортехнадзором СССР, «Правил взрывобезопасности при использовании мазута и природного газа в котельных установках», утвержденных Госгортехнадзором СССР, «Правил безопасности в газовом хозяйстве», утвержденных Госгортехнадзором СССР, согласованных с Госстроем СССР и ВЦСПС, санитарных норм СН-245, а также требованиям настоящего стандарта и комплекта технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1989
© Стандартинформ, 2006

2.2. Характеристики (свойства)

2.2.1. Номенклатура показателей качества котлов, включаемых в техническое задание (ТЗ) или технические условия (ТУ) на конкретные котлы, приведена в приложении 2. Значения показателей принимают в соответствии с настоящим стандартом и ГОСТ 3619. При отсутствии в этих стандартах значения показателя его указывают по согласованию между изготовителем и потребителем.

2.2.2. Требования к конструкции

2.2.2.1. Котел следует проектировать и изготавливать в блочном исполнении. Конструкция котла должна допускать монтаж поставочными блоками или их доукрупнение в монтажные блоки на сборочной площадке.

2.2.2.2. Конструкция вновь проектируемых котлов должна удовлетворять требованиям технической документации по автоматизации котлов, утвержденной в установленном порядке.

2.2.2.3. Деление котла на блоки производят на стадии технического, а при его отсутствии — рабочего проекта с учетом конструктивных особенностей, технологии изготовления, транспортирования, перегрузок, монтажа, ремонта и эксплуатации. В блоки включают мелкие детали, относящиеся к данному блоку, не выходящие за пределы погрузочных габаритов блоков.

Основным документом для определения состава и комплектности блока является сборочный чертеж с его спецификацией.

2.2.2.4. Состав блоков вновь проектируемых котлов — по приложению 3.

2.2.2.5.* Состав блоков котлов, спроектированных до введения в действие настоящего стандарта, — по действующим конструкторским документам.

2.2.2.6. Конструкция блоков должна обеспечивать технологичность монтажа и ремонта котла, в том числе, по возможности, независимое ведение монтажных работ в топке и хвостовой части котла, наименьшее число монтажных стыков, требующих термической обработки. Сварка труб перлитного и аустенитного классов между собой на монтаже не допускается**. В конструкциях блоков при необходимости предусматривают приварные детали (уши, кронштейны и т. п.), облегчающие выполнение монтажных и ремонтных работ. Монтажные нагрузки в конструкции котла учитывают согласно разделу «Основные положения по монтажу котла». Конструкция узлов примыкания силовых ферм, ригелей и связей каркаса к колоннам, а также рам потолочного перекрытия котла, опирающихся на хребтовые балки, должна обеспечивать свободную заводку и установку их в проектное положение при установленных колоннах. В конструкции котла необходимо обеспечивать кратность разбивки на блоки рам потолочного перекрытии и блоков поверхностей нагрева, подвешенных к ним. Подвески, по возможности, не следует размещать между постановочными рамами.

2.2.2.7. Конструкция блоков должна обеспечивать возможность укомплектования их элементами обмуровки непосредственно при укрупнении блоков в монтажные. При этом допускается снятие отдельных сборочных единиц и деталей блока.

Конструкция обмуровки для вновь проектируемых котлов должна допускать возможность изготовления ее из готовых элементов (щитов, плит, матов).

2.2.2.8. Вертикальные нагрузки от пылегазовоздухопроводов должны восприниматься каркасом котла или строительными конструкциями здания. Горизонтальные нагрузки от коробов, газов и воздуха на оборудование котла и металлоконструкции каркаса котла и нагрузки от грузоподъемных устройств для транспортирования заменяемых во время ремонта узлов котла учитывают в конструкции котла по согласованию между изготовителем и заказчиком.

Примечания:

1. При отсутствии элементов каркаса котла в зоне крепления часть элементов пылегазовоздухопроводов, площадок и лестниц крепят на дополнительных стойках и ригелях, местоположение которых уточняют по согласованию между изготовителем котла и заказчиком.

2. Для котлов с подвеской на перекрытие здания порядок восприятия нагрузок уточняют по согласованию между заказчиком и изготовителем.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2.2.9. Масса блока должна быть не менее 2 т, за исключением блоков, указанных в табл. 1.

---

* Действовал до 01.01.93.

** Сварка таких труб при ремонте котла допустима только по согласованию с изготовителем.

Таблица 1

Наименование блока	Допускается масса, т, не менее
Технологически законченные составные части конструкции регенеративного вращающегося воздухоразделителя (РВП). Технологически законченные блоки поверхностей нагрева, состоящие из одного или двух коллекторов с приваренными к ним змеевиками и креплениями	1,0
Технологически законченные перепускные короба трубчатых воздухоподогревателей (ТВП). Настенные, потолочные и подовые панели с коллекторами и креплениями, если они предусмотрены рабочей документацией. Блоки теплообменных устройств (паро-паровые теплообменники, поверхностные пароохладители, газопаровые теплообменники). Ширмы. Составные части каркаса котла (фермы, балки, стойки, ригели, связи). Сепараторы. Выносные циклоны. Сборочные единицы механизированного и немеханизированного шлакоудаления. Технологически законченные составные части трубопровода в пределах котла, а также перепускные трубы экранов и пароперегревателей, соединяющие два коллектора без сварки промежуточных стыков на монтаже	0,5
Опоры подшипников и привод РВП. Отдельные коллекторы, законченные изготовителем. Смесители воздухоподогревателя. Трубы Вентури. Малогабаритные бункеры и поворотные газоходы. Опоры барабана. Щиты РВП	0,3
Колонковые приводы. Щиты обшивки котла, а также щиты бункеров шлакоудаления, высылаемые на монтаж отдельно по условиям транспортирования. Горелки	0,2
Пакеты поверхностей нагрева РВП	0,1
Аппараты для очистки поверхностей нагрева комплектно в сборе. Площадки. Лестницы. Собранные в пакеты листы набивки для заполнения щелей в роторе РВП. Золозащитные устройства воздухоподогревателя (решетки). Блоки подвесок и опор поверхностей нагрева и трубопроводов. Горячие подвески без монтажных стыков и их участки длиной до 11,5 м. Пробоотборные устройства для приборов контроля водного режима, для анализа продуктов сгорания топлива, холодильники проб. Лазы и взрывные клапаны. Арматура котла с приводом, $D_y \geq 50$ мм	Без ограничения

2.2.2.10. Предприятие-изготовитель проводит попарно-последовательный или групповой контроль сопрягаемости по ширине блоков ограждающих газоплотных поверхностей нагрева, изготовленных с допусками, соответствующими нормативно-технической документации (НТД) на изготовление, с устранением отклонений и обеспечением зазоров под сварку между блоками не более 4 мм.

Блоки, прошедшие контроль сопрягаемости, маркируют в соответствии со сборочным чертежом экрана котла или схемой контроля сопрягаемости.

2.2.2.11. Конструкция вновь проектируемых и изготавливаемых РВП должна обеспечивать возможность монтажа поставочных блоков и их доукрупнение на монтажной площадке. Пакеты набивки для заполнения ячеек ротора подбирают и упаковывают на предприятии-изготовителе по одинаковым типоразмерам для установки их без подгоночных работ на монтаже.

2.2.2.12. Основным условием обеспечения и оценки уровня поставочной блочности при проектировании и изготовлении котла должна быть общая масса:

поставочных блоков (коэффициент поставочной блочности) — не менее 80 % расчетной общей массы металла котла;

отдельных деталей (россыпи) — не более 20 % расчетной общей массы металла, с учетом конструктивных особенностей котла.

По согласованию с заказчиком общая масса блоков может быть уменьшена.

Для котлов, спроектированных до 01.01.91, массовую долю блоков принимают по конструкторской документации.

2.2.2.13. Конструкция котла должна обеспечивать возможность механизированного ремонта котла и его составных частей и соответствовать требованиям НТД по ремонтопригодности котлов. Эти требования необходимо учитывать на стадии технического проекта и разработки рабочей документации.

2.2.2.14. Требования к ремонтопригодности, в том числе расчет коэффициента ремонтопригодности, и схемы в соответствии с НТД по ремонтопригодности приводят в техническом проекте.

2.2.2.15. Компоновка котла и котельно-вспомогательного оборудования по условиям ремонтопригодности и размеры котельной ячейки — в соответствии с НТД по ремонтопригодности.

2.2.2.16. Возможность работы котла со скользящим давлением и соответствующий диапазон нагрузок устанавливают по ГОСТ 3619.

2.2.2.17. В конструкции котла следует предусмотреть возможность предпусковых и эксплуатационных промывок для очистки от внутренних загрязнений.

2.2.2.18. Площадки обслуживания котла в районе горелок, снабженных мазутными форсунками, ремонтных лазов, грузовых подъемников, мусоропроводов, а также расширенные ремонтные площадки должны иметь покрытие из рифленой листовой стали.

2.2.3. Требования к качеству пара

2.2.3.1. Качество пара, вырабатываемого котлом, должно соответствовать требованиям технической документации по качеству пара, утвержденной в установленном порядке.

2.2.4. Требования к системе автоматизированного управления (САУ)

2.2.4.1. Котел должен быть оснащен устройствами для подключения датчиков САУ для измерений технологических параметров.

2.2.4.2. Котел должен быть оснащен системой автоматизации, включающей все или часть подсистем:

автоматического регулирования;

логического дискретного управления, в том числе дистанционного или автоматизированного розжига;

технологических защит и блокировок;

дистанционного управления;

теплотехнического контроля;

контроля выбросов оксидов азота из котла после серийного освоения приборов контроля.

2.2.4.3. САУ должна обеспечивать в диапазоне регулируемых нагрузок, указанных в ТУ (ТЗ) на котел, следующие показатели:

устойчивую работу (отсутствие автоколебаний) автоматических регуляторов и ограниченную частоту включений регуляторов;

поддержание при постоянном значении нагрузки котлов основных технологических параметров с максимальными отклонениями, не превышающими значений, установленных в табл. 2;

Таблица 2

Допустимые значения максимальных отклонений основных технологических параметров в нормальных эксплуатационных условиях при постоянном заданном значении нагрузки котла

Технологический параметр	Максимальное отклонение
Давление перегретого пара перед турбиной или в главной паровой магистрали (только в режиме постоянного давления и в тех случаях, когда оно поддерживается котельной автоматикой), %	± 2
Расход пара на выходе из котла (в тех случаях, когда он поддерживается котельной автоматикой), %	± 3
Температура перегретого пара на выходе из котла (в указанном ТУ (ТЗ) диапазоне нагрузок), %	± 1
Температура пара промежуточного перегрева на выходе из котла (в указанном ТУ (ТЗ) диапазоне нагрузок), %	± 1
Уровень воды в барабане котла, мм	± 20
Содержание избыточного кислорода в продуктах сгорания топлива, %:	
для мазутных котлов при малых избытках воздуха	± 0,2
для остальных котлов	± 1
Разрежение в топке, Па (мм вод.ст.)	± 20(± 2)

Примечание. В таблице приведены максимальные отклонения температуры перегретого пара относительно заданного номинального значения, которое может быть установлено в пределах допуска, установленного ГОСТ 3619.

протекание переходных процессов, вызываемых скачкообразным изменением заданного значения нагрузки котла на 10 % при исходной номинальной нагрузке, с максимальными отклонениями σ_{max} по основным технологическим параметрам не хуже задаваемых табл. 3;

Таблица 3

Предельные допустимые значения показателей качества регулирования основных технологических параметров при скачкообразном изменении заданного значения нагрузки котла на 10 % (исходная нагрузка — номинальная)

Технологический параметр	Максимальное отклонение
Давление пара перед турбиной или в главной паровой магистрали (только в режиме постоянного давления и в тех случаях, когда оно поддерживается котельной автоматикой), %	5 для прямоточных котлов и 3 для барабанных котлов
Температура перегретого пара на выходе из котла, °С	8
Температура пара промежуточного перегрева на выходе из котла, °С	10
Уровень воды в барабане котла, мм	50
Содержание кислорода в продуктах сгорания топлива, %:	
для мазутных котлов при малых избытках воздуха	0,3
для остальных котлов	2
Разрежение в топке, Па (мм вод.ст.)	30 (3)

автоматическое поддержание при пуске и нагружении прямоточного котла расходов питательной воды по потокам с максимальными кратковременными отклонениями не более ± 10 % от заданного значения расхода, температуры перегретого пара за промежуточным пароперегревателем с максимальными кратковременными отклонениями не более ± 20 °С от заданных значений.

2.2.5. Требования к надежности

2.2.5.1. Средняя наработка на отказ, ч, не менее:

пылеугольных котлов паропроизводительностью менее 1650 т/ч — 4800/3800*; 1650 т/ч и более — 4000/3500*;

газомазутных котлов паропроизводительностью менее 1650 т/ч — 6600; 1650 т/ч и более — 5500;

котлов, предназначенных для работы на природном газе, — 7000.

2.2.5.2. Коэффициент готовности, %, не менее:

пылеугольных котлов — 97,5/97,0*;

газомазутных котлов — 98,0;

котлов на газе — 98,5.

2.2.5.3. Установленный срок службы между капитальными ремонтами, лет, не менее:

котлов паропроизводительностью 420 т/ч и менее — 6/5*;

пылеугольных котлов паропроизводительностью более 420 т/ч, но менее 1650 т/ч — 5; 1650 т/ч — 5/4**; 2650 т/ч — 4;

газомазутных котлов и котлов на природном газе паропроизводительностью более 420 т/ч — 5.

2.2.5.4. Расчетный срок службы котла — не менее 40 лет.

2.2.5.5. Расчетный ресурс работающих под давлением элементов котла с расчетной температурой, соответствующей области ползучести, ч, не менее:

для труб поверхностей нагрева и выходных камер пароперегревателей — 100000;

для остальных элементов — 200000.

2.2.5.6. Значения расчетного срока службы (ресурса) до замены элементов котла, срок службы которых меньше расчетного срока службы котла, устанавливают в ТУ (ТЗ) на котел в соответствии с номенклатурой элементов, принятой изготовителем.

Примечания:

1. Приведенные значения средней наработки на отказ и коэффициента готовности относятся к периоду нормальной эксплуатации. При определении показателей учитывают только отказы, вызванные конструктивными и технологическими дефектами изготовления и металла.

2. Для топлив типа сланцев значения средней наработки на отказ и коэффициента готовности определяют по согласованию между изготовителем и заказчиком. Эти значения допускается принимать меньше установленных для других топлив, но не менее чем 50 %.

---

* В знаменателе указаны значения для котлов, работающих на экибастузских углях и АШ.

** В знаменателе указаны значения для котлов, работающих на экибастузских углях с $A^c \geq 53$ %.

2.2.6. Требования к экономичности

Значения КПД брутто устанавливают в ТУ (ТЗ) на котлы конкретных типоразмеров. Гарантийное значение КПД устанавливают для режима с номинальной производительностью при сжигании основного (гарантийного) топлива и при выполнении требований к эксплуатации, изложенных в п. 6.3.

2.2.7. Требования по охране окружающей среды (экологические и эргономические показатели)

2.2.7.1. Предельно допустимые значения удельных выбросов оксидов азота за котлами не должны превышать значений, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Наибольшие допустимые значения выбросов оксидов азота котлами, кг/ГДж (мг/м^3) сухого газа при $\alpha = 1{,}40$, $t = 0$°С, 760 мм рт.ст.

Топливо	Сроки разработки			
	для котлов, разработанных до 01.07.90		для котлов, разработанных после 01.07.90	
	паропроизводительностью, т ч$^{-1}$			
	менее 420	420 и более	менее 420	420 и более
Каменные угли при твердом шлакоудалении, с приведенным содержанием азота, %/(МДж · кг$^{-1}$)				
$N_п \le 0{,}04$	0,17(470)	0,20(550)	0,17(470)	0,20(550)
$N_п > 0{,}04$	0,21(570)	0,24(650)	0,21(570)	0,21(570)
Каменные угли при жидком шлакоудалении	0,23(640)	0,25(700)	0,23(640)	0,25(700)
АШ при жидком шлакоудалении	—	0,29(800)	—	0,29(800)
Бурые угли при твердом шлакоудалении, с приведенным содержанием азота, %/(МДж · кг$^{-1}$)				
$N_п \le 0{,}05$	0,13(350)	0,17(450)	0,12(320)	0,14(370)
$N_п > 0{,}05$	0,17(450)	0,21(570)	0,13(350)	0,17(450)
Мазут*	0,10(290)	0,12(350)	0,10(190)	0,12(350), (250)**
Газ природный	0,086(255)	0,10(290)	0,07(200)	0,08(240), (125)**

* Значения действительны для котлов, сжигающих мазут марки 100 или лучшего качества.

** Значения относятся к котлам, разработанным после 01.01.92.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2.7.2. Эквивалентные уровни звука в зонах обслуживания — по ГОСТ 12.1.003.

2.2.8. Требования к маневренности

2.2.8.1. Допустимое расчетное число пусков за срок службы, всего/из холодного состояния, не менее:

для котлов без промежуточного пароперегревателя — 1600/300;

для котлов с промежуточным пароперегревателем производительностью менее 1650 т/ч — 2100/180; 1650 т/ч и более — 1300/180;

для полупиковых котлов паропроизводительностью не более 820 т/ч на давление 13,8 МПа — 7500/3000.

2.2.8.2. Допустимая скорость изменения нагрузки котла в регулировочном диапазоне, %/мин, не менее:

для барабанных котлов в области нагрузок котла от минимальной до 70 % номинальной — 1,5; при нагрузках более 70 % — 4,0;

для прямоточных котлов — 6,0.

Примечание. Значения показателей маневренности не распространяются на котлы, оборудованные топками с кипящим слоем.

2.3. Требования к материалам

2.3.1. Качество материалов, применяемых для изготовления котлов, должно соответствовать требованиям стандартов, ТУ и технической документации на котел.

2.4. Комплектность котлов

2.4.1. Границы котла для определения его комплектности

2.4.1.1. По пароводяному тракту: выходные коллекторы последних ступеней пароперегревателя и входные коллекторы экономайзера независимо от их количества.

2.4.1.2. По газовоздушному тракту: фланцы горелок; входные и выходные фланцы воздухоподогревателя; фланцы шлиц газа и воздуха; фланцы поворотного короба газозаборной шахты; фланцы взрывных клапанов; выходные фланцы бункеров или газоотводящих коробов, установленных под конвективными опускными газоходами до первого компенсатора отводящего газохода котла.

3.4.1.3. По аэросмеси — фланцы горелок.

2.4.1.4. По газомазутопроводам — в соответствии с типовой схемой.

2.4.1.5. По аппаратам обдувки и устройствам очистки — в соответствии с типовой схемой.

2.4.1.6. По пожаротушению воздухоподогревателей — фланцы подводящих патрубков рабочей среды.

Примечание. Изготовитель по согласованию с заказчиком может расширять границы котла за пределы, установленные в пп. 2.4.1.1—2.4.1.6.

2.4.2. Комплектность парового котла, а также входящие в комплект запасные части и материалы, устанавливают в ТУ (ТЗ) на котел. Замена комплектующих изделий — по согласованию с изготовителем котла.

2.4.3. В комплект котла включают следующие элементы (или часть их): топка; примыкающий к газообразному окну поворотный короб газозаборной шахты; поверхности нагрева (экраны, котельный пучок или фестон, пароперегреватель, промежуточный перегреватель пара, экономайзер, воздухоподогреватель, паровой или газопаровой теплообменник); барабаны с сепарационными устройствами; выносные циклоны; горелки; насосы рециркуляции среды; пароохладители в границах проектирования котла; установка для получения собственного конденсата; каркас с помостами и лестницами; бункеры и поворотные газоходы под опускной шахтой до первых компенсаторов отводящих газоходов котла; паро-, мазуто- и газопроводы в пределах котла с арматурой, в том числе быстродействующей и регулирующей; растопочные сепараторы; устройства очистки поверхностей нагрева от внешних отложений в комплекте с аппаратурой управления; устройства пожаротушения воздухоподогревателя; устройства для отбора проб пара и воды; гарнитура котла; элементы установки для внутрикотловой реагентной обработки воды; запасные части к котлу; монтажные приспособления (домкраты для регулировки подвесок, устройства подъема ротора РВП, приспособления для обточки фланцев РВП и другие приспособления, предусмотренные документацией изготовителя); сосуды конденсатные уравнительные и разделительные для датчиков автоматических регуляторов; штуцеры и бобышки на пароводяном тракте (в пределах границ котла для установки и присоединения первичных приборов теплотехнического контроля, датчиков автоматических регуляторов, датчиков технологической защиты и подсистемы логического дискретного управления, датчиков системы диагностики); запально-защитные устройства; газозаборные шунтирующие устройства; специальные измерительные устройства, устанавливаемые на водопаровом тракте в пределах котла (не изготавливаемые серийно).

2.4.4. Комплектность подсистемы автоматизации котла, включая диагностический контроль, устанавливают в проектной документации на котел.

2.4.5. Перечень документации, прилагаемой к котлу, должен соответствовать приведенному в приложении 4. Перечень дополнительной документации приведен в приложении 5.

2.5. Маркировка

2.5.1. Каждый котел снабжают металлической фирменной табличкой установленной формы в соответствии с Правилами Госгортехнадзора СССР.

2.5.2. Комплектующие изделия также снабжают фирменной табличкой или товарным знаком в соответствии с требованиями НТД на эти изделия.

2.5.3. Все блоки должны иметь маркировку по документации изготовителя.

2.6. Упаковка

2.6.1. Упаковка элементов и деталей котла должны соответствовать требованиям ГОСТ 23170 и обеспечивать сохранность элементов при хранении и транспортировании с учетом воздействия климатических факторов, указанных в ТЗ.

Вид упаковки определяет изготовитель котла. По требованию заказчика при выборе упаковки следует учитывать требования транспортирования железнодорожным, водным и автомобильным транспортом.

2.6.2. Готовые элементы котла подвергают консервации или окраске, обеспечивающей их хранение и защиту от коррозии на период транспортирования и хранения до монтажа, но не менее чем на 12 мес (для поверхностей, окрашенных лаком БТ-577 по ГОСТ 5631 — на 6 мес) с момента их отправки изготовителем при условии соблюдения инструкции по хранению, утвержденной в установленном порядке.

2.6.3. Окраску и консервацию элементов котла и комплектующих изделий должны производить по инструкциям предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями ГОСТ 24569, ТУ и чертежей, с учетом условий транспортирования и климатических условий на месте монтажа.

2.6.4. Элементы каркасов, лестницы и площадки, горелки, крупные литые и кованые изделия, трубы больших диаметров, короба для воздуха и газа, прямые трубы, секции РВП и ТВП, ванны механизированного шлакоудаления, поручни перил площадок и лестниц и другие подобные элементы отправляют без упаковки, за исключением случаев, определяемых изготовителем.

2.6.5. Змеевики пароперегревателей, экономайзеров, трубы конвективных и экранных поверхностей нагрева, листы обшивки отправляют пакетами и связками.

2.6.6. Отверстия и штуцеры барабанов и коллекторов, свободные концы труб поверхностей нагрева и участков трубопроводов следует закрывать колпачками или заглушками.

2.6.7. Сопроводительную документацию помещают в водонепроницаемые пеналы с плотно закрывающимися крышками, металлические пластмассовые ящики или карманы, места и способ крепления которых устанавливают в конструкторской документации изготовителя.

2.6.8. Детали для транспортирования, кроме однотипных, комплектуют, как правило, по узлам.

3. ПРИЕМКА

3.1. Блоки и элементы котлов должны проходить на предприятии-изготовителе приемочный контроль, включая все виды испытаний и контроля, предусмотренные правилами Госгортехнадзора СССР, стандартами на элементы котлов и ТУ.

3.2. В паспорт котла включают сведения о проведенных контроле и испытаниях, установленных правилами Госгортехнадзора СССР.

3.3. Проверку комплектности и технического состояния блоков, других элементов котла и комплектующего оборудования проводят по мере поступления оборудования на монтаж. Проверяют отсутствие повреждений и дефектов оборудования, сохранность окраски, консервирующих и специальных покрытий, целостность пломб.

3.4. Приемку котлов на месте эксплуатации после монтажа проводят в соответствии с ГОСТ 27303. Для контроля соответствия котла требованиям настоящего стандарта проводят комплексное опробование, являющееся для всех котлов, кроме головных, приемосдаточным испытанием для передачи в промышленную эксплуатацию. Приемку котла в эксплуатацию подтверждают протоколом.

3.5. На головных котлах после комплексного опробования проводят приемочные испытания по ГОСТ 15.005.

3.6. Приемочные испытания котлов типоразмерного ряда, следующих за головным котлом этого ряда, не проводят.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ (ИСПЫТАНИЙ)

4.1. Методы контроля и испытаний изготовленных деталей и блоков котла должны соответствовать требованиям правил Госгортехнадзора СССР, технологического процесса, программам и методикам испытаний изготовителя, утвержденным в установленном порядке.

4.2. Методы определения показателей качества котла, необходимых для оценки его качества и технического уровня согласно приложению 2, выбирают в соответствии с приложением 6.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Транспортирование

5.1.1. Условия транспортирования — по ГОСТ 15150.

5.1.2. На рабочих чертежах блоков или контейнерах для перевозки блоков должны быть указаны места строповки, координаты центра тяжести и дана схема подъема блока (контейнера) или приварки грузоподъемных деталей. Не допускается приварка и прихватка входящих в состав блоков деталей подъема (рамы, скобы) к трубным элементам поверхностей нагрева, а также использование для строповки трубных отверстий, штуцеров коллекторов и строповка за змеевики.

5.2. Хранение

5.2.1. Хранение оборудования котла — в соответствии с инструкциями, утвержденными в установленном порядке. Условия хранения — 8 по ГОСТ 15150.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Монтаж

6.1.1. Сборку в монтажные блоки и монтаж котельного оборудования ведут на подготовленных в соответствии с действующими нормами и правилами строительных площадках и фундаментах.

6.1.2. При монтаже следует строго выполнять требования чертежей и инструкций изготовителя котла, действующих норм и правил монтажа, проектно-технологической документации на монтаж.

6.1.3. При необходимости подгонку сопрягаемых деталей, сборочных единиц и блоков котла, изготовленных в пределах допусков в соответствии с технической документацией и ТУ на элементы котла, выполняют в объеме монтажных работ. К таким работам относятся:

обточка фланцев ротора РВП;

установка монтажных прокладок, предусмотренных рабочей документацией, при сопряжении смежных блоков, сборочных единиц и деталей;

установка и удаление монтажно-сборочных и транспортировочных приспособлений, в том числе и приварных, предусмотренных рабочей документацией;

исправление повреждений оборудования, возникших в результате транспортирования и хранения не по вине предприятия-изготовителя;

подгонка отклонений, сложившихся из допусков на изготовление, в том числе индивидуальная подгонка угловых соединений панелей, ограждающих поверхностей нагрева топки и газоходов котла с вставкой поставляемых с котлом полос, прутков или труб, а также индивидуальная подгонка между монтажными блоками панелей ограждающих поверхностей с установкой полос или прутков, согласно чертежам изготовителя котла.

6.1.4. При монтаже котла в зоне холодного климата должны быть обеспечены условия монтажа котла при температуре не ниже минимальных значений, допускаемых при сварке и сборке блоков для примененных сталей.

6.2. Пуск, доводка и наладка котла

6.2.1. Пуск, доводку и наладку головного котла, включая все подсистемы его автоматизации, производят в соответствии с ГОСТ 15.005.

6.2.2. Доводочные работы на головных котлах должны включать испытания котла по специальной программе. Окончанием доводки считают достижение установленных в ТЗ или ТУ значений паропроизводительности, параметров пара, КПД котла, уровней шума и выбросов оксидов азота, нижнего предела нагрузки без подсветки растопочным топливом и падения давления в промпере-гревателе при включенной в работу автоматизированной системе управления.

6.2.3 Продолжительность доводки головного котла на проектных топливах должна быть не более 12 мес при условии соблюдения заказчиком (потребителем) всех требований по режимам, испытаниям и предоставления необходимых остановов для проведения работ по доводке и реконструкции отдельных сборочных единиц или изделий.

6.2.4. Один (или несколько) из головных котлов оснащают дополнительными устройствами для измерений, связанных с наладкой и испытаниями. Техническая документация на установку дополнительных устройств должна быть согласована с изготовителем котла.

6.3. Эксплуатация

6.3.1. До ввода котла в эксплуатацию должны быть выполнены схемы предпусковых промывок (очисток) от внутренних загрязнений и консервации котла, в объемах, предусмотренных соответствующей технической документацией.

6.3.2. При эксплуатации котла проводят систематический контроль за водно-химическим режимом, в том числе химический контроль следующих показателей: в питательной воде барабанных и прямоточных котлов — содержание кислорода, значения pH и условного солесодержания (удельной электропроводности); в насыщенном паре барабанных котлов — условного солесодержания. Должна быть обеспечена возможность получения концентрированных проб для аналитического определения в насыщенном паре барабанных котлов содержания натрия и кремнийкислоты, в питательной воде барабанных и прямоточных котлов — содержания натрия, кремнийкислоты и соединений жесткости.

Оснащение котлов устройствами отбора и подготовки пробы для контроля должно соответствовать требованиям НТД.

6.3.3. Показатели качества питательной воды котла должны соответствовать Правилам Госгортехнадзора СССР и технической документации на питательную воду, утвержденной в установленном порядке.

6.3.4. Характеристики топлива не должны выходить за пределы, установленные ТЗ (ТУ) на котел. Возможность работы котла на топливах с другими характеристиками и других топливах должна быть согласована с изготовителем.

6.3.5. Для обеспечения надежности котла в эксплуатации следует соблюдать требования:

по обеспечению термических режимов при пусках, остановах котла и эксплуатации в соответствии с графиками пуска и останова, согласованными с изготовителем, инструкцией по эксплуатации котла, а также Правилами Госгортехнадзора СССР;

по обеспечению присосов воздуха не выше установленных в проекте и надежного контроля за работой топки, включая необходимые измерения, связанные со сжиганием топлива;

по осуществлению надежно действующей системы консервации в периоды простоя и ремонта оборудования в соответствии с требованиями инструкции, согласованной с изготовителем котла, и технической документации по эксплуатации котлов электростанций;

по проведению необходимых периодических эксплуатационных промывок, установленных технической документацией по эксплуатации котлов электростанций;

по соблюдению графика проведения планово-предупредительных ремонтов, планово-предупредительного технического обслуживания и своевременной замены быстроизнашивающихся деталей.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие котла требованиям настоящего стандарта и ТЗ (ТУ) на котел при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа, пуска, наладки и эксплуатации, указанных в стандарте и другой НТД.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации котла — 18 мес.

Гарантийный срок эксплуатации исчисляют:

для головного котла — со дня ввода в эксплуатацию, но не позднее 12 мес со дня окончания 72-часового опробования и не позднее 24 мес со дня поступления его заказчику (потребителю);

для серийного котла — со дня ввода в эксплуатацию, но не позднее 12 мес со дня поступления заказчику (потребителю).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ

Таблица 1

Термин	Пояснение
Головной котел	Первый котел, изготовленный по вновь разработанной конструкторской документации для применения заказчиком с одновременной отработкой конструкции и технической документации для производства и эксплуатации остальных котлов серии и (или) типоразмерного ряда. Примечание. К головным относятся котлы, отличающиеся от существующих по одному из показателей: виду и характеристике сжигаемого топлива; паропроизводительности; параметрам пара; компоновке поверхностей нагрева; количеству промежуточных перегревов пара; конструкции топки и горелок; способу организации тяги
Головная серия котлов	Котлы, поставленные заказчику за период с начала изготовления оборудования котла данного типа до принятия решения о постановке его на серийное производство
Серийный котел	Котел, изготовленный в условиях серийного производства периодически повторяющимися единицами или сериями по конструкторской документации, уточненной по результатам изготовления и испытания головного образца
Коэффициент поставочной блочности	Отношение суммарной массы металлической части поставочных блоков, независимо от того, изготавливаются они предприятием — изготовителем котла или получаются от других предприятий-изготовителей по кооперации, к расчетной общей массе металла котла
Расчетная общая масса металла котла	Масса металлической части всех деталей и блоков котла, независимо от того, изготавливаются эти составные части предприятием — изготовителем котла или получаются от других предприятий-изготовителей по кооперации. Металл для упаковки и погрузки элементов котла учитывается при определении количественных показателей поставочной блочности при условии, что масса этого металла включается в общую расчетную массу и массу поставочных блоков. При определении расчетной общей массы металла котла не учитывают следующие сборочные единицы и детали: профильный прокат и листовую сталь, отправляемые на монтаж в состоянии поставки; трубопроводы импульсных линий, обдувки, линий отбора проб, отвода воздуха из воздушников, дренажных линий и другие трубы диаметром 60 мм и менее, исчисляемые при поставке в метрах, а также арматура к ним; монтажные прокладки; детали, поставляемые по заключительной спецификации; запасные части; оборудование КИП и автоматики котла; подкладные кольца для монтажной сварки труб
Средняя наработка на отказ	Наработка 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
Период нормальной эксплуатации	Согласно теории надежности период работы оборудования, соответствующий участку кривой распределения отказов по времени, на котором интенсивность отказов остается примерно постоянной, в отличие от начального участка кривой (период приработки со снижающейся) и конечного участка (периода старения-износа с возрастающей) со временем интенсивностью отказов. Принято, что период нормальной эксплуатации начинается через 2 года для головных и через 1 год для серийных котлов после комплексного опробования
Коэффициент готовности	Для котлов, являющихся объектами, порядок обслуживания которых предусматривает немедленное начало восстановления при отказе, коэффициент готовности ($K_г$) вычисляют по формуле $$K_г = \frac{T_о}{T_о + T_в},$$ где $T_о$ — наработка на отказ, ч; $T_в$ — среднее время восстановления, ч

Продолжение табл. 1

Термин	Пояснение
Расчетный срок службы (ресурс) до замены элементов котла	Средний расчетный срок службы отдельных элементов котла, для которых он меньше расчетного срока службы котла. На элементы котла, для которых рассчитывается ресурс, указывают расчетный ресурс до замены
КПД брутто котла	КПД, рассчитанный по располагаемой теплоте топлива (сумма низшей теплоты сгорания топлива, физической его теплоты, теплоты подогрева воздуха для горения вне котла и т. п.) при температуре охлаждающего воздуха 30 °С. Примечание. При сравнении с зарубежными данными следует учитывать, что в некоторых странах, в том числе в США, Японии, Испании, КПД относится к высшей теплоте сгорания
Масса металла котла под давлением	Чистая конструкторская масса металла всех элементов котла, находящихся под внутренним давлением, без учета массы комплектующих изделий (арматуры, датчиков и т. п.)
Коэффициент уровня ремонтопригодности	Отношение значений экономии трудозатрат, достигаемое за счет обеспеченных конструкцией котла характеристик к соответствующему полному объему характеристик, по методике ЦКБ «Главэнергоремонта» и НПО ЦКТИ
Обшивка котла	Металлическое покрытие внешних ограждений топки и газоходов котла, служащее для обеспечения газовой плотности, защиты от воздействия окружающей среды или имеющее декоративное назначение
Тепловая изоляция котла (теплоизоляция)	Слой теплоизолирующих материалов, укрепленный на поверхностях элементов котла для уменьшения потерь теплоты в окружающую среду и обеспечения безопасности персонала
Растопочный сепаратор	Сепаратор, предназначенный для разделения и сброса рабочей среды, используемой для охлаждения поверхностей нагрева во время растопки котла
Ширм-конвективная поверхность нагрева	Комбинированная поверхность нагрева котла, состоящая из ширм и расположенных между ними конвективных пакетов змеевиков. Примечание. Змеевики могут образовывать одно- и многорядные пучки, расположенные под углом друг к другу и потоку газов, и примыкать вершинами гибов к трубам ширм

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА, ВКЛЮЧАЕМЫХ В ТЗ, ТУ И КАРТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И КАЧЕСТВА КОТЛОВ

Таблица 2

Наименование показателя	Обозначение показателя	Наименование характеризуемого свойства	Пояснение показателя
1. Показатели назначения			
1.1. Показатели функциональные и технической эффективности			
1.1.1. Номинальная паропроизводительтность, т/ч	$D_{ном}$	—	—
1.1.2. Номинальные параметры пара:			
давление, МПа	p_0	—	—
температура, °С	t_0	—	—
1.1.3. Номинальная температура пара промежуточного перегрева, °С	$t_{п.п}$	—	—
1.1.4. Характеристики основного гарантийного топлива:			
1.1.4.1. Низшая теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)	$Q^{р}_{н}$	—	—
1.1.4.2. Максимальный балласт, абразивность золы и другие характеристики топлив, вызывающие ухудшение показателей качества котла	—	—	—
1.1.5*. Температура уходящих газов при номинальной нагрузке на гарантийном топливе (разрешенное отклонение от расчетной ± 10 °С), °С	$\vartheta_{ух}$	Эффективность	—
1.1.6**. Потери давления в промежуточном пароперегревателе, МПа	$\Delta P_{пром}$	—	—
1.2. Конструктивные показатели:			
1.2.1*. Удельная масса металла под давлением, т/(т · ч$^{-1}$)	—	Материалоемкость	По приложению 1
1.2.2*. Удельная масса металла котла, т/(т · ч$^{-1}$)	—	То же	—
1.3. Показатели маневренности			
1.3.1. Допустимое расчетное число пусков за срок службы, в том числе из холодного состояния	N	Маневренность	—
1.3.2. Допустимая скорость изменения нагрузки в регулировочном диапазоне, %/мин	—	»	—
1.3.3. Нижние пределы диапазона паропроизводительности по отношению к номинальной паропроизводительности, %:			
без подсветки растопочным топливом	—	»	—
с подсветкой растопочным топливом (если это предусмотрено проектом)	—	»	—
2. Показатели надежности			
2.1. Средняя наработка на отказ, ч	$T^{с}_{0}$	Безотказность	По приложению 1
2.2. Коэффициент готовности	$K_г$	Комплексный показатель	То же
2.3. Установленный срок службы между капитальными ремонтами, лет	$T_{сл.у.ж.р}$	Долговечность	—
2.4. Расчетный срок службы котла, лет	$T_{сл.р.п}$	»	По правилам Госгортехнадзора СССР

Продолжение табл. 2

Наименование показателя	Обозначение показателя	Наименование характеризуемого свойства	Пояснение показателя
2.5. Расчетный ресурс работающих под давлением элементов котла с расчетной температурой, соответствующей области ползучести, ч: для труб поверхностей нагрева и выходных камер пароперегревателей, для остальных элементов	$T_{р}$	»	—
2.6*. Расчетный срок службы (ресурс) до замены элементов котла, ч	$T_{р.з}$	»	По приложению 1
2.7***. Удельная суммарная трудоемкость ремонтов на 1 год ремонтного цикла, нормо-ч/год	—	Комплексный показатель	—
3. Показатели экономичного использования топлива			
КПД брутто при номинальной паропроизводительности, %	η	Экономичность	По приложению 1
4. Показатели технологичности			
4.1. Коэффициент поставочной блочности, %	$K_{п.б.}$	Монтажепригодность	По п. 2.2.2.12
4.2*. Коэффициент ремонтопригодности, %	—	Ремонтопригодность	По приложению 1
5. Эргономические показатели			
Эквивалентный уровень звука в зонах обслуживания*, дБ*А*	—	—	По ГОСТ 12.1.003
6. Экологические показатели			
Удельный выброс оксидов азота при сжигании расчетного топлива, кг/ГДж	—	—	—
7. Качественные характеристики			
Возможность работы на скользящем давлении только для котлов СКД	—	Маневренность	По ГОСТ 3619

* Показатель не включают в ТЗ.

** Показатель включают только в карту технического уровня и качества котла.

*** Показатель включают только в карту технического уровня и качества котла после окончания ремонтного цикла головного котла данного типоразмера.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

СОСТАВ БЛОКОВ

Таблица 3

Составные части котла	Состав блока	Примечание
1. Барабан	Корпус барабана с приваренными деталями, включая внутрибарабанные устройства	Объем приварки опор барабанов определяют при разработке рабочих чертежей по согласованию с НИИ «Энергомонтажпроект» для головного котла и последующих с измененной компоновкой
2. Опоры барабана	Технологически законченные сборочные единицы	Для обеспечения сборки, подгонки на монтаже предприятие-изготовитель дополнительно поставляет профилированные элементы опор (прокладки различной толщины) и указывает в монтажной инструкции способ их установки
3. Конвективные поверхности нагрева, состоящие из пространственных блоков (пароперегреватели, экономайзеры, переходная зона, газопаропаровые теплообменники, регулировочная поверхность)	Входные и выходные коллекторы или один из них с приваренными одним или двумя днищами и опорами, штуцерами и бобышками, элементы подвесной системы, змеевики с прикрепленными деталями защиты от износа, стойки и дистанционные полосы для крепления змеевиков. Змеевики приваривают к коллекторам	Необходимость включения в состав блока элементов подвесной системы решают в процессе разработки конструкторской документации по согласованию с НИИ «Энергомонтажпроект»
4. Настенные поверхности нагрева, состоящие из плоскостных блоков; экраны топки; экраны поворотного газохода, горизонтального газохода и конвективного газохода; потолочные пароперегреватели; радиационные экономайзеры; радиационные пароперегреватели	Панели обогреваемых труб с деталями ранжировки и креплений балок жесткости с приваренными деталями уплотнений, шипами, входными и выходными коллекторами с приваренными к ним одним или двумя днищами и креплениями (опоры, уши, скобы и т. п.), а также штуцерами и бобышками.	Необходимость включения в состав блока примыкающих частей каркаса и других сборочных единиц и деталей решается в процессе разработки конструкторской документации.
	В указанные блоки должны быть включены примыкающие части каркаса — узлы, крепления балок жесткости, горелок, лазов и т. п., детали крепления обмуровки (изоляции) и другие сборочные единицы и детали, расположенные в районе блока	Длина панелей выбирается максимально возможной с учетом конструктивных, технологических и транспортных ограничений. Оба положения решаются по согласованию с НИИ «Энергомонтажпроект» для головного котла
5. Ширмовые поверхности нагрева: пароперегреватели; экономайзеры; газопаропаровые теплообменники	Обогреваемые трубы, входные и выходные коллекторы с приваренными одним или двумя днищами и с установленными деталями крепления	При отсутствии транспортных ограничений обогреваемые трубы приваривают к входному и выходному коллекторам или одному из них
6. Ширмо-конвективные поверхности нагрева: пароперегреватели; экономайзеры; газопаропаровые теплообменники	Входные и выходные коллекторы (или один из них) с приваренными одним или двумя днищами и опорами, змеевики с прикрепленными деталями защиты от износа, стойки и дистанционные полосы для крепления змеевиков. Змеевики приваривают к коллекторам	Трубы подвесной системы конвективных поверхностей нагрева, проходящие через блоки пароперегревателей (водяных экономайзеров), включают в состав этих блоков

Продолжение табл. 3

Составные части котла	Состав блока	Примечание
7. Подвески поверхностей нагрева котла: конвективных, ширмовых, ширмо-конвективных, настенных и трубопроводов в пределах котла	Технологически законченные узлы: тяги в сборе с крепежом; блоки пружин; хомуты в сборе с крепежом; траверсы; тарельчатые пружины	Конструкция подвесок должна предусматривать шарнирные соединения отдельных элементов и исключать выполнение в монтажных условиях сварных стыков. Тяги подвесок поверхностей нагрева поставляются полностью в сборе на проектную длину, но не более 11,5 м, в сложенном виде по условиям транспортирования
8. Впрыскивающие пароохладители для трубопроводов в пределах котла, циклоны, встроенные сепараторы	Отдельные коллекторы с встроенными в них внутренними устройствами и наружными приварными деталями (штуцера, днища, опоры)	—
9. Трубчатые воздухоподогреватели (ТВП)	Кубы и секции, включающие в себя трубы, трубные доски, уплотняющую обшивку, при возможности опорные (подвесные) рамы	Конструкции блоков секций должны обеспечивать возможность транспортирования, погрузки и разгрузки грузозахватными приспособлениями по схеме предприятия — изготовителя котла
10. Перепускные короба трубчатых воздухоподогревателей	Объемные блоки, щитовые конструкции	По конструктивным особенностям и условиям рационального использования транспорта допускается поставка соединительных патрубков, компенсаторов и перепускных коробов деталями
11. Регенеративные воздухоподогреватели (РВП)	Технологически законченные сборочные единицы, в том числе: части ротора с элементами крепления между собой, части корпуса, полукрышки с газовыми и воздушными патрубками (для воздухоподогревателей диаметром 8000 мм и более — части крышек, части газовых и воздушных патрубков, опорные балки, опоры, стойки и т. д.), вал, опорные конструкции, звенья цевочного обода, привод.	РВП, изготавливаемые по лицензии, поставляют в соответствии с технической документацией, приобретенной по лицензии.
	Поверхности нагрева, в том числе набор листов набивки для заполнения щелей, поставляют в виде отдельных пакетов, позволяющих их транспортирование и укладку в ротор при монтаже	Роторы РВП проходят на заводе-изготовителе контрольную сборку (без набивки и опор) с проверкой геометрических размеров ротора, с установкой контрольных штифтов и маркировкой разъемов. Для РВП диаметром 13800 мм вал ротора поставляют в сборе с втулкой верхней опоры РВП, детали крепления цевочного обода на роторе устанавливают на заводе-изготовителе
12. Горелки	Технологически законченные транспортабельные блоки горелок, включающие в себя завихривающие аппараты, каналы аэросмеси и воздуха, газопроточную часть, присоединительные фланцы	—
13. Оборудование шлакоудаления: шлаковая ванна со скребковым транспортером, дробилка с приводом, ванна со шнеком, роторная установка, бункеры, переходные участки	Отдельные технологически законченные сборочные единицы	Переходные участки, бункеры могут поставляться в виде отдельных щитов, если в собранном виде они не транспортабельны
14. Каркас котла (не включенный в блоки поверхностей нагрева), колонны, балки, потолочные пере-	Технологически законченные составные части каркаса котла	Прилежащие элементы каркаса (косынки, накладки, ребра и т. п.) крепят к основным конструкциям

Продолжение табл. 3

Составные части котла	Состав блока	Примечание
крытия, фермы, стойки, ригели		каркаса на прихватках в местах, удобных для транспортирования, или отправляют в отдельной упаковке с соответствующей маркировкой не позднее отправки основных конструкций каркаса. Длина блоков колонн и плоских рам металлоконструкций подвесных котлов должна быть возможно большей и определяться с учетом конструктивных, транспортных и монтажных факторов при разработке технического проекта и рабочей документации, по согласованию с НИИ «Энергомонтажпроект»
15. Обшивка котла, обшивка топки, обшивка конвективных газоходов, бункеры, поворотные газоходы под конвективной шахтой, трубы Вентури	Транспортабельные щиты, состоящие из профильного проката и обшивочных листов	Необходимость приварки листов к щитам определяют типом изоляции, обмуровки. Бункеры и поворотные газоходы поставляют в щитовом исполнении, а отдельные малогабаритные бункеры и поворотные газоходы — законченными блокам
16. Помосты и лестницы котла	Технологически законченные единицы: помосты с настилами и лестницы	—
17. Наружные необогреваемые трубопроводы диаметром D_y = = 100 мм и более: трубопроводы в пределах котла, перепускные трубы пароперегревателей высокого и низкого давления, экономайзеры, перепускные трубы поточных экранов, трубопроводы очистки поверхности нагрева	Отдельные составные части трубопроводов с концами, обработанными под сварку, включающие фасонные части и детали крепления. Трубопроводы поставляют с приваренными штуцерами и бобышками, при этом гидравлические испытания блоков трубопроводов после приварки штуцеров и бобышек на предприятии—изготовителе котла не проводят, а проводят с котлом в целом при монтаже	Трубопроводы условным диаметром менее 100 мм поставляют участками из прямых труб, фасонными деталями с концами, обработанными под сварку, и деталями крепления, согласно схемам предприятия-изготовителя. Элементы котла, включенные в пароводяной тракт и выполняющие роль подвесок, при длине до 11,5 м поставляют без монтажных стыков
18. Теплообменные устройства на котле: паропаровые теплообменники, поверхностные пароохладители и другие	Технологически законченные сборочные единицы, объединенные деталями крепления	—
19. Устройства очистки поверхностей нагрева котла: аппараты обдувки, устройства дробеочистки, газоимпульсной очистки, виброочистки, водяной очистки, обмывки и другие устройства	Отдельные технологически законченные сборочные единицы предприятия—изготовителя оборудования (аппараты обдувки, устройства очистки, бункеры дроби и др.)	—
20. Арматура диаметром D_y = = 50 мм и более комплектно с приводами	Технологически законченные сборочные единицы предприятия-изготовителя	—

Примечание. В обоснованных случаях из-за конструктивных особенностей котла в процессе разработки конструкторской документации по согласованию с монтажной организацией определяют целесообразность поставки блоков 3—6 без коллекторов. По условиям укрупненной сборки и прокатки шарами присоединяют вторые днища к коллекторам некоторых блоков.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРИЛАГАЕМОЙ К КОМПЛЕКТУ КОТЛА

1. Монтажные (установочные) и обмуровочные чертежи, включая общие виды блоков с отправочными каркасами, а также сборочные чертежи экранов или схемы контроля сопрягаемости с указанием маркировки блоков ограждающих газоплотных панелей, прошедших контроль сопрягаемости, и их опись.
2. Ведомость изменений, внесенных в высланную ранее документацию.
3. Ведомость дополнительных монтажных указаний по котлу (при необходимости).
4. Паспорт котла.
5. Инструкция по монтажу.
6. Инструкция по эксплуатации котла. Для головных котлов изготовитель выдает временную инструкцию, а постоянную (при необходимости) — наладочная организация.
7. Инструкция или указания по хранению котла (при необходимости).
8. **Ремонтная документация**

8.1. Техническое описание котла с характеристикой его основных частей и узлов (может быть включено в инструкцию по эксплуатации).

8.2. Чертежи основных элементов поверхностей нагрева и других элементов собственно котла по перечню, согласованному со специализированной по ремонту организацией заказчика.

8.3. Раздел «Ремонт котла», выполненный в составе технического проекта и уточненный при разработке рабочих чертежей.

8.4. Технические условия на ремонт составных частей (элементов) котла и нормы расхода запасных частей и материалов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНО ВЫСЫЛАЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. Чертежи общего вида размещения котла и вспомогательного оборудования (компоновки) со схемой пылегазовоздухопроводов, расчеты или сводные таблицы расчетов по котлу: тепловые, аэродинамические; пылеприготовления: тепловые, аэродинамические.
2. **Чертежи присоединительных размеров:**

трубопроводов котла, включая растопочный узел и схему трубопровода с перечнем арматуры,
топки (горелки, шлицы и т. д.),
устройства шлакоудаления,
установки ввода магнезита,
паромазутопроводов или нефтепроводов, газопроводов (схемы),
трубчатого воздухоподогревателя (ТВП),
регенеративного воздухонагревателя (РВП),
конвективного газохода (по продуктам сгорания топлива),
газовой рециркуляции,
охлаждаемых блоков,
установки устройств очистки котла и РВП,
установок для внутрикотловой реагентной обработки воды и продувок.

3. Чертежи нагрузок на фундамент котла с собственным каркасом.
4. Основные сборочные чертежи каркаса со спецификациями.
5. Общие виды помостов и лестниц котла.
6. **Документы по обмуровке и изоляции котла**

6.1. Спецификация на обмуровочные и изоляционные материалы и набивную массу шипованных экранов.

6.2. Спецификация и чертежи фасонных шамотных изделий.

6.3. Ведомость наружных поверхностей, подлежащих изоляции.

6.4. Чертежи обмуровки или чертежи изоляции котла.

7. Технические условия на котел.
8. Технический проект автоматизации котла в объеме, установленном при согласовании ТУ (ТЗ), разработанный в соответствии с требованиями действующей НТД.
9. Схема тепловых расширений поверхностей нагрева котла.
10. Сборочные чертежи сепараторов непрерывной и периодической продувок, паспорта сепараторов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Обязательное

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Таблица 4

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Метод определения показателя качества	Документ, подтверждающий значение показателя качества
1. Показатели назначения			
1.1. Показатели функциональные и технической эффективности			
1.1.1. Номинальная паропроизводительность (ГОСТ 23172), т/ч	$D_{ном}$	Измерение. Испытания по установленной методике	Рабочий проект котла, акты испытаний, отчет по ним и данные эксплуатации
1.1.2. Номинальные параметры пара (ГОСТ 23172):			
давление, МПа	p_0	То же	То же
температура, °С	t_0	»	»
1.1.3. Номинальная температура пара промежуточного перегрева (ГОСТ 23172), °С	$t_{п.п}$	»	»
1.1.4. Характеристики основного (гарантийного) топлива			
1.1.4.1. Низшая теплота сгорания	$Q^{р}_{и}$	Регистрация	Рабочий проект котла
1.1.4.2. Максимальный балласт, абразивность золы и другие характеристики, которые определяют возможность ухудшения показателей котла	—	»	То же
1.1.5. Температура уходящих газов при нормальной нагрузке на гарантийном топливе, °С	$V_{ух}$	Измерение. Испытания по установленной методике	Рабочий проект котла. Отчет или акты по испытаниям и данные эксплуатации
1.1.6. Потеря давления в тракте промежуточного перегрева, МПа	$\Delta P_{пром}$	То же	То же
1.2. Конструктивные показатели			
1.2.1. Удельная масса металла котла под давлением (см. приложение 1), т/(т · ч$^{-1}$)	—	Расчетный	Рабочий проект котла
1.2.2. Удельная масса котла, т/(т · ч$^{-1}$)	—	»	То же
1.3. Показатели маневренности			
1.3.1. Допустимое расчетное число пусков за срок службы, в том числе из холодного состояния	N	Расчетный, по установленной методике	Рабочий проект котла
1.3.2. Допустимая скорость изменения нагрузки в регулировочном диапазоне, %/мин	—	То же	То же
1.3.3. Нижние пределы диапазона паропроизводительности по отношению к номинальной паропроизводительности, %	—	Измерение. Испытания по установленной методике	Рабочий проект котла, отчет или акты по испытаниям и данные эксплуатации
2. Показатели надежности			
2.1. Средняя наработка на отказ, ч	T_o	Статистический	Статистические данные эксплуатации
2.2. Коэффициент готовности	$K_г$	»	То же
2.3. Установленный срок службы между капитальными ремонтами, лет	$T_{сл.у\ к.р}$	»	»
2.4. Расчетный срок службы котла, лет	$T_{сл.р.п}$	»	»
2.5. Расчетный ресурс работающих под давлением элементов котла, тыс.ч	$T_р$	Расчетный, по установленной методике	Рабочий проект котла

Продолжение табл. 4

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Метод определения показателя качества	Документ, подтверждающий значение показателя качества
2.6. Расчетный срок службы (ресурс) до замены элементов котла (см. приложение 1), тыс.ч	$T_{р.э}$	Статистический	Статистические данные эксплуатации
2.7. Удельная суммарная трудоемкость ремонтов на 1 год ремонтного цикла, нормо-ч/год	—	»	По данным ремонтных организаций и данные эксплуатации
3. Показатели экономного использования топлива			
3.1. КПД брутто при номинальной паропроизводительности (см. приложение 1), %	η	Измерение. Испытания по установленной методике	Рабочий проект котла, акты испытаний или отчет по ним и данные эксплуатации
4. Показатели технологичности			
4.1. Коэффициент поставочной блочности (см. п. 2.2.2.12), %	$K_{п.б}$	Расчетный	Рабочий проект котла
4.2. Коэффициент ремонтопригодности (см. приложение 1), %	—	»	Технический (рабочий) проект котла, раздел по ремонту
5. Эргономические показатели			
5.1. Эквивалентный уровень звука в зонах обслуживания (ГОСТ 12.1.003), дБ*А*	—	Измерение. Измерения при испытаниях по ГОСТ 12.1.050	Отчет или акты по испытаниям и данные эксплуатации
6. Экологические показатели			
6.1. Удельный выброс оксидов азота при сжигании расчетного топлива, кг/ГДж (г/м^3)	—	Измерение. Испытания по установленной методике	То же
7. Качественные характеристики			
7.1. Возможность работы котла на скользящем давлении (только для котлов СКД)	—	Измерение. Испытания по установленной методике	Рабочий проект котла, отчет или акты по испытаниям

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27.09.89 № 2941**

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 12.1.003—83	2.2.7.2, приложение 2, приложение 6
ГОСТ 12.1.050—86	Приложение 6
ГОСТ 15.005—86	3.5, 6.2.1
ГОСТ 3619—89	1.1, 2.2.1, 2.2.2.16, 2.2.4.3, приложение 2
ГОСТ 5631—79	2.6.2
ГОСТ 15150—69	5.1.1, 5.2.1
ГОСТ 23170—78	2.6.1
ГОСТ 23172—78	Приложение 6
ГОСТ 24569—81	2.6.3
ГОСТ 27303—87	3.4
Санитарные нормы СН-245	2.1

5. **Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)**

6. **ИЗДАНИЕ (ноябрь 2005 г.) с Изменением № 1, утвержденным в ноябре 1990 г. (ИУС 2—91)**

Редактор *Л.А. Шебаровина*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 28.11.2005. Подписано в печать 26.12.2005. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,20. Тираж 150 экз. Зак. 977. С 2292.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru