



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР**

---

# **СОСУДЫ И АППАРАТЫ ЧУГУННЫЕ**

**НОРМЫ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ.  
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**ГОСТ 26159—84  
(СТ СЭВ 4008—83)**

**Издание официальное**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва**

**СОСУДЫ И АППАРАТЫ ЧУГУННЫЕ**

**Нормы и методы расчета на прочность.  
Общие требования**

**ГОСТ  
26159—84**

Cast iron vessels and apparatus. Norms and  
methods of strength calculation. General requirements

**(СТ СЭВ 4008—83)**

ОКСТУ 3603

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 апреля  
1984 г. № 1338 срок введения установлен

с 01.01.85

1. Настоящий стандарт распространяется на чугунные сосуды и аппараты, применяемые в химической, нефтеперерабатывающей и смежных отраслях промышленности, и устанавливает общие требования к нормам и методам расчета на прочность конструктивных элементов сосудов и аппаратов, работающих при статических нагрузках.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4008—83.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их условные обозначения приведены в справочном приложении.

2. Расчетную температуру определяют в соответствии с ГОСТ 14249—80.

3. Рабочее, расчетное и пробное давление определяют в соответствии с ГОСТ 14249—80.

4. За расчетные усилия и моменты принимают действующие в состоянии нагружения (например, при эксплуатации, испытании или монтаже) усилия и моменты, возникающие от действия собственного веса, присоединительных трубопроводов и других нагрузок.

5. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса прочности при расчете по предельным нагрузкам

5.1. Допускаемые напряжения  $[\sigma]$  определяют по формулам: для чугуна с пластинчатым графитом и для ковкого чугуна

$$[\sigma] = k_N k_P k_B \frac{\sigma_B}{n_{BG}} ; \quad (1)$$

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

Переиздание. Апрель 1985 г.

© Издательство стандартов, 1985

для чугуна с шаровидным графитом

$$[\sigma] = k_N k_P \min \left\{ \frac{\sigma_{0,2}}{n_T}; \frac{\sigma_B}{n_B} \right\}. \quad (2)$$

Коэффициенты  $k_N$ ,  $k_P$  и  $k_B$  определяют по табл. 1.

5.2. Коэффициенты запаса прочности должны соответствовать приведенным в табл. 2.

5.3. Коэффициент запаса устойчивости ( $n_y$ ) при расчетах сосудов и аппаратов на устойчивость по нижним критическим напряжениям в пределах упругости следует принимать:

2,4 — для рабочих условий;

1,8 — для условий испытания и монтажа.

Таблица 1

| Условия расчета                                                                                                                                                           | Коэффициент  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Отожженный или эмалированный чугун                                                                                                                                        | $K_N = 1,0$  |
| Неотожженный чугун                                                                                                                                                        | $K_N = 0,8$  |
| Неразрушающий контроль и контроль механических характеристик, проводимый на каждой отливке                                                                                | $K_P = 1,0$  |
| Для серийных изделий при проверке соблюдения литейной технологии и контроле механических характеристик, проводимых на всей плавке                                         | $K_P = 1,0$  |
| Контроль механических характеристик, проводимый на всей плавке, при отсутствии неразрушающего контроля                                                                    | $K_P = 0,85$ |
| Элементы, испытывающие преимущественно изгибающую нагрузку (плоские днища, торосферические и сферические неотбортованные днища в случаях расчета в краевых зонах, фланцы) | $K_B = 1,4$  |
| Элементы, испытывающие преимущественно мембранные напряжения (цилиндрические обечайки, выпуклые днища при расчете в центральных зонах)                                    | $K_B = 1,0$  |

Таблица 2

| Условия нагружения          | Коэффициент запаса прочности                        |                                                                                     |       |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                             | Для чугуна с пластинчатым графитом и ковкого чугуна | Для чугуна с шаровидным графитом (относительное удлинение при разрыве $\geq 12\%$ ) |       |
|                             |                                                     | $n_B$                                                                               | $n_T$ |
| Рабочие условия             | 7,0                                                 | 4,4                                                                                 | 3,0   |
| Условия испытания и монтажа | 3,5                                                 | 2,2                                                                                 | 1,5   |

Примечание. Для чугуна с шаровидным графитом, у которого относительное удлинение при разрыве меньше 12%, коэффициенты запаса прочности принимают как для чугуна с пластинчатым графитом.

Проверку устойчивости чугунных элементов, как правило, не производят.

5.4. Толщины стенок или допускаемые нагрузки для деталей или узлов сосудов и аппаратов определяют по ГОСТ 14249—80, ГОСТ 24755—81 с допускаемыми напряжениями и коэффициентами запаса прочности в соответствии с пп. 5.1 и 5.2 и с прибавками в соответствии с пп. 7.1, 7.2.

6. Допускаемые напряжения, коэффициенты запаса и условия прочности при расчете на основе теории упругости

6.1. Расчет применим для деталей из чугуна с пластинчатым графитом, для которых выполняются условия, соответствующие  $k_N = k_p = 1,0$  (по табл. 1).

6.2. Расчет на прочность на основе теории упругости производят в следующих случаях:

при подробном исследовании напряженного состояния сосуда или аппарата;

когда расчетная схема учитывает все особенности конструкции, а также концентрацию напряжений от дефектов типа раковин и зазубрин.

При выполнении этих условий вместо расчета по предельным нагрузкам в соответствии с пп. 5.1—5.4 должен выполняться расчет по пп. 6.1—6.7.

6.3. Допускаемое напряжение определяют по формулам: для суммарных напряжений

$$[\sigma]_E = \frac{\sigma_B}{n_{BE}}; \quad (3)$$

для мембранных напряжений

$$[\sigma]_m = \frac{\sigma_B}{n_{Bm}}; \quad (4)$$

6.4. Коэффициенты запаса прочности должны соответствовать приведенным в табл. 3.

Таблица 3

| Условия нагружения          | Коэффициент запаса прочности |          |
|-----------------------------|------------------------------|----------|
|                             | $n_{BE}$                     | $n_{Bm}$ |
| Рабочие условия             | 2,2                          | 3,5      |
| Условия испытания и монтажа | 1,3                          | 2,2      |

6.5. Для внутренней и наружной стороны стенки сосуда должны выполняться условия прочности:

$$\sigma_{\max} \leq [\sigma]_E; \quad (5)$$

$$|\sigma_{\max} - \sigma_{\min}| \leq K_2 [\sigma]_E; \quad (6)$$

$$\max \{\sigma_{m1}; \sigma_{m2}\} \leq [\sigma]_m. \quad (7)$$

6.6. Максимальные и минимальные суммарные напряжения на внутренней и наружной стороне стенки сосуда определяют по формулам:

$$\sigma_{\max} = \max \left\{ 0; \left( \sigma_{m1} + \frac{K_3 \sigma_{i1}}{K_1} \right); \left( \sigma_{m2} + \frac{K_3 \sigma_{i2}}{K_1} \right) \right\}; \quad (8)$$

$$\sigma_{\min} = \min \left\{ 0; \left( \sigma_{m1} + \frac{K_3 \sigma_{i1}}{K_1} \right); \left( \sigma_{m2} + \frac{K_3 \sigma_{i2}}{K_1} \right) \right\}. \quad (9)$$

Индексы 1 и 2 обозначают направление напряжений в плоскости стенки.

В формулах (8) и (9) необходимо учитывать знаки напряжений  $\sigma_m$  и  $\sigma_i$ . При этом следует иметь в виду, что  $\sigma_i > 0$ , если изгиб вызывает на рассматриваемой стороне стенки напряжение растяжения, и  $\sigma_i < 0$ , если изгиб вызывает напряжение сжатия.

6.7. Значения коэффициентов  $K_1$  и  $K_2$  принимают в зависимости от марки чугуна и элемента конструкции; при отсутствии таких данных следует принимать:

$$K_1 = 1,45;$$

$$K_2 = 3,0.$$

Значение коэффициента  $K_3$  принимают из условия:

$$K_3 = \begin{cases} 1,0 & \text{для } \sigma_i > 0; \\ K_2 & \text{для } \sigma_i < 0. \end{cases}$$

7. Прибавки к расчетным толщинам конструктивных элементов

7.1. При расчете сосудов и аппаратов необходимо учитывать прибавку  $c$  к расчетным толщинам элементов сосудов и аппаратов.

Исполнительная толщина стенки элемента сосуда и аппарата должна определяться по формуле

$$s \geq s_R + c. \quad (10)$$

Величина прибавки к расчетным толщинам  $c$ , мм, должна определяться по формуле

$$c = c_1 + c_3.$$

7.2. Обоснование всех прибавок к расчетным толщинам должно быть приведено в технической документации на сосуды и аппараты, утвержденной в установленном порядке.

При двустороннем контакте с коррозионной и (или) эрозионной средой прибавка  $c_1$  для компенсации коррозии и (или) эрозии должна соответственно увеличиваться.

Технологическую прибавку учитывают в тех случаях, когда ее величина превышает 5% номинальной толщины стенки.

8. Для сосудов и аппаратов, работающих при переменных статических нагрузках, вызывающих усталостное разрушение, кроме расчета по настоящему стандарту, следует выполнять проверку на усталостную прочность.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Справочное

#### ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

| Термин                                                                                        | Единицы измерения | Условное обозначение |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Сумма прибавок к расчетным толщинам стенок                                                    | мм (см)           | $c$                  |
| Прибавка для компенсации коррозии и эрозии                                                    | мм (см)           | $c_1$                |
| Прибавка технологическая                                                                      | мм (см)           | $c_2$                |
| Коэффициент, равный отношению предела прочности при изгибе к пределу прочности при растяжении |                   | $K_1$                |
| Коэффициент, равный отношению предела прочности при сжатии к пределу прочности при растяжении |                   | $K_2$                |
| Коэффициент, учитывающий знак напряжения от изгиба                                            |                   | $K_3$                |
| Коэффициент, учитывающий влияние термической обработки                                        |                   | $k_N$                |
| Коэффициент, учитывающий объем контроля                                                       |                   | $k_P$                |
| Коэффициент, учитывающий нагружение элементов конструкции                                     |                   | $k_B$                |

Продолжение

| Термин                                                                                                               | Единицы измерения          | Условное обозначение       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Коэффициент запаса прочности по пределу прочности при растяжении для чугуна с шаровидным графитом                    |                            | $n_B$                      |
| Коэффициент запаса прочности по пределу прочности при растяжении для суммарных напряжений                            |                            | $n_{BE}$                   |
| Коэффициент запаса прочности по пределу прочности при растяжении для ковкого чугуна и чугуна с пластинчатым графитом |                            | $n_{BG}$                   |
| Коэффициент запаса прочности по пределу прочности при растяжении для мембранных напряжений                           |                            | $n_{Bm}$                   |
| Коэффициент запаса прочности по условному пределу текучести при 0,2%-ном удлинении для чугуна с шаровидным графитом  |                            | $n_T$                      |
| Коэффициент запаса устойчивости                                                                                      |                            | $n_y$                      |
| Исполнительная толщина стенки                                                                                        | мм (см)                    | $S$                        |
| Расчетная толщина стенки                                                                                             | мм (см)                    | $S_R$                      |
| Минимальное значение условного предела текучести при расчетной температуре (при 0,2%-ном остаточном удлинении)       | МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | $\sigma_{0.2}$             |
| Минимальное значение предела прочности при растяжении при расчетной температуре                                      | МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | $\sigma_B$                 |
| Напряжение от изгиба                                                                                                 | МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | $\sigma_{i1}, \sigma_{i2}$ |
| Мембранное напряжение                                                                                                | МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | $\sigma_{m1}, \sigma_{m2}$ |
| Максимальное суммарное напряжение на внутренней или наружной стороне стенки сосуда                                   | МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | $\sigma_{max}$             |
| Минимальное суммарное напряжение на внутренней или наружной стороне стенки сосуда                                    | МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | $\sigma_{min}$             |
| Допускаемое напряжение при расчетной температуре                                                                     | МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | $[\sigma]$                 |
| Допускаемое напряжение для суммарных напряжений                                                                      | МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | $[\sigma]_E$               |
| Допускаемое напряжение для мембранных напряжений                                                                     | МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | $[\sigma]_m$               |

Редактор В. Н. Шалаева  
Технический редактор Э. В. Митяй  
Корректор С. И. Ковалева

Сдано в наб. 12.07.85 Подп. в печ. 13.12.85 0,5 усл. п. л. 0,5 усл. кр.-отт. 0,42 уч.-изд. л.  
Тираж 10000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
Новопресненский пер., д. 3.  
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 3417.