

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

КЛАПАНЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ
Технические требования

Safety valves of steam and hot-water boilers.
Technical requirements

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 января 1981 г.
№ 363 срок введения установлен

с 01.12.1981

Проверен в 1986 г. Постановлением Госстандарта от 24.06.86 № 1714 срок действия
продлен

до 01.01.92

ПЕРЕИЗДАНИЕ (апрель 1987 г.) с Изменением № 1, утвержденным в июне 1986 г. (ИУС 9-86)

ВНЕСЕНО Изменение № 2, утвержденное Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 29.08.90 № 2484 (ИУС 11-90)

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на предохранительные клапаны, устанавливаемые на паровых котлах с абсолютным давлением выше 0,17 МПа (1,7 кгс/см²) и водогрейных котлах с температурой воды выше 388 К (115 °С).

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1711-79.

Стандарт устанавливает обязательные требования.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Для защиты котлов допускаются предохранительные клапаны и их вспомогательные устройства, соответствующие требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов", утвержденных Госгортехнадзором СССР.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.2. Конструкция и материалы элементов предохранительных клапанов и их вспомогательных устройств должны выбираться в зависимости от параметров рабочей среды и обеспечивать надежность и правильность действия в рабочих условиях.

1.3. Предохранительные клапаны должны быть рассчитаны и отрегулированы так, чтобы давление в котле не превышало рабочее давление более чем на 10%. Допускается повышение давления, если это предусмотрено расчетом котла на прочность.

1.4. Конструкция предохранительного клапана должна обеспечивать свободное перемещение подвижных элементов клапана и исключить возможность их выброса.

1.5. Конструкция предохранительных клапанов и их вспомогательных элементов должна исключать возможность произвольного изменения их регулировки.

1.6. К каждому предохранительному клапану или, по согласованию между изготовителем и потребителем, группе одинаковых клапанов, предназначенных для одного потребителя, должен

прилагаться паспорт и инструкция по эксплуатации. Паспорт должен соответствовать требованиям ГОСТ 2.601-68. Раздел «Основные технические данные и характеристики» должен содержать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя или номер серии;
- год изготовления;
- тип клапана;
- условный диаметр на входе и выходе из клапана;
- расчетный диаметр;
- расчетную площадь сечения;
- вид среды и ее параметры;
- характеристику и размеры пружины или груза;
- коэффициент расхода пара α , равный 0,9 коэффициента, полученного на основании проведенных испытаний;
- допустимое противодавление;
- значение давления начала открывания и допускаемый диапазон давления начала открывания;
- характеристику материалов основных элементов клапана (корпус, тарелка, седло, пружина);
- данные об испытаниях типа клапана;
- шифр по каталогу;
- условное давление;
- допустимые пределы рабочих давлений по пружине.

1.7. На табличке, прикрепленной к корпусу каждого предохранительного клапана, или непосредственно на его корпусе должны быть нанесены следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя или номер серии;
- год изготовления;
- тип клапана;
- расчетный диаметр;
- коэффициент расхода пара α ;
- значение давления начала открывания;
- условное давление;
- диаметр условного прохода;
- стрелка-указатель потока;
- материал корпуса для арматуры, изготовленной из стали со специальными требованиями;
- обозначение основного конструкторского документа и условное обозначение изделия.

Место нанесения маркировки и размеры маркировочных знаков устанавливаются в технической документации предприятия-изготовителя.

1.6, 1.7. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМ КЛАПАНАМ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ

2.1. Конструкция предохранительного клапана должна предусматривать устройство для проверки исправности действия клапана во время работы котла путем принудительного открывания клапана.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Возможность принудительного открывания должна быть обеспечена при 80% давления начала открывания.

2.2. Разность давлений полного открывания и начала открывания клапана не должна превышать следующих значений:

- 15% давления начала открывания - для котлов с рабочим давлением не выше 0,25 МПа (2,5 кгс/см²);

- 10% давления начала открывания - для котлов с рабочим давлением выше 0,25 МПа (2,5 кгс/см²).

2.3. Пружины предохранительных клапанов должны быть защищены от недопустимого нагрева и непосредственного воздействия рабочей среды.

При полном открывании клапана должна быть исключена возможность взаимного соприкосновения витков пружины.

Конструкция пружинных клапанов должна исключать возможность затяжки пружин сверх установленного значения, обусловленного наибольшим рабочим давлением для данной конструкции клапана.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.4. Применение сальниковых уплотнений штока клапана не допускается.

2.5. В корпусе предохранительного клапана, в местах возможного скопления конденсата, должно быть предусмотрено устройство для его удаления.

2.6. (Исключен, Изм. № 2).

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМ КЛАПАНАМ, УПРАВЛЯЕМЫМ ПРИ ПОМОЩИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

3.1. Конструкция предохранительного клапана и вспомогательных устройств должна исключать возможность возникновения недопустимых ударов при открывании и закрывании.

3.2. Конструкция предохранительных клапанов должна обеспечивать сохранение функции защиты от превышения давления при отказе любого управляющего или регулирующего органа котла.

3.3. Предохранительные клапаны с электроприводом должны быть снабжены двумя независимыми друг от друга источниками питания.

В электрических схемах, где исчезновение энергии вызывает импульс, открывающий клапан, допускается один источник питания электроэнергии.

3.4. Конструкция предохранительного клапана должна предусматривать возможность управления им вручную и в необходимых случаях дистанционного управления.

3.5. Конструкция клапана должна обеспечивать его закрывание при давлении не менее 95% рабочего давления в котле.

3.6. Диаметр проходного импульсного клапана должен быть не менее 15 мм.

Внутренний диаметр импульсных линий (подводящих и отводящих) должен быть не менее 20 мм и не менее диаметра выходного штуцера импульсного клапана.

Импульсные линии и линии управления должны иметь устройства для отвода конденсата.

Установка запорных органов на этих линиях не допускается.

Допускается установка переключающего устройства, если при любом положении этого устройства импульсная линия будет оставаться открытой.

3.7. У предохранительных клапанов, управляемых при помощи вспомогательных импульсных клапанов, допускается установка более одного импульсного клапана.

3.8. Предохранительные клапаны должны эксплуатироваться в условиях, не допускающих замерзания, коксования и коррозионного воздействия среды, применяемой для управления клапаном.

3.9. При использовании для вспомогательных устройств внешнего источника энергии предохранительный клапан должен быть снабжен не менее чем двумя независимо действующими цепями управления таким образом, чтобы при отказе одной из цепей управления другая цепь обеспечивала надежную работу предохранительного клапана.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДВОДЯЩИМ И ОТВОДЯЩИМ ТРУБОПРОВОДАМ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ

4.1. На подводящих и отводящих трубопроводах предохранительных клапанов не допускается установка запорных органов.

4.2. Конструкция трубопроводов предохранительных клапанов должна обеспечивать необходимую компенсацию температурных расширений.

Крепление корпуса и трубопроводов предохранительных клапанов должно быть рассчитано с учетом статических нагрузок и динамических усилий, возникающих при срабатывании предохранительного клапана.

4.3. Подводящие трубопроводы предохранительных клапанов должны иметь уклон по всей длине в сторону котла. В подводящих трубопроводах должны исключаться резкие изменения температуры стенки при срабатывании предохранительного клапана.

4.4. Падение давления в подводящем трубопроводе к клапанам прямого действия не должно превышать 3% от давления начала открывания предохранительного клапана. В подводящих

трубопроводах предохранительных клапанов, управляемых при помощи вспомогательных устройств падение давления не должно превышать 15%.

При расчете пропускной способности клапанов указанное снижение давления в обоих случаях должно учитываться.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.5. Отвод рабочей среды из предохранительных клапанов должен осуществляться в безопасное место.

4.6. Отводящие трубопроводы должны быть защищены от замерзания и иметь устройство для отвода конденсата.

Установка запорных устройств на дренажах не допускается.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.7. Внутренний диаметр отводящего трубопровода должен быть не менее наибольшего внутреннего диаметра выходного патрубка предохранительного клапана.

4.8. Внутренний диаметр отводящего трубопровода должен быть рассчитан таким образом, чтобы при расходе, равном максимальной пропускной способности предохранительного клапана, противодавление в его выходном патрубке не превышало максимального противодавления, установленного предприятием-изготовителем предохранительного клапана.

4.9. Пропускную способность предохранительных клапанов следует определять с учетом сопротивления звукоглушителя; его установка не должна вызывать нарушений нормальной работы предохранительных клапанов.

4.10. На участке между предохранительным клапаном и звукоглушителем должен быть предусмотрен штуцер для установки прибора, измеряющего давление.

5. ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ

5.1. Суммарная пропускная способность всех предохранительных клапанов, устанавливаемых на котле, должна удовлетворять следующим условиям:

для паровых котлов

$$G_1 + G_2 + \dots + G_n \geq D;$$

для экономайзеров, отключаемых от котла

$$G_1 + G_2 + \dots + G_n \geq \frac{D \cdot \Delta i}{\gamma};$$

для водогрейных котлов

$$G_1 + G_2 + \dots + G_n \geq \frac{Q}{\gamma},$$

n - число предохранительных клапанов;

G_1, G_2, G_n - пропускная способность отдельных предохранительных клапанов, кг/ч;

D - номинальная производительность парового котла, кг/ч;

Δi - прирост энтальпии воды в экономайзере при номинальной производительности котла, Дж/кг (ккал/кг);

Q - номинальная теплопроводность водогрейного котла, Дж/ч (ккал/ч);

γ - теплота испарения, Дж/кг (ккал/кг).

Расчет пропускной способности предохранительных клапанов водогрейных котлов и экономайзеров допускается выполнять с учетом соотношения пара и воды в пароводяной смеси, проходящей через предохранительный клапан при его срабатывании.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.2. Пропускную способность предохранительного клапана определяют по формуле:

$G = 10B_1 \cdot \alpha \cdot F(P_1 + 0,1)$ - для давления в МПа или
 $G = B_1 \cdot \alpha \cdot F(P_1 + 1)$ - для давления в кгс/см²,

где G - пропускная способность клапана, кг/ч;
 F - расчетная площадь сечения клапана, равная наименьшей площади свободного сечения в проточной части, мм²;

α - коэффициент расхода пара, отнесенный к площади сечения клапана и определяемый в соответствии с п. 5.3 настоящего стандарта;

P_1 - максимальное избыточное давление перед предохранительным клапаном, которое должно быть не более 1,1 рабочего давления, МПа (кгс/см²);

B_1 - коэффициент, учитывающий физико-химические свойства пара при рабочих параметрах перед предохранительным клапаном. Значение этого коэффициента выбирают по табл. 1 и 2.

Таблица 1

Значения коэффициента B_1 для насыщенного пара

P_1 , МПа (кгс/см ²)	0,2 (2)	0,6 (6)	1 (10)	1,5 (15)	2 (20)	3 (30)	4 (40)
B_1	0,530	0,515	0,510	0,505	0,500	0,500	0,505
P_1 , МПа (кгс/см ²)	6 (60)	8 (80)	10 (10)	11 (110)	12 (120)	13 (130)	14 (140)
B_1	0,510	0,520	0,530	0,535	0,540	0,550	0,560
P_1 , МПа (кгс/см ²)	15 (150)	16 (160)	17 (170)	18 (180)	19 (190)	20 (200)	
B_1	0,570	0,580	0,590	0,605	0,625	0,645	

Таблица 2

Значения коэффициента B_1 для перегретого пара

P_1 , МПа (кгс/см ²)	При температуре пара t_n , °С								
	250	300	350	400	450	500	550	600	650
0,2 (2)	0,480	0,455	0,440	0,420	0,405	0,390	0,380	0,365	0,355
1 (10)	0,490	0,460	0,440	0,420	0,405	0,390	0,380	0,365	0,355
2 (20)	0,495	0,465	0,445	0,425	0,410	0,390	0,380	0,365	0,355
3 (30)	0,505	0,475	0,450	0,425	0,410	0,395	0,380	0,365	0,355
4 (40)	0,520	0,485	0,455	0,430	0,410	0,400	0,380	0,365	0,355
6 (60)	-	0,500	0,460	0,435	0,415	0,400	0,385	0,370	0,360
8 (80)	-	0,570	0,475	0,445	0,420	0,400	0,385	0,370	0,360
16 (160)	-	-	0,490	0,450	0,425	0,405	0,390	0,375	0,360
18 (180)	-	-	-	0,480	0,440	0,415	0,400	0,380	0,365
20 (200)	-	-	-	0,525	0,460	0,430	0,405	0,385	0,370
25 (250)	-	-	-	-	0,490	0,445	0,415	0,390	0,375
30 (300)	-	-	-	-	0,520	0,460	0,425	0,400	0,380
35 (350)	-	-	-	-	0,560	0,475	0,435	0,405	0,380
40 (400)	-	-	-	-	0,610	0,495	0,445	0,415	0,380

или определяют по формуле
для давления в МПа

$$B_1 = 0,5 \left(\frac{2}{K+1} \right)^{\frac{1}{K-1}} \cdot \sqrt{\frac{K}{K+1}} \cdot \frac{1}{\sqrt{(P_1 + 0,1) \cdot V_1}};$$

для давления в кгс/см²

$$B_1 = 1,59 \left(\frac{2}{K+1} \right)^{\frac{1}{K-1}} \cdot \sqrt{\frac{K}{K+1}} \cdot \frac{1}{\sqrt{(P_1 + 1) \cdot V_1}};$$

где K - показатель адиабаты, равный 1,35 для насыщенного пара, 1,31 для перегретого пара;
 P_1 - максимальное избыточное давление перед предохранительным клапаном, МПа;
 V_1 - удельный объем пара перед предохранительным клапаном, м³/кг.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Формула для определения пропускной способности клапана должна применяться только при условии: $(P_2+0,1) \leq (P_1+0,1)\beta_{кр}$ для давления в МПа или $(P_2+1) \leq (P_1+1)\beta_{кр}$ для давления в кгс/см², где

P_2 - максимальное избыточное давление за предохранительным клапаном в пространстве, в которое истекает пар из котла (при истечении в атмосферу $P_2 = 0$ МПа (кгс/см²);

$\beta_{кр}$ - критическое отношение давлений.

Для насыщенного пара $\beta_{кр}=0,577$, для перегретого пара $\beta_{кр}=0,546$.

5.3. Коэффициент α принимают равным 90% от значения, полученного предприятием-изготовителем на основании проведенных испытаний.

6. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

6.1. Все предохранительные клапаны должны быть испытаны на прочность, плотность, а также герметичность сальниковых соединений и уплотнительных поверхностей.

6.2. Объем испытаний клапанов, их порядок и методы контроля должны быть установлены в технических условиях на клапаны конкретного типоразмера.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие требования
2. Требования к предохранительным клапанам прямого действия
3. Требования к предохранительным клапанам, управляемым при помощи вспомогательных устройств
4. Требования к подводящим и отводящим трубопроводам предохранительных клапанов
5. Пропускная способность предохранительных клапанов
6. Методы контроля