



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

**КОМПРЕССОРЫ ВОЗДУШНЫЕ  
ДЛЯ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ  
И ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ  
УСТАНОВОК**

**ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**ГОСТ 23467-79**

**Издание официальное**

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

**РАЗРАБОТАН** Министерством энергетического машиностроения  
**ИСПОЛНИТЕЛЬ**

П. Е. Амосов, канд. техн. наук

**ВНЕСЕН** Министерством энергетического машиностроения

Зам. министра Ю. В. Котов

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 31 января 1979 г. № 379

**КОМПРЕССОРЫ ВОЗДУШНЫЕ ДЛЯ  
ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ И ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ  
УСТАНОВОК**

**Общие технические требования**

Air compressors for blast furnaces  
and air separation plants.  
General technical requirements

**ГОСТ  
23467-79**

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 31 января 1979 г. № 379 срок действия установлен

с 01.01. 1980 г.  
до 01.01. 1985 г.

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

1. Настоящий стандарт распространяется на центробежные, осецентробежные и осевые компрессоры объемной производительностью до  $200 \text{ м}^3/\text{с}$  ( $12000 \text{ м}^3/\text{мин}$ ) и конечным абсолютным давлением до  $0,88 \text{ МПа}$  ( $9,0 \text{ кгс/см}^2$ ) с приводом от электродвигателей или паровых турбин, предназначенные для сжатия и подачи атмосферного и обогащенного кислородом воздуха в доменные печи и атмосферного воздуха в воздуходелительные установки.

2. Компрессоры должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

3. Компрессоры должны изготавливаться в климатическом исполнении У или Т категории размещения 4.1 по ГОСТ 15150—69.

4. Максимальная и минимальная массовые производительности компрессора при номинальном конечном давлении должны быть обеспечены для климатического исполнения У при следующих условиях:

температуре атмосферного воздуха соответственно  $303\text{К}$  (плюс  $30^\circ\text{C}$ ), (по согласованию с потребителем —  $293\text{К}$  (плюс  $20^\circ\text{C}$ ) и  $253\text{К}$  (минус  $20^\circ\text{C}$ )\*;

относительной влажности соответственно  $80\%$  и  $50\%$ ;

абсолютном давлении воздуха на входе во всасывающий патрубок компрессора  $98,1 \text{ кПа}$  ( $1,0 \text{ кгс/см}^2$ ) для доменных компрес-

\* Для вновь проектируемых компрессоров;

соров и 95,2 кПа (0,97 кгс/см<sup>2</sup>) для компрессоров воздухоразделительных установок;

температуре охлаждающей воды соответственно 303К (плюс 30°С), (по согласованию с потребителем 298К (плюс 25°С) и 288К (плюс 15°С).

Допускаемые отклонения максимальной и минимальной массовой производительности не должны быть более 3% и потребляемой мощности плюс 5%.

5. Минимальная массовая производительность должна быть не более 75% максимальной производительности для компрессоров воздухоразделительных установок и в пределах (65—75%)\* для доменных компрессоров.

6. Максимальное рабочее конечное давление компрессора должно превышать номинальное конечное давление на величину не менее 29 кПа (0,3 кгс/см<sup>2</sup>) для доменных компрессоров и не менее 49 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) для компрессоров воздухоразделительных установок.

При максимальном рабочем давлении разность между максимальной и минимальной производительностями должна быть не менее 10% максимальной массовой производительности при номинальном конечном давлении.

7. Шумовые характеристики компрессорной установки в октавных уровнях звуковой мощности при подаче воздуха потребителю при сбросах в атмосферу должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.003—76.

8. Температура сжатого воздуха за концевым воздухоохладителем компрессора воздухоразделительных установок не должна быть более 333К (плюс 60°С) на режиме максимальной производительности.

9. Расчетная температура сжимаемого воздуха за промежуточным воздухоохладителем не должна превышать температуры охлаждающей воды на входе в воздухоохладитель более, чем на 15°С.

10. Компрессоры для доменных печей должны допускать работу на кислородно-воздушной смеси с содержанием кислорода в ней не более 40% по объему.

Погрешность измерения не более 0,5 абс. %.

11. Воздухоочистительные устройства должны обеспечивать очистку атмосферного воздуха или кислородно-воздушной смеси до следующих показателей остаточной запыленности: 1,0 мг/м<sup>3</sup> для центробежных компрессоров и 0,3 мг/м<sup>3</sup> для осесепараторных компрессоров при дисперсном составе пыли после воздухоочистительного устройства с размерами частиц до 20 мкм не менее 90% по массе и частиц размером более 30 мкм не более 6%

---

\* Для вновь проектируемых компрессоров.

(при средней исходной запыленности до  $10 \text{ мг/м}^3$  и среднем массовом дисперсном составе пыли  $40 \text{ мкм}$ ).

Допустимая погрешность измерений массы фракций — не более 5%, размеров частиц пыли — не более  $5 \text{ мкм}$ .

Сопротивление всасывающего тракта, включая воздухоочистительные устройства при максимальной производительности для доменных компрессоров не должно быть более  $1,28 \text{ кПа}$  ( $130 \text{ мм вод. ст.}$ ).

12. В системах охлаждения компрессора должна применяться пресная вода с температурой не более  $308\text{К}$  (плюс  $35^\circ\text{C}$ ), по согласованию с потребителем — не более  $303\text{К}$  (плюс  $30^\circ\text{C}$ ) и показателями качества, указанными в таблице.

Наименование показателей	Нормы	Допустимые погрешности измерений
Карбонатная жесткость, мг-экв/кг, не более	3,5	0,1
Содержание взвешенных частиц, мг/кг, не более	50	5
Сухой остаток, мг/кг, не более	1500	10
Значение pH (при температуре $298\text{К}$ (плюс $25^\circ\text{C}$ ))	6—9	0,2
Содержание нефтепродуктов, мг/кг, не более	5	1
Суммарное содержание аммиака, сероводорода и нитритов, мг/кг, не более	1	0,1

Применение в системе охлаждения компрессора воды, не соответствующей нормам, приведенным в таблице, допускается по согласованию с изготовителем.

13. Компрессоры должны быть оборудованы:

системой автоматического регулирования производительности с ограничением конечного давления или системой автоматического регулирования конечного давления;

системой противопомпажного регулирования и защиты;

системой автоматического поддержания температуры масла в системах смазки.

Работа систем регулирования должна быть устойчивой в пределах области рабочих режимов\*.

\* Совокупность режимов работы компрессора с сетью в диапазоне изменения температур всасываемого атмосферного воздуха в климатических районах категории У и Т, температур охлаждающей воды от  $283\text{К}$  (плюс  $10^\circ\text{C}$ ) до  $303\text{К}$  (плюс  $30^\circ\text{C}$ ) для климатического исполнения У и до  $308\text{К}$  (плюс  $35^\circ\text{C}$ ) для климатического исполнения Т при ее расчетном расходе, барометрическом давлении  $99,5 \text{ кПа}$  ( $745 \text{ мм рт. ст.}$ ), ограниченных максимальными и минимальными значениями следующих параметров: конечного абсолютного давления; частоты вращения ротора; мощности привода компрессора, а также предельными рабочими положениями органов регулирования компрессора и границей неустойчивой работы.

14. Система автоматического регулирования производительности должна обеспечивать:

поддержание постоянным массового расхода воздуха к потребителю (допускаемые отклонения — не более 1,0% заданного значения);

для доменных компрессоров — поддержание постоянным конечного давления (допускаемые отклонения — не более 2,0% заданного значения) — при заполнении воздухонагревателей.

15. Система противопомпажного регулирования и защиты должна обеспечивать:

предотвращение помпажа с сохранением постоянного массового расхода воздуха к потребителю и перепуском не более 7% минимальной производительности (с 1 января 1982 г.).

вывод компрессора из помпажа выпуском кислородно-воздушной смеси в атмосферу без остановки компрессора;

автоматическую коррекцию линии настройки противопомпажной защиты при смещении границы помпажа, вызванном изменениями температуры и барометрического давления всасываемого атмосферного воздуха.

16. Компрессоры должны быть оборудованы следующими системами автоматических защит:

противопомпажной;

от осевого сдвига ротора;

от повышения температуры подшипников;

от понижения давления масла в системе смазки;

от повышения уровня вибрации (с 1 января 1982 г.).

17. Системы автоматических защит при достижении у контролируемых параметров предельных значений, должны обеспечивать: прекращение подвода энергии к приводу (кроме противопомпажной);

выдачу сигнала на прекращение подачи кислорода во всасывающий трубопровод компрессора;

выпуск сжатого воздуха в атмосферу;

предотвращение обратного тока сжатого воздуха из сети.

18. Управление компрессором осуществляется с дистанционного щита управления, на котором должна быть предусмотрена аварийная, предупреждающая и технологическая сигнализация.

Пуск и останов компрессора с электроприводом должны осуществляться с дистанционного и местного щитов управления.

Пуск и останов компрессора с турбинным приводом должны осуществляться с местного щита управления. Останов компрессора должен осуществляться также с дистанционного щита.

19. Система управления компрессором должна предусматривать возможность подключения ее к АСУ станций.

20. Компрессоры воздухоразделительных установок должны работать при периодических пульсациях конечного давления с час-

тотой 0,01—0,03 Гц и амплитудой не более 29 кПа (0,3 кгс/см<sup>2</sup>). Длительность пульсаций — от 2,5 до 6,0 с.

21. Компрессоры с одинаковыми номинальными конечными давлениями должны допускать параллельную работу на общий коллектор.

Условия параллельной работы компрессоров с различными номинальными конечными давлениями должны быть согласованы между изготовителем и потребителем.

22. Компрессоры должны иметь следующие показатели надежности:

суммарный ресурс не менее 180000 ч;

ресурс между средними ремонтами не менее 16000 ч;

ресурс ротора до 1-го капитального ремонта не менее 60000 ч у центробежных компрессоров и не менее 46000 ч у осевых и осецентробежных компрессоров;

коэффициент готовности не менее 0,98.

Показатели надежности обеспечиваются при содержании коррозионно-активных агентов во всасываемом воздухе и в воздухе машинного зала не превышающем норм, соответствующих II типу атмосферы по ГОСТ 15150—69.

23. Компрессоры, транспортируемые в виде укрупненных блоков должны иметь монтажную готовность, исключающую подготовочные работы по блоку.

24. Компрессоры должны удовлетворять требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.016—76.

Конструкция компрессора должна исключать выделение паров масла в машинный зал и загрязнение сжимаемой среды маслом и его парами.

---

## Изменение № 1 ГОСТ 23467—79 Компрессоры воздушные для доменных печей и воздуходелительных установок. Общие технические требования

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17.12.86 № 3941 срок введения установлен

с 01.06.87

Пункты 3, 13. Заменить обозначения климатического исполнения: У на УХЛ, Т на О.

Пункт 4. Заменить обозначение климатического исполнения: У на УХЛ,

Пункт 5 дополнить абзацем: «Минимальная массовая производительность должна быть удалена от линии настройки противопомпажной защиты не менее чем на 3 % минимальной производительности».

Пункт 7. Заменить ссылку: ГОСТ 12.1.003—76 на ГОСТ 12.1.003—83,

Пункт 15 дополнить абзацем: «Предотвращение помпажа и вывод из помпажа компрессоров воздуходелительных установок выпуском воздуха в атмосферу путем открытия противопомпажного клапана без остановки компрессора».

Пункты 15, 16. Исключить слова: «(с 1 января 1982 г.)»,

Пункт 22 дополнить абзацами: «средняя наработка на отказ не менее 6500 ч;

установленная безотказная наработка для центробежных компрессоров не менее 3000 ч, для осевых и осецентрированных компрессоров — не менее 2000 ч,

Показатели надежности обеспечиваются для освоенных предприятием-изготовителем типов компрессоров при содержании коррозионно-активных агентов во всасываемом воздухе и в воздухе машинного зала, не превышающем норм, соответствующих II типу атмосферы по ГОСТ 15150—69».

Пункт 24. Заменить ссылку: ГОСТ 12.2.016—76 на ГОСТ 12.2.016—81.

Стандарт дополнить пунктами — 25—28 и рекомендуемым приложением:

«25. Экономичная массовая производительность компрессора\* должна быть от 85 до 90 % максимальной массовой производительности и для климатического исполнения УХЛ обеспечиваться при следующих условиях:

коэффициенте полезного действия, приведенном в табл. 3;

номинальном конечном давлении;

абсолютном давлении воздуха на входе во всасывающий патрубок компрессора 98,1 кПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>) для доменных компрессоров и 95,2 кПа (0,97 кгс/см<sup>2</sup>) для компрессоров воздуходелительных установок;

параметрах всасываемого атмосферного воздуха и охлаждающей воды, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Норма для компрессора	
	с промежуточными воздухоохлаждителями	без промежуточных воздухоохлаждителей
Атмосферный воздух:		
температура, °С	Плюс 5	Плюс 20
относительная влажность, %	65	80
Температура охлаждающей воды, °С	Плюс 20	Плюс 25

\* Для выпускаемых компрессоров (постановка на производство до 1986 г.) определены в технических условиях значения расчетной массовой производительности.

26. Коэффициент полезного действия компрессора при экономической массовой производительности должен соответствовать приведенному в табл. 3,

(Продолжение см. с. 234)



Для оценки качества компрессоров используется КПД:  
 политропный — для компрессоров без промежуточных воздухоохлади-  
 телей;  
 изотермический — для компрессоров с промежуточными воздухоохлади-  
 телями.

Метод определения КПД приведен в рекомендуемом приложении.

Таблица 3

Тип компрессора	Конечное давление, МПа, не более	Коэффициент полезного действия	
		политропный	изотермический
Центробежный	0,88	0,83	0,67
	0,54	0,89*	—
Осевой	0,73	—	0,71
Осецентробежный	0,73	—	0,70

\* 0,86 при постоянной частоте вращения ротора.

27. При измерении массовой производительности компрессора в пределах от 85 до 100 % от максимальной допускается уменьшение КПД не более чем на 6 % от нормы, приведенной в табл. 3.

28. Отношение массы компрессора (суммарная масса цилиндров и промежуточных воздухоохладителей с соединительными патрубками) к максимальной объемной производительности на входе во всасывающий патрубок — удельная масса — должно соответствовать приведенным в табл. 4.

Таблица 4

Объемная произ- водительность, м <sup>3</sup> /мин	Удельная масса, кг·м <sup>-3</sup> ·мин, не более, при конечном давлении, МПа, не более				
	центробежный компрессор		осевой компрессор		осецентробеж- ный компрес- сор
	0,54	0,88*	0,54	0,73*	0,73*
190—320	—	68	—	—	—
230—400	—	62	—	—	—
300—500	—	58	—	—	—
370—630	—	54	—	—	—
480—800	—	49	—	—	—
630—1000	—	46	—	—	—
750—1250	36	43	—	—	—
900—1600	33	40	—	—	—
1200—2000	30	37	—	—	—
1500—2500	27	34	15	17	—
1900—3200	25	31	15	17	—
2300—4000	23	29	15	17	21
3000—5000	21	27	15	17	21
3700—6300	20	25	15	18	22
4800—8000	—	—	15	18	22
6300—10000	—	—	15	18	22
7500—12500	—	—	15	18	22

\* При наличии промежуточных воздухоохладителей.

(Продолжение см. с. 235)

*(Продолжение изменения к ГОСТ 23467—79)*

Стандарт дополнить приложением:

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
*Рекомендуемое*

**Определение коэффициентов полезного действия политропного и изотермического при испытаниях компрессоров на атмосферном воздухе**

Коэффициент полезного действия политропный и изотермический при испытаниях компрессоров на атмосферном воздухе определяют по формулам 1 и 2.

*(Продолжение см. с. 236)*

(Продолжение изменения к ГОСТ 23467—79)

$$\eta_{\text{пол}} = \frac{k-1}{k} \cdot \frac{\lg \left( \frac{P_{\text{к}}}{P_{\text{н}}} \right)}{\lg \left( \frac{T_{\text{к}}}{T_{\text{н}}} \right)} \quad (1)$$

$$\eta_{\text{из}} = 2,303 \frac{k-1}{k} \cdot \frac{T_{\text{н}}}{\Sigma_{\Delta} T} \lg \left( \frac{P_{\text{к}}}{P_{\text{н}}} \right), \quad (2)$$

где  $k$  — показатель изоэнтропы (адиабаты);

$P_{\text{н}}, P_{\text{к}}$  — начальное и конечное абсолютное давление, Па;

$T_{\text{н}}, T_{\text{к}}$  — начальная и конечная температура, К;

$\Sigma_{\Delta} T$  — сумма разностей температур в секциях компрессора, К\*.

(ИУС № 3 1987 г.)

**ИЗМЕНЕНИЕ № 2 ГОСТ 23467—79 Компрессоры воздушные для доменных печей и воздуходелительных установок. Общие технические требования**

**Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 11.05.89 № 1199**

**Дата введения 01.01.90**

Пункт 5 дополнить абзацами: «Минимальная массовая производительность должна быть удалена от границы помпажа не менее чем на 10 % минимальной производительности.

*(Продолжение см. с. 120)*

Минимальная массовая производительность должна обеспечиваться средствами регулирования, могущими воздействовать как отдельно, так и совместно в любой комбинации на частоту вращения ротора, на закрутку потока посредством изменения угла установки лопаток направляющих аппаратов, на плотность всасываемого воздуха посредством дроссельной заслонки».

Пункт 6. Второй абзац исключить;

дополнить абзацем: «Максимальная массовая производительность при максимальном рабочем давлении должна быть не менее чем на 10 % больше минимальной массовой производительности при том же максимальном рабочем давлении».

Пункт 7. Исключить слова: «в октавных уровнях звуковой мощности».

*(Продолжение см. с. 121)*

*(Продолжение изменения к ГОСТ 23467—79)*

Пункт 13. Заменить слово: «или» на «и».

Пункт 14 дополнить абзацем: «поддержание постоянного конечного давления (допускаемые отклонения — не более 1 % заданного значения)».

Пункт 15. Четвертый абзац исключить;

дополнить абзацем: «Система противопомпажного регулирования и защиты должна учитывать изменения границы помпажа, вызванные изменением давления и температуры всасываемого воздуха».

Пункт 16. Заменить слово: «противопомпажный» на «от помпажа».

Пункт 17. Заменить слова: «кроме противопомпажной» на «кроме защиты от помпажа».

Пункт 22 изложить в новой редакции: «22. Компрессоры должны иметь следующие показатели надежности:

установленный срок службы 15 лет;

средний ресурс до среднего ремонта не менее 16 000 ч;

средний ресурс между капитальными ремонтами — не менее 32 000 ч;

средний ресурс ротора до первого капитального ремонта не менее 60 000 ч у центробежных компрессоров и не менее 46 000 ч у осевых и осецентробежных компрессоров;

средняя наработка на отказ не менее 6500 ч;

установленная безотказная наработка 3000 ч для центробежных компрессоров и 2000 ч для осевых и осецентробежных компрессоров;

коэффициент готовности не менее 0,98.

**П р и м е ч а н и я:**

1. Показатель «установленная безотказная наработка» применяется по согласованию с заказчиком для конкретных типов машин.

2. Показатели надежности обеспечиваются для освоенных предприятием-изготовителем типов компрессоров при содержании коррозионно-активных агентов во всасываемом воздухе и в воздухе машинного зала, не превышающем норм, соответствующих II типу атмосферы по ГОСТ 15150—69».

Пункт 25. Таблицу 2 изложить в новой редакции:

*(Продолжение см. с. 122)*

Таблица 2

Наименование параметра	Норма для компрессора	
	без промежуточных воздухоохладителей	с промежуточными воздухоохладителями
Атмосферный воздух: температура, °С	Плюс 5 50	Плюс 20 80
относительная влажность, %		
Температура охлаждающей воды, °С	—	Плюс 25

Пункт 26. Таблицу 3 изложить в новой редакции:

Таблица 3

Тип компрессора	Конечное давление, МПа, не более	Коэффициент полезного действия	
		политропный	изотермный
Центробежный	0,88	0,83	0,67
Осевой	0,60	0,89*	—
Осецентробежный	0,73	—	0,71
	0,60	0,87**	—
	0,73	—	0,70

\* При постоянной частоте вращения ротора 0,86.

\*\* При постоянной частоте вращения ротора 0,84.

Пункт 27. Заменить слово: «измерении» на «изменении».

Пункт 28. Таблица 4. Заменить значения конечного давления: 0,54 на 0,60.

Стандарт дополнить пунктом — 29: «29. В комплект центробежных компрессоров для воздухоразделительных установок входят концевые воздухоразделители, которые являются отдельными поставочными сборочными единицами».

(ИУС № 8 1989 г.)

Редактор *А. Л. Владимиров*  
Технический редактор *Л. Я. Митрофанова*  
Корректор *З. П. Абашева*

Сдано в набор 02.02.79 Подп. в печ 23.03.79 0,5 п л 0,36 уч. -изд л Тир 8000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов Москва Д-557 Новопресненский пер., 3  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 429