ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

# КОТЛЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ

## ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

## ГОСТ 24005—80

Издание официальное

Е

БЗ 9—91

КОМИТЕТ СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.18:006.354 Группа Е21

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

# КОТЛЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ

**Общие технические требования**

Natural circulation stationary steam boilers. General technical requirements

**ГОСТ 24065—80**

ОКП 3,112000000

Срок действия с 01.01.81
до 01.01.95

Настоящий стандарт распространяется на стационарные паровые котлы с естественной циркуляцией (далее — котлы) паропроизводительностью от 4 до 160 т/ч и абсолютным давлением от 1,4 до 4 МПа (от 14 до 40 кгс/см²).

Настоящий стандарт устанавливает требования к котлам, изготовляемым для нужд народного хозяйства и предназначенным на экспорт.

Стандарт не распространяется на котлы-утилизаторы, котлы энерготехнологические и с электрическим обогревом.

Для котлов, предназначенных на экспорт, допускаются обусловленные договором между предприятием и внешнеэкономической организацией отклонения от требований настоящего стандарта.

**(Измененная редакция, Изм. № 4).**

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования

1.1.1. Котлы должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 3619—89, «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», утвержденных Госгортехнадзором СССР, по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

Издание официальное

★
Е
○

© Издательство стандартов, 1980
© Издательство стандартов, 1992
Переиздание с изменениями

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

1.1.2. Номинальные параметры должны обеспечиваться при установке котлов на высоте не более 500 м над уровнем моря и температуре окружающей среды от 5 до 30°С. По согласованию между предприятием-изготовителем и потребителем допускается изменять величины, указанные выше.

1.2. Требования к конструкции

1.2.1. Котлы должны изготовляться в блочном исполнении. Показатели блочности должны быть установлены в стандартах и технических условиях на котлы конкретных типоразмеров. Блоки должны иметь необходимые устройства для строповки при погрузочно-разгрузочных работах и установке котла в проектное положение в процессе монтажа.

**(Измененная редакция, Изм. № 3).**

1.2.2. Число транспортабельных блоков должно быть не более двух у котлов для сжигания газа и мазута паропроизводительностью до 16 т/ч и котлов с хвостовыми поверхностями нагрева без слоевых топок паропроизводительностью до 10 т/ч и не более трех у котлов паропроизводительностью 25 т/ч (без хвостовых поверхностей нагрева и слоевой топки). Состав блоков и расчет коэффициента блочности котлов паропроизводительностью от 35 до 160 т/ч приведены в приложениях 1 и 2. Блочность котлов, предназначенных для сжигания нескольких видов топлива (многотопливных), должна быть установлена в технических условиях на котлы конкретных типоразмеров.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).**

1.2.3. Конструкция котла должна предусматривать

изменение паропроизводительности в регулировочном диапазоне со средними скоростями, указанными в нормативно-технической документации на котел, с обеспечением при этом технической возможности поддержания номинальных или заданных значений регулируемых параметров;

для вновь проектируемых котлов — автоматизированный пуск и останов из различных тепловых состояний.

1.2.4. Регулирующие органы котлов должны иметь стабильные, соответствующие условиям автоматического регулирования, характеристики.

1.2.3, 1.2.4. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.2.5. Диапазон регулирования всех органов управления должен обеспечивать возможность работы котла в соответствии с требованиями п. 1.6.5.

1.2.6. Котлы должны быть оснащены устройствами для подключения датчиков, обеспечивающих измерение и фиксацию всех используемых в системе автоматического управления технологических параметров и сигналов.

1.2.7. Котлы для сжигания газа и мазута, изготовляемые одним блоком с установленными в них поверхностями нагрева, должны обеспечивать работу под наддувом.

1.2.8. Конструкция котла должна обеспечивать сейсмостойкость до 6 баллов по шкале MSK—64.

Требования к изготовлению котлов для районов с сейсмичностью более 6 баллов должны быть согласованы между предприятием-изготовителем и потребителем.

1.2.9. Конструкция котла должна обеспечивать возможность работы его в регулировочном диапазоне без изменения состава работающего вспомогательного оборудования.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.2.10. Конструкция котла должна предусматривать проведение предпусковых и эксплуатационных промывок для очистки от внутренних загрязнений.

1.2.11. Пылеугольные котлы, предназначенные для сжигания многозольного топлива, должны быть оснащены защитными устройствами, предотвращающими золовой износ поверхностей нагрева.

1.2.12. Котлы, изготовленные в виде одного блока вместе с воздухоподогревателем, должны иметь устройства очистки поверхностей нагрева от наружных загрязнений (обдувочные аппараты, дробеочистка и т. д.).

1.2.13. Котлы должны быть оснащены системой автоматизации, включающей:

автоматическое регулирование технологических параметров;

технологическую защиту и блокировку, дистанционное управление, технологический контроль и сигнализацию;

автоматическое дискретное управление по заданному алгоритму (для полностью автоматизированных котлов).

Номенклатура и объем автоматизации должны быть установлены в технических условиях на котлы конкретных типоразмеров.

1.3. Требования безопасности

1.3.1. Конструкция котла и средств его автоматизации должна обеспечивать выполнение требований безопасности по ГОСТ 12.1.005—88 и ГОСТ 12.2.003—91, установленных «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», утвержденными Госгортехнадзором СССР, требований по взрывобезопасности котельных установок, установленных ГОСТ 12.1.010—76 и нормативно-технической документацией на котел.

1.3.2. Температура поверхностей ограждений котлов должна соответствовать требованиям «Правил устройств и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», утвержденных Госгортехнадзором СССР.

1.3.3. Котел, изготовленный в виде одного блока вместе с воздухоподогревателем, должен иметь устройство пожаротушения воздухоподогревателя.

1.3.4. Уровни шума на рабочих местах не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003—83.

1.3.5. Параметры вибрации на рабочих местах не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.012—90.

1.3.6. Котел и его элементы должны быть окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026—76; органы управления должны иметь символы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.040—78.

1.4. Требования к надежности

1.4.1. Срок службы до списания должен быть не менее:

20 лет — для котлов паропроизводительностью до 35 т/ч;

30 лет — для котлов паропроизводительностью 35 т/ч и более.

1.4.2. Установленный срок службы между капитальными ремонтами должен быть не менее:

3,5 года — для котлов со слоевым сжиганием паропроизводительностью до 35 т/ч и котлов с камерным сжиганием паропроизводительностью до 75 т/ч включ.;

4 года — для котлов с камерным сжиганием паропроизводительностью свыше 75 т/ч.

**(Измененная редакция, Изм. № 4).**

1.4.3. Для отдельных сборочных единиц и деталей котлов средний срок службы до списания должен быть не менее:

6 лет — поверхностей нагрева холодной части воздухоподогревателей при сжигании топлива с приведенным содержанием серы не более 0,2%;

3 лет — поверхностей нагрева холодной части воздухоподогревателей при сжигании топлива с приведенным содержанием серы более 0,2%;

2 лет — элементов горелок (наконечника, амбразуры) пылеугольных котлов и котлов для сжигания газа и мазута;

10 лет — элементов дистанционирования и креплений (с заменой по частям в течение указанного срока службы) при сжигании топлива с приведенным содержанием серы более 0,2%;

15 лет — элементов дистанционирования и креплений (с заменой по частям в течение указанного срока службы) для котлов, работающих на другом топливе;

8 лет — чугунных экономайзеров при сжигании топлива с приведенным содержанием серы более 0,2%;

15 лет — чугунных экономайзеров при сжигании топлива с приведенным содержанием серы не более 0,2%;

2 лет — футеровки неэкранированных стен топки;

16 лет решеток слоевых топок (с заменой по частям в течение указанного срока службы);

8 лет — пневмомеханических забрасывателей.

В стандартах или технических условиях на котлы конкретных типоразмеров в зависимости от условий эксплуатации допускается устанавливать другие сроки службы сборочных единиц и деталей котлов.

1.4.4. Наработка на отказ должна быть не менее:

3000 ч — для котлов со слоевым сжиганием твердого топлива паропроизводительностью до 35 т/ч;

4500 ч — для котлов газомазутных паропроизводительностью до 35 т/ч;

6000 ч — для котлов с камерным сжиганием твердого топлива паропроизводительностью 35 т/ч и более;

7000 ч — для котлов газомазутных паропроизводительностью 35 т/ч и более.

**(Измененная редакция, Изм. № 4).**

1.4.5. Показатели качества питательной воды и пара по ГОСТ 20995—75.

1.5. Требования к тепловой экономичности

1.5.1. Значения к. п. д. брутто котла при паропроизводительности, равной 70—100% номинальной, номинальных параметрах пара и температуре всасываемого воздуха 30°С должны быть не менее значений, указанных в табл. 1.

Приведенные в табл. 1 значения к. п. д. должны обеспечиваться при сжигании топлива, принятого при проектировании котла в качестве основного.

Значения к. п. д. при сжигании топлива, не являющегося основным, устанавливаются в технических условиях на котлы конкретных типоразмеров.

1.5.2. Значения непрерывной продувки котлов абсолютным давлением до 2,4 МПа (24 кгс/см²) не должны превышать 10% номинальной паропроизводительности, свыше 2,4 МПа (24 кгс/см²) — 5% номинальной паропроизводительности. Превышение указанных значений расхода продувки допускается по согласованию с изготовителем.

Таблица 1

| Вид топлива | Паропроизводительность, т/ч | КПД, % | |
|---|---|---|---|
| | | при слоевом сжигании | при камерном сжигании |
| Каменный уголь | До 6,5 включ. | 80,4 | — |
| | Св. 6,5 до 25 включ. | 85,4 | — |
| | » 25 » 75 » | — | 90,0 |
| | » 75 » 160 » | — | 90,9 |

*Продолжение табл. 1*

| Вид топлива | Паропроизводительность, т/ч | КПД, % | |
|---|---|---|---|
| | | при слоевом сжигании | при камерном сжигании |
| Бурый уголь | До 6,5 включ. | 80,4 | — |
| | Св. 6,5 до 25 включ. | 82,4 | — |
| | » 25 » 75 » | — | 89,0 |
| | » 75 » 160 » | — | 89,8 |
| Газ | До 6,5 включ. | — | 90,9 |
| | Св. 6,5 до 75 включ. | — | 93,9 |
| | » 75 » 160 » | — | 94,9 |
| Жидкое топливо | До 6,5 включ. | — | 89,8 |
| | Св. 6,5 до 75 включ. | — | 90,9 |
| | » 75 » 160 » | — | 92,9 |

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 4).**

1.5.3. Котлы паропроизводительностью более 35 т/ч должны быть снабжены устройствами, автоматически поддерживающими постоянное соотношение между паропроизводительностью и расходом продувочной воды.

1.5.4. Потери тепла в окружающую среду через наружные поверхности котла не должны быть более 475 Вт/м² (410 ккал/м²·ч) при температуре воздуха 25°С в помещении, где установлен котел.

**(Измененная редакция, Изм. № 4).**

1.6. Требования к маневренности

1.6.1. Конструкция котла, его вспомогательное оборудование и система автоматического управления должны обеспечивать возможность регулирования паропроизводительности в диапазонах:

25 — 100% номинальной паропроизводительности котлов со слоевыми топками, с решетками обратного хода;

50—100% номинальной паропроизводительности котлов с топками прямого хода;

30—100% номинальной паропроизводительности котлов для сжигания газа и мазута;

60—100% номинальной паропроизводительности котлов с пылеугольными топками с твердым шлакоудалением при системе пылеприготовления с промежуточным бункером;

70—100% номинальной паропроизводительности котлов с пылеугольными топками с твердым шлакоудалением при прямом вдувании;

80—100% номинальной паропроизводительности котлов с пылеугольными топками с жидким шлакоудалением.

Условия, обеспечивающие работу котла в указанных диапазонах паропроизводительности, должны быть указаны в технических условиях на котлы конкретных типоразмеров.

1.6.2. Технический минимум паропроизводительности с учетом возможности использования растопочного топлива принимается для всех котлов по нижнему пределу диапазона регулирования котлов для сжигания газа и мазута.

1.6.3. Котлы абсолютным давлением 1,4 МПа (14 кгс/см²) и паропроизводительностью до 10 т/ч должны допускать работу со сниженным рабочим давлением до величины не менее 0,9 МПа (9 кгс/см²) без уменьшения паропроизводительности и к. п. д.

Предохранительные устройства котла должны обеспечивать его безопасную эксплуатацию при работе со сниженным рабочим давлением.

1.6.4. Время растопки котлов из холодного состояния не должно превышать значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

| Паропроизводительность, т/ч | Вид обмуровки | Время, ч |
|---|---|---|
| До 35 | Облегченная и натрубная обмуровка | 1,5 |
| Св. 35 | Щитовая обмуровка | 3,5 |
| | Облегченная и натрубная обмуровка | 2,5 |

Время растопки котлов конкретных типоразмеров должно указываться в инструкции по эксплуатации предприятия-изготовителя.

1.6.5. Котел должен допускать кратковременную работу (не более 4 ч) с паропроизводительностью не более 110% номинальной.

**(Измененная редакция, Изм. № 1).**

## 2. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

2.1. Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие котлов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных техническими условиями на котлы конкретных типоразмеров.

2.2. Гарантийный срок эксплуатации — 24 мес со дня ввода котла в эксплуатацию.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*
*Справочное*

**Состав блоков парового котла с естественной циркуляцией паропроизводительностью от 35 до 160 т/ч**

| Составная часть котла | Сборочные единицы и комплексы, входящие в составную часть (элементы котла) | Состав блоков | Примечание |
|---|---|---|---|
| Поверхности нагрева | Радиационные поверхности нагрева (экраны топки), экраны газохода | Панель труб (плавниковых или без плавников), объединенных между собой входным и выходным коллекторами (или одним из них при длине панели до 24 м) с приваренными деталями ранжировки и креплений балок жесткости (самими балками жесткости), деталями уплотнений, шипами для креплений обмуровки (теплоизоляции).<br><br>Входной и выходной коллекторы изготавливают с приваренными к ним днищами (или одним из них) и креплениями (опоры, уши, скобы и так далее), а также штуцерами и бобышками | В состав блоков рекомендуется включать примыкающие к блоку части каркаса и других сборочных единиц и деталей. По условиям укрупнительной сборки и прокатки шаром допускается прихватка вторых днищ к коллекторам. |
| | Конвективные поверхности нагрева:<br><br>а) пароперегреватель<br>б) экономайзер | Пространственные блоки, заключенные в собственный (или транспортирующий) каркас, состоящие из пакетов змеевиков, объединенных входным и выходным коллекторами (или одним из них). | |

*Продолжение*

| Составная часть котла | Сборочные единицы и комплексы, входящие в составную часть (элементы котла) | Состав блоков | Примечание |
|---|---|---|---|
| | Конвективные поверхности нагрева:<br>а) пароперегреватель<br>б) экономайзер | Коллекторы должны быть с приваренными днищами (или одним из них), опорами, штуцерами, бобышками. На пакетах змеевиков должны быть закреплены детали защиты от износа, стойки и дистанционирующие полосы для крепления, элементы подвесной системы (или опоры). | |
| | в) ширмовая поверхность нагрева | Панель труб, объединенных входным и выходным коллекторами, с установленными деталями крепления и дистанционирования и элементами каркаса (подвесной системы). Коллекторы должны быть с приваренными днищами, штуцерами и бобышками.<br>Пространственный блок из ширм с установленными деталями крепления и дистанционирования и элементами каркаса (подвесной системы). | Выбор варианта конструкции ширмовой поверхности нагрева определяют на стадии технического проекта. |
| | г) воздухоподогреватель трубчатый | Пространственный блок, объединяющий кубы (секции), опорную раму, обвязочный каркас с газоплотной обшивкой, компенсаторы и детали уплотнений. | |
| Барабан котла | Корпус барабана, включая детали внутрибарабанного устройства, опоры барабана, опорная рама, ограждающие щиты каркаса | Блок барабана в виде корпуса барабана с приваренными деталями (штуцерами и так далее), включая детали внутрибарабанного устройства с приваренными опорами, рамой и ограждающими щитами, с установленными конструкциями крепления теплоизоляции. | Объем приварки опор барабана определяют на стадии рабочих чертежей. |

*Продолжение*

| Составная часть котла | Сборочные единицы и комплексы, входящие в составную часть (элементы котла) | Состав блоков | Примечание |
|---|---|---|---|
| Циклон выносной | Коллектор с внутренними и наружными деталями (штуцера, днища, опоры) | Блок выносного циклона в виде вертикального коллектора со встроенными внутренними устройствами и наружными приварными деталями (днище, штуцера, опоры, подвески). | |
| Пароохладители | Впрыскивающий пароохладитель<br>Поверхностный пароохладитель | Отдельный теплообменник со встроенным внутренним устройством и наружными приварными деталями (опоры, днища, штуцера). | |
| Каркас котла (не входящий в блоки поверхностей нагрева) | Колонны (стойки), балки (ригели), фермы | Блок стенки котла, состоящий из соединенных между собой колонн, стоек, балок, ферм, ригелей с приваренными щитами металлической обшивки (или без них), или блок колонн (стоек), балки, фермы с приваренными прилегающими элементами (косынки, накладки, ребра). | Объем приварки (прихватки) элементов определяют при разработке конструкторской документации. |
| | Потолочное перекрытие | Блок потолочного и наклонного перекрытий из щита, состоящего из соединенных между собой балок, ферм с приваренными (прихваченными) листами обшивки (или без нее). | |
| | Помосты и лестницы | Помост с настилом, лестница, секции ограждающих устройств (стойки, поручни) в сборе. | |
| | Металлическая обшивка котла (не вошедшая в блоки каркаса) | Транспортабельные щиты, состоящие из профильного проката и обшивочных листов. | |
| Горелки | | Технологически законченные блоки, включающие вихревые горелки с трубами каналов аэросмеси и воздуха, с газопроточной частью и присоединительными фланцами. | |

*Продолжение*

| Составная часть котла | Сборочные единицы и комплексы, входящие в составную часть (элементы котла) | Состав блоков | Примечание |
|---|---|---|---|
| Устройства очистки поверхностей нагрева | Аппараты обдувки | Аппараты обдувки в собранном виде | |
| | Устройства дробеочистки<br>Устройства виброочистки | Блок бункера дроби в сборе с датчиком и питателем дроби (или инжектором-питателем). | |
| | | Блок дробеуловителя в сборе с клапаном и эжектором. | |
| | Устройства импульсной очистки | Отдельные технологически законченные сборочные комплексы предприятия-изготовителя. | |
| Узел питания | Трубопроводы, регулирующая и запорная арматура, приводы, элементы опорной конструкции | Блок, включающий трубопроводы, регулирующую и запорную арматуру с приводами, закрепленные на общей опорной металлоконструкции. | |
| Калорифер предварительного подогрева воздуха | Секции калориферов | Блок секций калориферов с установленными уплотнениями и крепежом. | |

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*
*Справочное*

**Расчет коэффициента блочности паровых котлов с естественной циркуляцией паропроизводительностью от 35 до 160 т/ч**

Коэффициент блочности определяют как отношение массы блоков котла к массе в объеме заводской поставки

$$K = \frac{G_{бл}}{G_к} \cdot 100, \ \%,$$

где $K$ — коэффициент блочности, %;

$G_{бл}$ — масса блочной массы котла (состав блоков должен соответствовать приложению 1), т;

$G_к$ — масса металлической части котла в объеме заводской поставки, т.

Если состав блоков котла не соответствует составу блока в соответствии с требованиями приложения 1, то эта часть учитывается только в общей массе котла.

Приложения 1 и 2. **(Введены дополнительно, Изм. № 3).**

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

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

   **РАЗРАБОТЧИКИ**

   **В. В. Митор; В. Д. Терентьев; В. Ф. Романов; В. В. Зленко; З. С. Шарова; А. М. Петров; З. П. Шулятьева; Е. П. Огурцов; М. Н. Улановский**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25.02.80 № 874

3. Срок проверки — 1993 г.;
   периодичность проверки — 5 лет

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта |
|---|---|
| ГОСТ 12.1.003—83 | 1.3.4 |
| ГОСТ 12.1.005—88 | 1.3.1 |
| ГОСТ 12.1.010—76 | 1.3.1 |
| ГОСТ 12.1.012—90 | 1.3.5 |
| ГОСТ 12.2.003—91 | 1.3.1 |
| ГОСТ 12.4.026—76 | 1.3.6 |
| ГОСТ 12.4.040—78 | 1.3.6 |
| ГОСТ 3619—89 | 1.1.1 |
| ГОСТ 20995—75 | 1.4.5 |

6. Срок действия продлен до 01.01.95 Постановлением Госстандарта СССР от 21.03.90 № 482

7. **ПЕРЕИЗДАНИЕ** (декабрь 1991 г.) **С ИЗМЕНЕНИЯМИ** № 1, 2, 3, 4, утвержденными в декабре 1981 г., декабре 1984 г., августе 1988 г., марте 1990 г. (ИУС 4—82, 3—85, 12—88, 6—90).

Редактор *Л. Д. Курочкина*
Технический редактор *В. Н. Малькова*
Корректор *В. И. Варенцова*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 18.02.92 Подп. к печ. 09.04.92 Усл. п. л. 1,0. Усл. кр.-отт. 1,0. Уч.-изд. л. 0,85. Тираж 1805 экз.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 479