

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СОСУДЫ И АППАРАТЫ ИЗ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

НОРМЫ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 26158—84 (СТ СЭВ 4007—83)

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Министерством химического и нефтяного машиностроения

ИСПОЛНИТЕЛИ

А. А. Холодило, Б. С. Кротов, Р. В. Модестова, С. В. Степанов

ВНЕСЕН Министерством химического и нефтяного машиностроения

Член Коллегии А. М. Васильев

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 апреля 1984 г. № 1337

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *Н. В. Келейникова*
Корректор *В. Ф. Малютина*

Сдано в наб. 29.04.84 Подп. в печ. 12.07.84 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,62 уч.-изд. л. Тир. 12.000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 510

УДК 66.023:539.4:006.354 Группа Г02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

СОСУДЫ И АППАРАТЫ ИЗ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования

Vessels and apparatus of non-ferrous metals
Norms and methods of strength calculation.
General requirements.

ОКСТУ 3603

ГОСТ 26158—84

(СТ СЭВ 4007—83)

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 апреля 1984 г. № 1337 срок введения установлен

с 01.01.85

1. Настоящий стандарт распространяется на сосуды и аппараты из алюминия, меди и их сплавов, предназначенные для работы в химической, нефтеперерабатывающей и смежных отраслях промышленности.

Стандарт устанавливает нормы и общие требования к методам расчета на прочность конструктивных элементов сосудов и аппаратов, работающих при статических нагрузках под внутренним избыточным давлением и под действием осевых и поперечных усилий и изгибающих моментов, а также устанавливает значения допускаемых напряжений, модулей продольной упругости материалов, коэффициентов прочности сварных и паяных швов.

Нормы рассчитаны на условия, устанавливаемые «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденными Госгортехнадзором СССР, и при условии, что отклонения от геометрической формы и неточности изготовления рассчитываемых элементов сосудов и аппаратов не превышают допусков, установленных нормативно-технической документацией на сосуды и аппараты из алюминия, меди и их сплавов.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4007—83.

2. Расчетную температуру определяют по ГОСТ 14249—80, разд. 1

3. Рабочее, расчетное и пробное давление определяют по ГОСТ 14249—80, разд 1

4 За расчетные усилия и моменты принимают действующие в состоянии нагружения (например, при эксплуатации, испытании или монтаже) усилия и моменты, возникающие в результа-

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1984

те действия собственного веса, присоединительных трубопроводов, снеговой и других временных нагрузок. Расчетные усилия и моменты от ветровой нагрузки и сейсмических воздействий определяют по ГОСТ 24756—81.

5. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса прочности

5.1. Допускаемые напряжения при расчете сосудов и аппаратов по предельным нагрузкам для алюминия, меди и их сплавов должны соответствовать приведенным в обязательном приложении 1.

5.2. Допускаемое напряжение $[\sigma]$, МПа (кгс/см^2), для материалов, не приведенных в приложении 1, определяют по формуле

$$[\sigma] = \frac{\sigma_в}{n_{вN}}, \qquad (1)$$

где $\sigma_в$ — минимальное значение временного сопротивления при расчетной температуре, МПа (кгс/см^2);

$n_{вN}$ — коэффициент запаса прочности по временному сопротивлению при отсутствии данных о пределе длительной прочности.

5.3. При наличии данных о пределе длительной прочности при расчетной температуре допускаемое напряжение для цветных металлов, за исключением алюминиевых литейных сплавов, допускается определять по формуле

$$[\sigma] = \min\left\{\frac{\sigma_{1,0}}{n_т};\ \frac{\sigma_в}{n_в};\ \frac{\sigma_{дτ}}{n_д}\right\}, \qquad (2)$$

где $\sigma_{1,0}$ — минимальное значение условного предела текучести при 1%-ном остаточном удлинении при расчетной температуре, МПа (кгс/см^2);

$n_т$ коэффициент запаса прочности по условному пределу текучести;

$n_в$ — коэффициент запаса прочности по временному сопротивлению при наличии данных о пределе длительной прочности;

$\sigma_{дτ}$ — среднее значение предела длительной прочности за время τ часов при расчетной температуре, МПа (кгс/см^2);

$n_д$ — коэффициент запаса прочности по пределу длительной прочности.

5.4. При отсутствии данных об условном пределе текучести при 1%-ном остаточном удлинении используют значение условного предела текучести при 0,2%-ном остаточном удлинении.

5.5. Коэффициенты запаса прочности для различных материалов, используемые при расчетах в зависимости от условий нагружения, должны соответствовать приведенным в таблице.

Материал	Условия нагружения	Коэффициент запаса прочности				
		$n_{вN}$	$n_в$	$n_т$	$n_д$ для τ	
					10^4 ч	10^5 ч
Алюминиевые литейные сплавы	Рабочие условия	7,0	—	—	—	—
	Гидравлические испытания	3,5	—	—	—	—
Алюминий, медь и их сплавы	Рабочие условия	3,5	2,4	1,5	1,7	1,5
	Гидравлические испытания	—	—	1,1	—	—
	Пневматические испытания	—	—	1,2	—	—

5.6. Для сосудов и аппаратов, работающих при многократных нагрузках, а также для некоторых специальных элементов, например, фланцевых соединений, допускаемые напряжения необходимо определять по соответствующим техническим документам на сосуды и аппараты из алюминия, меди и их сплавов, утвержденным в установленном порядке.

5.7. Механические характеристики, необходимые для определения допускаемых напряжений при температуре 20°С, для материалов, не приведенных в приложении 1, определяют в соответствии со стандартами или техническими условиями на цветные металлы.

5.8. При расчетных температурах ниже 20°С допускаемые напряжения принимают такими же, как и при температуре 20°С, если допускается применение материала при данной температуре.

5.9. Для расчета элементов сосудов и аппаратов в зоне теплового воздействия от сварки и пайки значения механических характеристик цветных металлов и их сплавов, упрочненных в холодном состоянии, следует принимать соответствующими их отожженному состоянию, поскольку нагрев при сварке и пайке, как правило, снимает упрочнение. Тепловое воздействие можно не учитывать, если установлено, что оно не влияет на механические характеристики материала.

5.10. Коэффициенты запаса прочности при расчете сосудов и аппаратов на устойчивость по нижним критическим напряжениям в пределах упругости $n_у$ принимают равными:

2,4 — для рабочих условий;

1,8 — для условий испытания и монтажа.

5.11. Расчетные значения модулей продольной упругости для алюминия, меди и их сплавов в зависимости от температуры

должны соответствовать приведенным в обязательном приложении 2

5.12. Толщины стенок или допускаемые нагрузки для конструктивных элементов определяют по соответствующим стандартам на стальные сосуды и аппараты (ГОСТ 14249—80, ГОСТ 24755—81) с допускаемыми напряжениями и коэффициентами запаса прочности по пп. 5.1—5.11, с коэффициентами прочности сварных и паяных швов по п. 6 и прибавками по п. 7 настоящего стандарта.

6. Коэффициенты прочности сварных и паяных швов

6.1. При расчете на прочность сварных и паяных соединений в расчетную формулу вводят коэффициент прочности сварного или паяного шва φ. Числовые значения этих коэффициентов должны соответствовать приведенным в обязательном приложении 3.

6.2. Если значения механических характеристик наплавленного металла меньше значений механических характеристик основного металла, то в расчете на прочность в зоне шва применяют значения механических характеристик наплавленного металла с учетом коэффициента прочности сварного или паяного шва.

6.3. Для бесшовных элементов сосудов и аппаратов коэффициент прочности $\varphi=1$.

7. Прибавки к толщине стенки

7.1. При расчете сосудов и аппаратов необходимо учитывать прибавку c, м(см), к толщинам стенок, определяемую по формуле

$$c=c_1+c_2+c_3, \qquad (3)$$

где c_1 — прибавка для компенсации коррозии или эрозии, м(см);

c_2 — прибавка для компенсации минусового допуска, м(см);

c_3 — технологическая прибавка, м (см).

7.2. Исполнительную толщину стенки s, м (см), определяют по формуле

$$s \geqslant s_R+c, \qquad (4)$$

где s_R — расчетная толщина стенки, м(см).

7.3. При поверочном расчете величину прибавки вычитают из номинального значения исполнительной толщины стенки сосуда. Если известна фактическая толщина стенки (случай расчета существующего аппарата), то при поверочном расчете вычитают только величину прибавки на коррозию или эрозию.

7.4. Технологическая прибавка c_3 учитывает уменьшение толщины стенки при таких технологических операциях, как глубокая вытяжка, прессование, гибка труб.

Технологическая прибавка c_3 не включает в себя округление расчетной толщины до стандартной толщины листа.

Прибавки c_2 и c_3 учитывают в тех случаях, когда их суммарная величина превышает 5% номинальной толщины листа.

7.5. Обоснование всех прибавок к расчетным толщинам должно быть приведено в технической документации на сосуды и аппараты.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ АЛЮМИНИЯ, МЕДИ И ИХ СПЛАВОВ

Таблица 1

Допускаемые напряжения для алюминия и его сплавов

Расчетная температура, °С	Допускаемое напряжение $[\sigma]$, МПа ($10^{-1}[\sigma]$, кгс/см²) для алюминия и его сплавов марок				
	А85М, А8М	АД00М, АД0М, АД1М	АМцСМ	АМг2М, АМг3М	АМг5М, АМг6М
20	17,0	17,0	34,0	48,5	74,0
30	17,0	16,7	33,4	48,5	73,9
40	16,0	16,3	32,7	48,5	73,6
50	16,0	16,0	32,0	48,5	73,0
60	15,0	15,6	31,3	48,1	72,1
70	15,0	15,3	30,5	47,6	70,9
80	14,0	14,9	29,7	46,8	69,4
90	14,0	14,5	28,5	45,6	67,0
100	13,0	14,0	27,0	44,0	64,0
110	13,0	13,5	25,3	42,1	60,4
120	13,0	12,9	23,3	39,8	56,2
130	12,0	12,3	21,1	37,2	51,4
140	11,0	11,7	18,7	34,3	46,0
150	11,0	11,0	16,0	31,0	40,0

Примечания:

1. Допускаемые напряжения приведены для толщин листов и плит алюминия марок А85М, А8М не более 0,03 м (3 см), остальных марок — не более 0,06 м (6 см).

2. Для промежуточных значений расчетных температур стенки допускаемые напряжения определяют линейной интерполяцией с округлением результатов до 0,1 МПа (1 кгс/см²) в сторону меньшего значения

Таблица 2

Допускаемые напряжения для меди и ее сплавов

Расчетная температура, °С	Допускаемое напряжение $[\sigma]$, МПа ($10^{-1}[\sigma]$, кгс/см²) для меди и ее сплавов марок					
	М2	М3	М3р	Л63, ЛС 59—1	ЛО 62—1	ЛЖМц 59—1—1
20	51,5	53,8	54,3	70,0	108,0	136,0
30	50,8	52,0	53,3	69,5	108,0	135,5
40	50,1	50,4	52,2	69,0	107,0	133,7
50	49,3	49,0	51,2	68,3	106,0	132,0
60	48,7	47,8	50,2	67,5	105,0	130,2

Продолжение табл. 2

Расчетная температура, °С	Допускаемое напряжение $[\sigma]$, МПа ($10^{-1}[\sigma]$, кгс/см²) для меди и ее сплавов марок					
	М2	М3	М3р	Л63, ЛС 59—1	ЛО 62—1	ЛЖМц 59—1—1
70	47,9	46,8	49,2	66,8	104,0	128,5
80	47,3	45,9	48,3	66,1	103,0	126,9
90	46,6	45,2	47,3	65,4	102,0	125,5
100	45,9	44,5	46,4	64,7	100,5	124,0
110	45,3	44,0	45,5	63,9	99,7	122,5
120	44,7	43,5	44,6	63,2	98,7	121,9
130	44,0	43,0	43,7	62,4	97,5	121,0
140	43,4	42,5	42,9	61,5	96,5	120,6
150	42,8	42,1	42,1	60,0	95,5	119,7
160	42,2	41,6	41,3	58,0	94,4	118,8
170	41,6	41,1	40,4	56,0	93,4	117,0
180	41,0	40,5	39,7	54,0	93,3	114,4
190	40,4	39,8	38,9	52,0	92,5	111,0
200	39,8	39,0	38,1	50,0	90,0	105,8
210	—	38,0	36,9	46,0	80,0	96,6
220	—	36,9	35,8	42,0	70,0	85,2
230	—	35,7	34,7	38,0	60,0	69,0
240	—	34,2	33,6	34,0	50,0	51,0
250	—	32,5	32,5	30,0	40,0	30,0

Примечания:

1. Допускаемые напряжения приведены для толщин листов от 0,003 до 0,010 м (от 0,3 до 1,0 см).

2. Для промежуточных значений расчетных температур стенки допускаемые напряжения определяют линейной интерполяцией с округлением результатов до 0,1 МПа (1 кгс/см²) в сторону меньшего значения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОДУЛЕЙ ПРОДОЛЬНОЙ УПРУГОСТИ ДЛЯ АЛЮМИНИЯ, МЕДИ И ИХ СПЛАВОВ

Таблица 1

Расчетные значения модулей продольной упругости для алюминия и его сплавов

Расчетная температура, °С	Расчетное значение модуля продольной упругости 10^{-5}E, МПа (10^{-6}E, кгс/см²) для алюминия и его сплавов марок		
	А85М, А8М, АД00М, АД0М, АД1М	АМг2М, АМг3М, АМг5М, АМг6М	АМцСМ
20	0,72	0,73	0,74
50	0,71	0,72	0,73
100	0,69	0,70	0,72
150	0,67	0,68	0,70

Таблица 2

Расчетные значения модулей продольной упругости для меди и ее сплавов

Расчетная температура, °С	Расчетное значение модуля продольной упругости 10^{-5}E, МПа (10^{-6}F, кгс/см²) для меди и ее сплавов марок					
	М2, М3	М3р	Л63	ЛС 59—1	ЛО 62—1	ЛЖМц 59—1—1
20	1,24	1,27	1,09	1,05	1,12	1,06
50	1,22	1,26	1,08	1,04	1,11	1,05
100	1,21	1,24	1,06	1,02	1,09	1,03
150	1,19	1,22	1,04	1,00	1,08	1,01
200	1,17	1,20	1,02	0,98	1,06	0,99
250	1,15	1,18	1,01	0,97	1,04	0,97

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРОЧНОСТИ СВАРНЫХ И ПАЯНЫХ ШВОВ ДЛЯ АЛЮМИНИЯ, МЕДИ И ИХ СПЛАВОВ

Таблица 1

Коэффициенты прочности сварных швов для алюминия и его сплавов

Вид сварного шва и способ сварки	Коэффициент прочности сварного шва
Стыковой двусторонний, односторонний с технологической подкладкой, выполняемые сваркой в защитном газе или плазменной сваркой, угловой с двусторонним сплошным проваром таврового соединения, выполняемый сваркой в защитном газе	0,90
Стыковой односторонний, тавровый с односторонним сплошным проваром, выполняемые сваркой в защитном газе	0,85
Стыковой с двусторонним сплошным проваром, выполняемый ручной дуговой сваркой	0,80
Стыковой односторонний, тавровый, выполняемые всеми остальными способами сварки	0,75

Таблица 2

Коэффициенты прочности сварных и паяных швов для меди и ее сплавов

Вид сварного шва или паяного соединения и способ сварки	Коэффициент прочности сварного или паяного шва
Стыковой с двусторонним сплошным проваром, стыковой с подваркой корня шва, стыковой односторонний с технологической подкладкой, выполняемые автоматической дуговой сваркой неплавящимся электродом в защитном газе	0,92
Стыковой с двусторонним сплошным проваром, стыковой с подваркой корня шва, стыковой односторонний с технологической подкладкой, выполняемые ручной или полуавтоматической сваркой открытой дугой неплавящимся электродом или автоматической сваркой под флюсом	0,90
Стыковой с двусторонним сплошным проваром, выполняемый ручной дуговой сваркой	0,85
Стыковой односторонний с технологической подкладкой, выполняемый ручной дуговой сваркой	0,80
Паяное внахлестку	0,85

gost.e-ecolog.ru