ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 71631— 2024**

## Сосуды и аппараты

# ОПОРЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

## Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт нефтяного машиностроения «ВНИИНЕФТЕМАШ» (АО «ВНИИНЕФТЕМАШ»), Закрытым акционерным обществом «ПЕТРОХИМ ИНЖИНИРИНГ» (ЗАО «ПЕТРОХИМ ИНЖИНИРИНГ»), Автономной некоммерческой организацией «Институт нефтегазовых технологических инициатив» (АНО «ИНТИ»), Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 270 «Сосуды и аппараты, работающие под давлением»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 декабря 2024 г. № 1822-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Введение

Настоящий стандарт разработан на основе альбома типовых конструкций АТК 24.200.03—90 «Опоры-стойки вертикальных аппаратов. Типы, конструкция и размеры», ОСТ 26-665—87 «Опоры-стойки вертикальных аппаратов. Типы, конструкция и размеры», ГОСТ 26296—84 «Лапы опорные подвесных вертикальных сосудов и аппаратов. Основные размеры» и существующего отечественного опыта проектирования, изготовления и эксплуатации сосудов и аппаратов.

Настоящий стандарт разработан в дополнение[1)] к ГОСТ 34347, ГОСТ 31842, ГОСТ 31838.

[1)] Предложения по совершенствованию стандарта, а также вопросы по применению стандарта следует направлять в АО «ВНИИНЕФТЕМАШ» (почтовый адрес: 117105, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Донской, Наб. Новоданиловская, д. 4А, помещ. 2/2/5, тел. +7 (495) 954-89-20, e-mail: gost.e-ecolog.ru ).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Сосуды и аппараты**

# ОПОРЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

**Общие технические требования**

Vessels and apparatus. Supports for vertical vessels and apparatus. General technical requirements

**Дата введения —2025—03—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на опоры-стойки и опоры-лапы (далее — опоры) для вертикальных сосудов и аппаратов (далее — аппаратов), изготавливаемых в соответствии с ГОСТ 34347, ГОСТ 31842, ГОСТ 31838.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 535 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия

ГОСТ 550 Трубы стальные бесшовные для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Технические условия

ГОСТ 5520 Прокат толстолистовой из нелегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 8731 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования

ГОСТ 8733 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования

ГОСТ 14637 Прокат толстолистовой из нелегированной стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 16093 (ИСО 965-1:1998, ИСО 965-3:1998) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором

ГОСТ 19281 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 24379.0 Болты фундаментные. Общие технические условия

ГОСТ 25346 (ISO 286-1:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки

ГОСТ 25347 (ISO 286-2:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов

ГОСТ 30893.1 (ИСО 2768-1—89) Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками

ГОСТ 31838 Аппараты колонные. Технические требования

ГОСТ 31842 (ISO 16812:2007) Нефтяная и газовая промышленность. Теплообменники кожухотрубчатые. Технические требования

ГОСТ 32528 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия

**Издание официальное**

ГОСТ 34233.5—2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок

ГОСТ 34347—2017 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применен следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **опора:** Устройство для установки аппарата в проектное положение, которое передает нагрузки от аппарата на фундамент или несущую конструкцию.

## 4 Конструкция и размеры

4.1 Опоры могут быть следующих видов:

- вид «С» — опоры-стойки;
- вид «Л» — опоры-лапы.

4.2 Опоры вида «С» могут быть следующих типов:

- тип 1 — опоры, изготовленные из листового проката, предназначенные для аппаратов с эллиптическими и коническими днищами, при допускаемых нагрузках на опору от 4 до 250 кН;
- тип 2 — опоры, изготовленные из труб, предназначенные для аппаратов с эллиптическими днищами, при допускаемых нагрузках на опору от 10 до 160 кН;
- тип 3 — опоры, изготовленные из фасонного проката в виде уголков, предназначенные для аппаратов с эллиптическими и коническими днищами, при допускаемых нагрузках на опору от 25 до 100 кН.

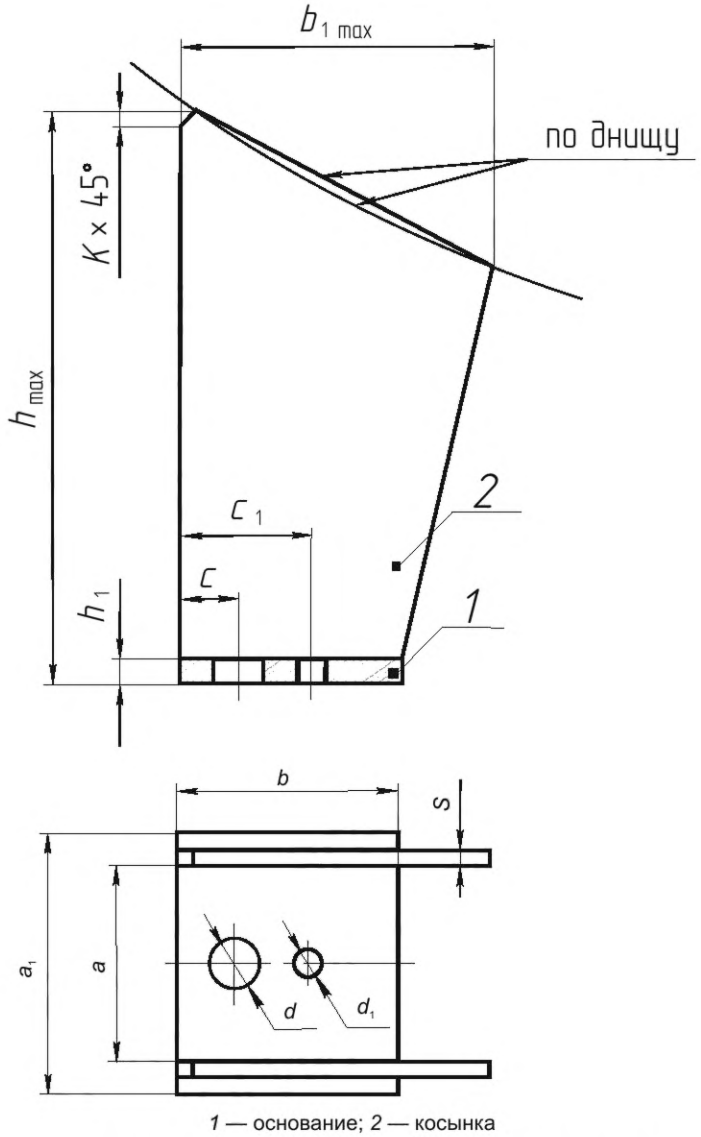
4.3 Опоры вида «С» типа 1 могут быть следующих исполнений:

- исполнение 1 — сварные;
- исполнение 2 — штампованные.

4.4 Конструкции и размеры опор вида «С» должны соответствовать конструкциям, представленным на рисунках 1—4, и значениям, приведенным в таблицах 1—4.

4.5 Опоры вида «Л» для подвесных вертикальных аппаратов могут быть следующих исполнений:

- исполнение 1 — штампованные;
- исполнение 2 — сварные;
- исполнение 3 — штампованные с увеличенным вылетом для тепловой изоляции;
- исполнение 4 — сварные с увеличенным вылетом для тепловой изоляции.



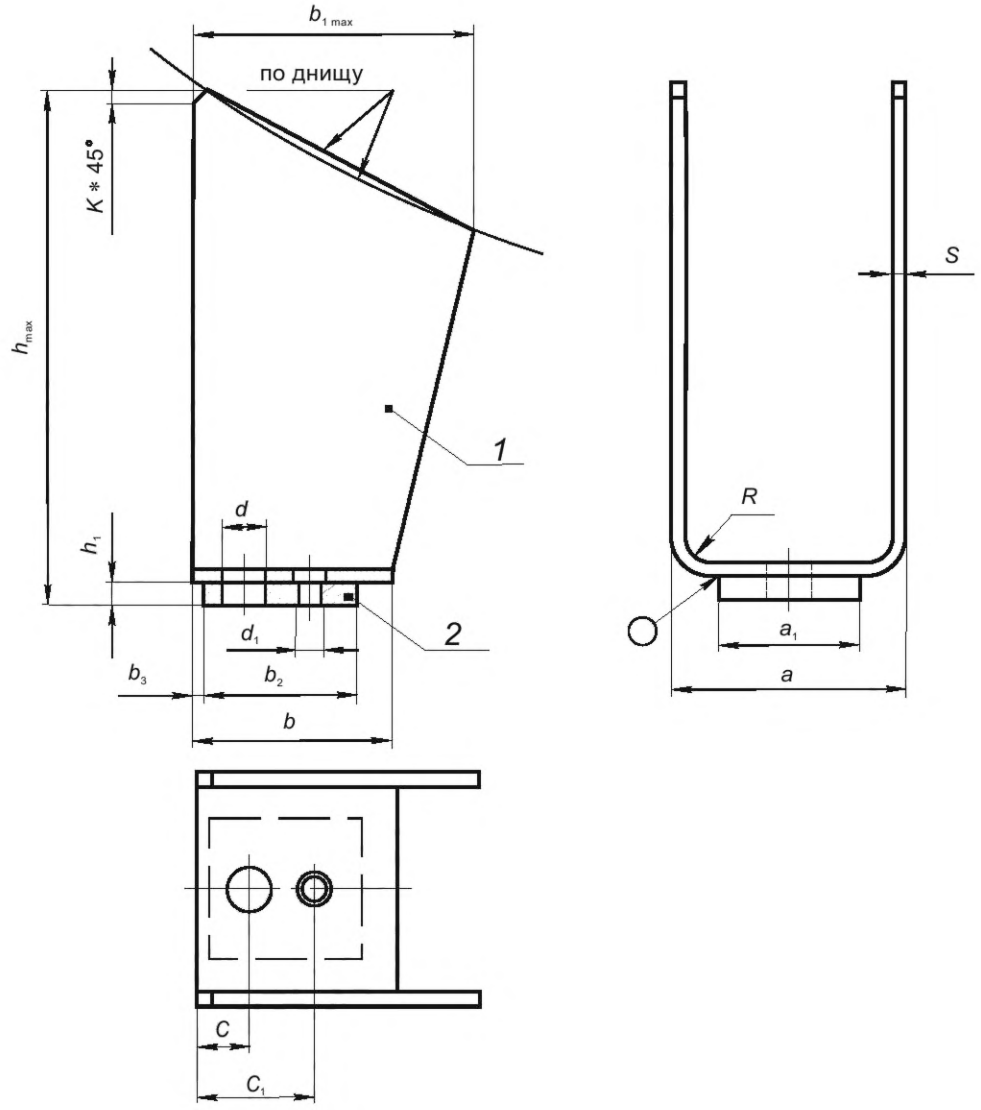

*1* — основание; *2* — косынка

Рисунок 1 — Типовая конструкция опоры вида «С» типа 1 исполнения 1

Таблица 1 — Размеры опор вида «С» типа 1 исполнения 1

Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | *a* | $a_1$ | *b* | $b_{1max}$ | *C* | $C_1$ | $h_{max}$ | $h_1$ | *S* | *K* | *d* | $d_1$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 75 | 100 | 85 | 120 | 22 | 50 | 220 | 10 | 6 | | 19 | M12 |
| 10 | 100 | 130 | 110 | 160 | | 60 | 295 | 14 | 8 | | | M16 |
| 25 | 125 | 160 | 130 | 200 | | 80 | 365 | 16 | | | 24 | M20 |
| 40 | 150 | 200 | 160 | 240 | 40 | 100 | 440 | 20 | 10 | | 35 | M24 |
| 63 | 175 | 230 | 200 | 280 | | 120 | 515 | 25 | 12 | | | M30 |
| 100 | 225 | 290 | 250 | 350 | | 160 | 660 | 30 | 16 | | 42 | M36 |
| 160 | 300 | 390 | 340 | 480 | 60 | — | 875 | | 20 | | | — |
| 250 | 400 | 500 | 450 | 680 | | — | 1240 | | 25 | | | — |



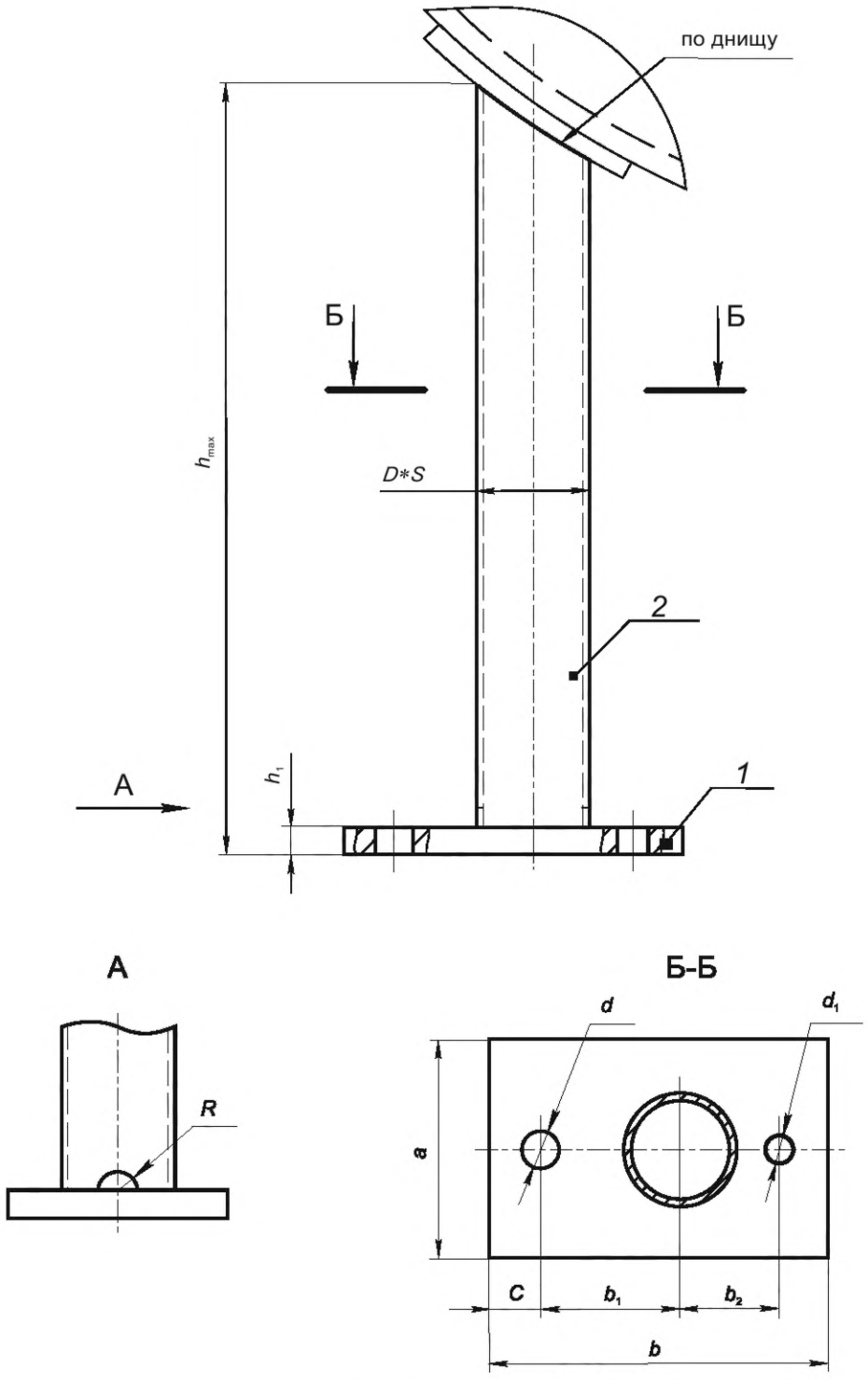

*1* — опора; *2* — опорный лист

Рисунок 2 — Типовая конструкция опоры вида «С» типа 1 исполнения 2

Таблица 2 — Размеры опор вида «С» типа 1 исполнения 2

Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | $a$ | $a_1$ | $b$ | $b_{1max}$ | $b_2$ | $b_3$ | $C$ | $C_1$ | $h_{max}$ | $h_1$ | $R$ | $S$ | $K$ | $d$ | $d_1$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 100 | 60 | 85 | 120 | 65 | 5 | 22 | 50 | 220 | 10 | 10 | 6 | | 19 | M12 |
| 10 | 110 | 80 | 110 | 160 | 80 | | | 60 | 295 | 14 | 12 | 8 | | | M16 |
| 25 | 130 | 100 | 130 | 200 | 115 | | | 80 | 365 | 16 | 15 | 10 | | 24 | M20 |
| 40 | 160 | 120 | 160 | 240 | 140 | 10 | 40 | 100 | 440 | 20 | 18 | 12 | | 35 | M24 |
| 63 | 200 | 150 | 200 | 280 | 160 | | | 120 | 515 | 25 | 20 | 14 | | | M30 |



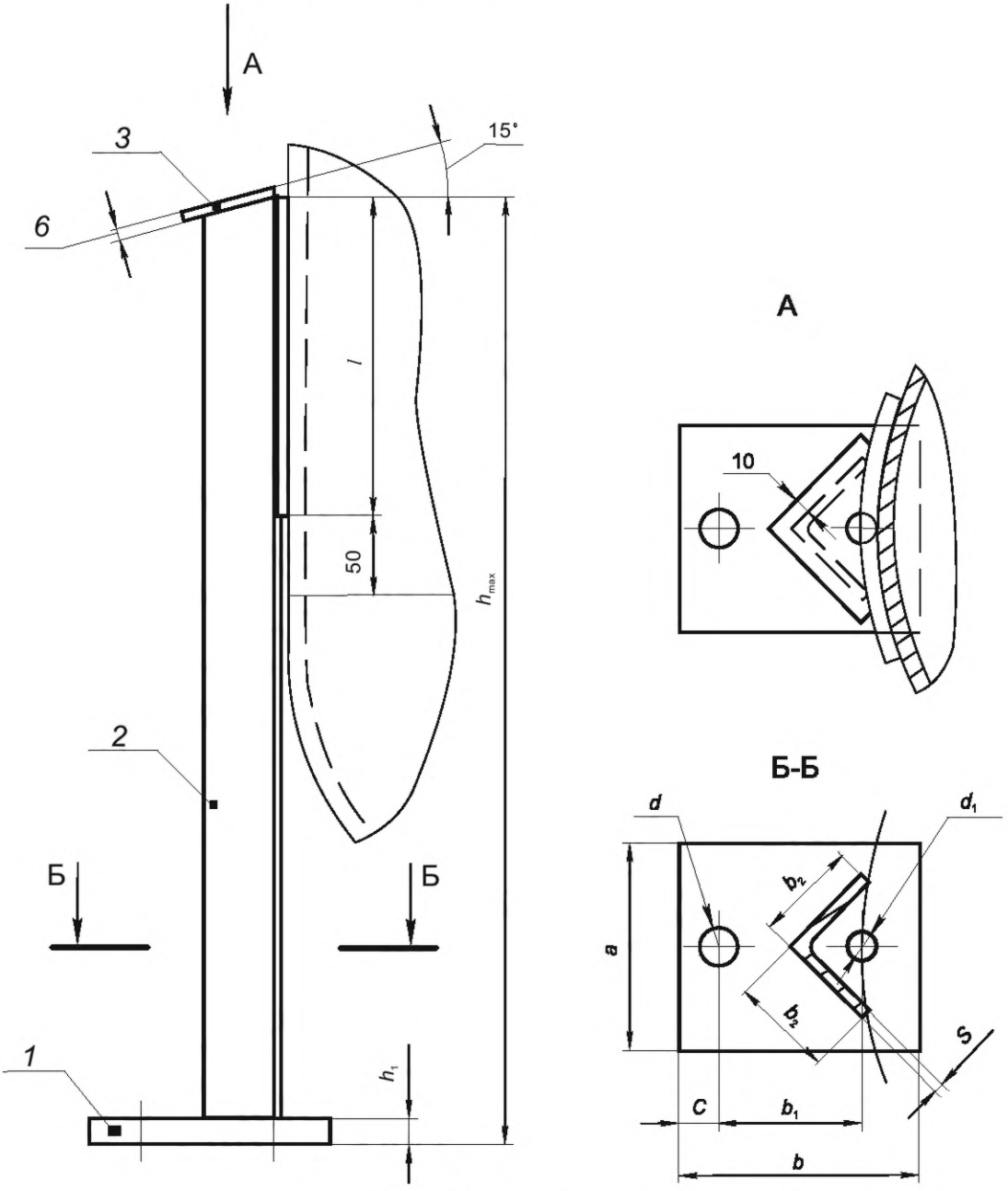

*1* — основание; *2* — стойка, *R* = 0,5*d*

Рисунок 3 — Типовая конструкция опоры вида «С» типа 2

Таблица 3 — Размеры опор вида «С» типа 2

Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | $D$ | $S$ | $a$ | $b$ | $b_1$ | $b_2$ | $C$ | $h_{max}$ | $h_1$ | $d$ | $d_1$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 57 | 3,5 | 110 | 170 | 70 | 50 | 25 | 1200 | 14 | 19 | M16 |
| 25 | 76 | 3,5 | 130 | 200 | 90 | 60 | | 1300 | 16 | 24 | M20 |
| 40 | 89 | 4,0 | 150 | 250 | 100 | 70 | 40 | 1400 | 20 | 35 | M24 |
| 63 | 108 | 4,5 | 170 | 280 | 110 | 90 | | 1600 | 25 | | M30 |
| 100 | 133 | 5,0 | 200 | 340 | 130 | 110 | 50 | | 30 | 42 | M36 |
| 160 | 159 | 6,0 | 230 | 310 | 140 | — | | | | | — |




*1* — основание; *2* — стойка; *3* — козырек

Рисунок 4 — Типовая конструкция опоры вида «С» типа 3

Таблица 4 — Размеры опор вида «С» типа 3

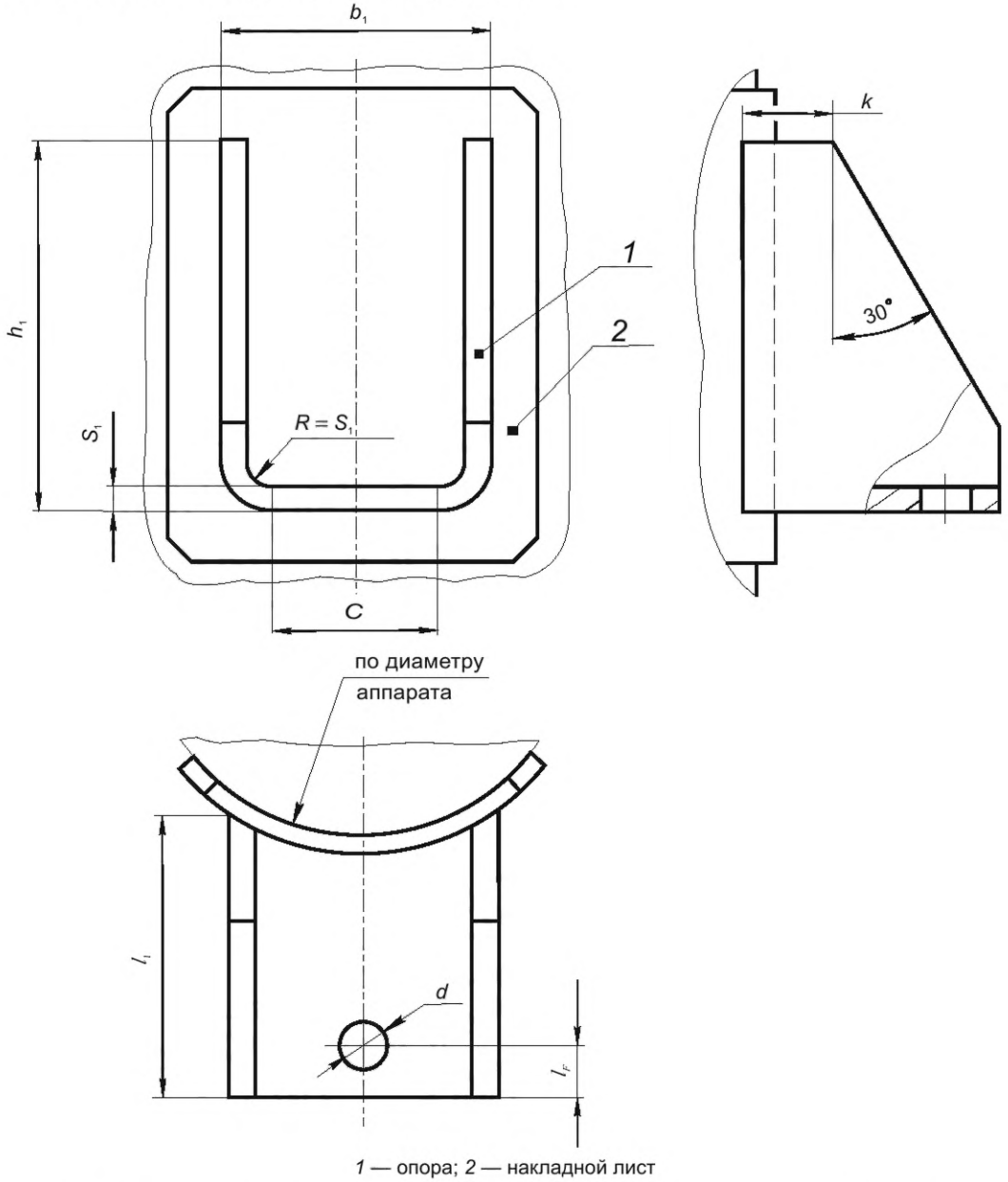
Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | $b_2$ | $S$ | $a$ | $b$ | $b_1$ | $C$ | $h_{max}$ | $h_1$ | $l$ | $d$ | $d_1$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 63 | 6 | 130 | 150 | 90 | 25 | 900 | 16 | 200 | 24 | M20 |
| 40 | 80 | 8 | 150 | 210 | 120 | 40 | 1100 | 20 | | 35 | M24 |
| 63 | 100 | 10 | 170 | 230 | 140 | | 1500 | 25 | 250 | | M30 |
| 100 | 125 | 12 | 200 | 230 | 170 | 50 | 1500 | | | 42 | M36 |

4.6 Конструкции и размеры опор вида «Л» должны соответствовать конструкциям, представленным на рисунках 5, 6, и значениям, приведенным в таблицах 5—8.

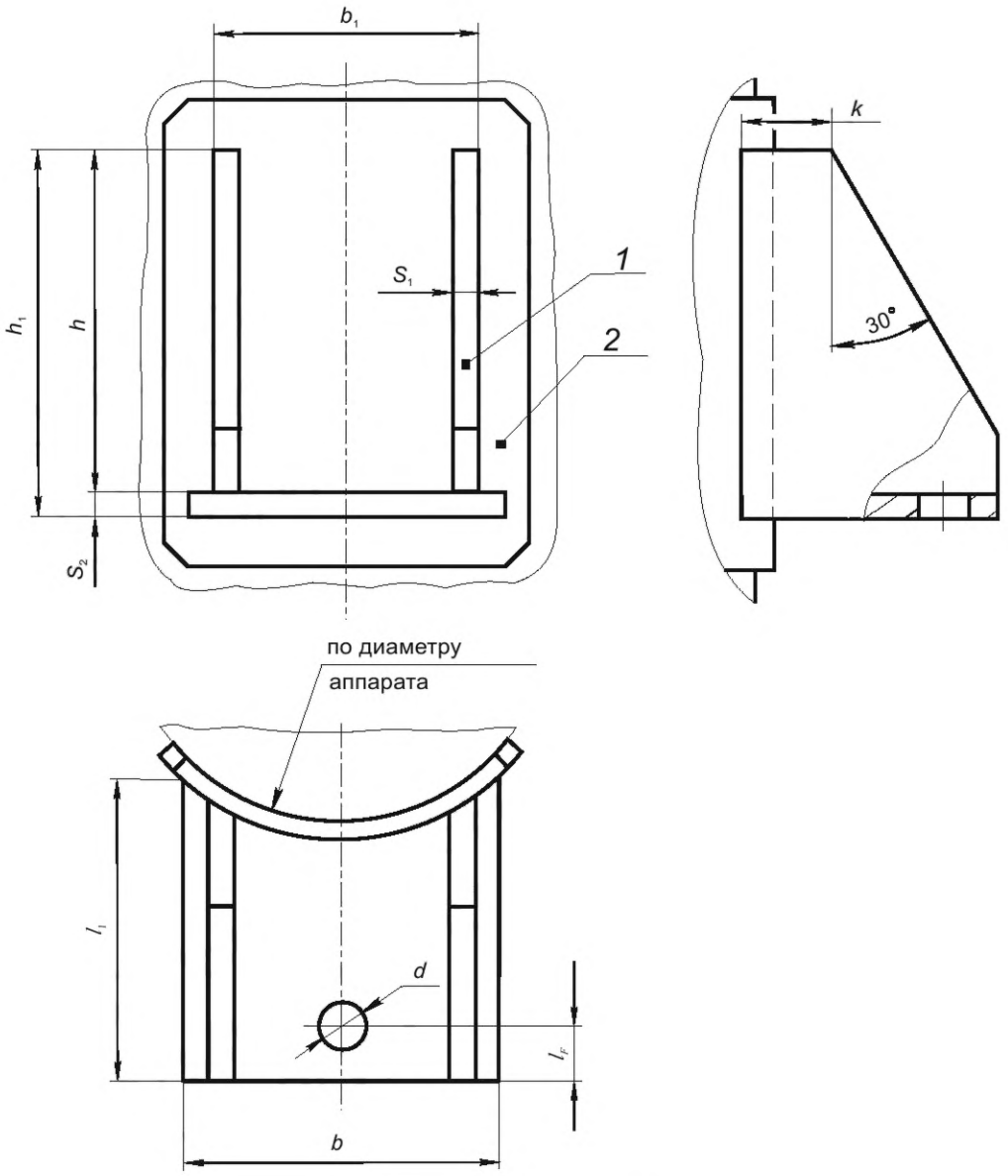
Примечание — Значения допускаемой нагрузки на опору вида «Л», указанные в таблицах 5—8, определены для материалов, имеющих допускаемое напряжение материала не менее 130 МПа и модуль продольной упругости не менее $1{,}8 \cdot 10^5$ МПа при расчетной температуре.

4.7 Расчетные массы опор видов «С» и «Л» приведены в таблицах 9, 10. Массы опор уточняют при разработке рабочей конструкторской документации.




*1* — опора; *2* — накладной лист

Рисунок 5 — Типовая конструкция штампованной опоры вида «Л» (исполнения 1, 3)




*1* — опора; *2* — накладной лист

Рисунок 6 — Типовая конструкция сварной опоры вида «Л» (исполнения 2, 4)

Таблица 5 — Размеры опор вида «Л» исполнения 1

Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | $l_1$ | $b_1$ | $c$ | $h_1$ | $k$ | $l_F$, не менее | $S_1$ | $d$ | Катет сварного шва |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,3 | 60 | 50 | 34 | 100 | 10 | 25 | 4 | 16 | 3 |
| 10 | 80 | 65 | 45 | 130 | 15 | 30 | 5 | | |
| 16 | 100 | 85 | 61 | 175 | 20 | 35 | 6 | 24 | 4 |
| 25 | 145 | 130 | 98 | 265 | 25 | 45 | 8 | 35 | 5 |
| 40 | 195 | 180 | 140 | 375 | | 55 | 10 | | 6 |
| 63 | 240 | 225 | 185 | 445 | | 65 | | | |
| 100 | 250 | 240 | 192 | 485 | 30 | 70 | 12 | 42 | 8 |

Таблица 6 — Размеры опор вида «Л» исполнения 2

Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | $l_1$ | $b_1$ | $b$ | $h$ | $h_1$ | $k$ | $l_F$, не менее | $S_1$ | $S_2$ | $d$ | Катет сварного шва |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,3 | 60 | 50 | 60 | 95 | 99 | 10 | 25 | 4 | 4 | 16 | 3 |
| 10 | 80 | 65 | 80 | 125 | 130 | 15 | 30 | | 5 | 24 | |
| 16 | 100 | 85 | 105 | 170 | 176 | 20 | 35 | 5 | 6 | | |
| 25 | 145 | 130 | 155 | 245 | 253 | 25 | 45 | 6 | 8 | | 4 |
| 40 | 195 | 180 | 210 | 360 | 370 | | 55 | 8 | 10 | 35 | 5 |
| 63 | 240 | 215 | 240 | 430 | 442 | | 65 | | 12 | | |
| 100 | 250 | 240 | 270 | 460 | 472 | 30 | 70 | 10 | | 42 | 6 |
| 160 | 300 | 295 | 335 | 560 | 576 | 35 | 80 | 12 | 16 | | 8 |
| 250 | 380 | 380 | 425 | 720 | 740 | 40 | | 14 | 20 | | |
| 400 | 420 | 400 | 450 | 800 | 825 | 45 | 90 | 16 | 25 | 50 | 10 |
| 630 | 460 | 440 | 490 | 880 | 905 | 50 | 100 | 18 | | | |

Таблица 7 — Размеры опор вида «Л» исполнения 3

Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | $l_1$ | $b_1$ | $c$ | $h_1$ | $k$ | $l_F$, не менее | $S_1$ | $d$ | Катет сварного шва |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,3 | 160 | 130 | 114 | 265 | 20 | 25 | 4 | 16 | 3 |
| 10 | 170 | 140 | 120 | 280 | 25 | 30 | 5 | 24 | |
| 16 | 210 | 175 | 151 | 360 | 30 | 40 | 6 | | 4 |
| 25 | 260 | 215 | 183 | 435 | 40 | 45 | 8 | | 5 |
| 40 | 320 | 270 | 230 | 535 | 45 | 55 | 10 | 35 | 6 |
| 63 | 350 | 295 | 255 | 585 | 50 | 65 | | | |
| 100 | 390 | 330 | 282 | 650 | 55 | 70 | 12 | 42 | 8 |

Таблица 8 — Размеры опор вида «Л» исполнения 4

Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | $l_1$ | $b_1$ | $b$ | $h$ | $h_1$ | $k$ | $l_F$, не менее | $S_1$ | $S_2$ | $d$ | Катет сварного шва |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,3 | 160 | 130 | 150 | 260 | 264 | 20 | 25 | 4 | 4 | 16 | 3 |
| 10 | 170 | 140 | 160 | 275 | 280 | 25 | 30 | | 5 | 24 | |
| 16 | 210 | 175 | 200 | 350 | 356 | 30 | 40 | 5 | 6 | | |
| 25 | 260 | 215 | 240 | 425 | 433 | 40 | 45 | 6 | 8 | | |
| 40 | 320 | 270 | 300 | 525 | 535 | 45 | 55 | 8 | 10 | 35 | 4 |
| 63 | 350 | 295 | 330 | 570 | 582 | 50 | 65 | | 12 | | |

*Окончание таблицы 8*

Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | $l_1$ | $b_1$ | $b$ | $h$ | $h_1$ | $k$ | $l_F$, не менее | $S_1$ | $S_2$ | $d$ | Катет сварного шва |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 390 | 330 | 365 | 635 | 651 | 55 | 70 | 10 | 16 | 42 | 5 |
| 160 | 440 | 375 | 420 | 715 | 733 | 65 | 80 | 12 | 18 | | |
| 250 | 520 | 445 | 500 | 850 | 870 | 70 | 100 | 14 | 20 | | 6 |
| 400 | 580 | 470 | 530 | 950 | 975 | 80 | 120 | 16 | 25 | 50 | 8 |
| 630 | 640 | 520 | 580 | 1050 | 1080 | 90 | 130 | 20 | 30 | | 10 |

Таблица 9 — Расчетные массы опор вида «С»

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | Масса опор, кг, не более | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Тип 1 | | Тип 2 | Тип 3 |
| | исполнение 1 | исполнение 2 | | |
| 4 | 2,5 | 2,5 | — | — |
| 10 | 5,8 | 5,8 | 7,6 | — |
| 25 | 9,2 | 11,0 | 11,5 | 8,0 |
| 40 | 17,0 | 19,2 | 17,5 | 16,0 |
| 63 | 29,0 | 32,0 | 27,5 | 31,0 |
| 100 | 62,0 | — | 41,0 | 48,0 |
| 160 | 130,0 | — | 52,0 | — |
| 250 | 300,0 | — | — | — |
| Примечание — Масса указана при высоте опор $h_{max}$ и с учетом плотности стали 7850 кг/м$^3$. | | | | |

Таблица 10 — Расчетные массы опор вида «Л»

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | Масса опор, кг, не более | | | |
|---|---|---|---|---|
| | исполнение 1 | исполнение 2 | исполнение 3 | исполнение 4 |
| 6,3 | 0,35 | 0,4 | 2,2 | 2,40 |
| 10 | 0,60 | 0,7 | 3,2 | 3,10 |
| 16 | 1,20 | 1,5 | 6,1 | 5,80 |
| 25 | 3,60 | 3,8 | 12,1 | 10,50 |
| 40 | 8,50 | 9,2 | 22,7 | 21,00 |
| 63 | 12,00 | 13,5 | 27,3 | 26,00 |
| 100 | 16,00 | 18,0 | 40,4 | 42,00 |
| 160 | — | 34,0 | — | 57,00 |
| 250 | — | 65,0 | — | 92,00 |
| 400 | — | 93,0 | — | 145,00 |
| 630 | — | 111,0 | — | 205,00 |
| Примечание — Масса указана с учетом плотности стали 7850 кг/м$^3$. | | | | |

4.8 В целях увеличения несущей способности обечайки аппарата для опор вида «Л» применяют накладные листы. Конструкция накладного листа представлена на рисунке 7. Размеры накладных листов указаны в таблице 11. Толщина накладного листа S2 должна быть не менее толщины обечайки аппарата.

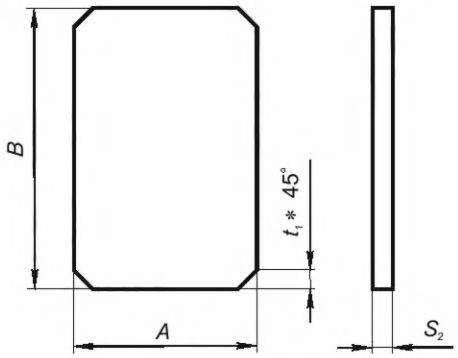


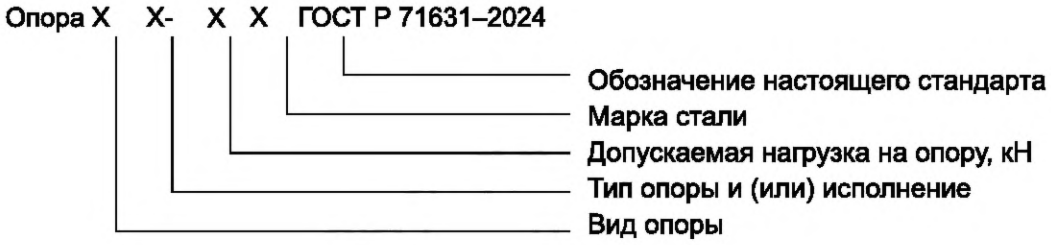

Рисунок 7 — Накладной лист

Таблица 11 — Размеры накладных листов для опор вида «Л»

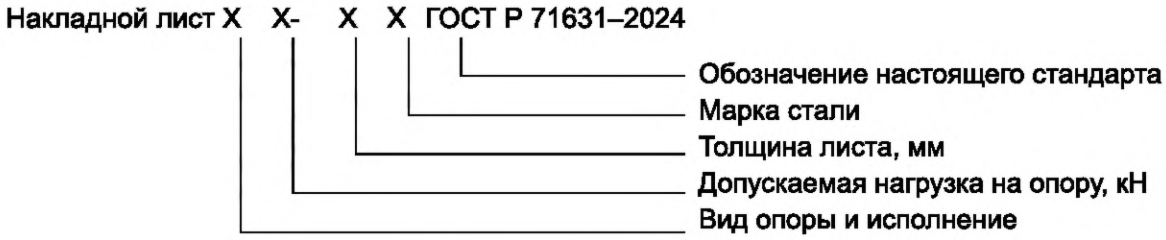
Размеры в миллиметрах

| Допускаемая нагрузка на опору, кН | A | B | $t_1$ | A | B | $t_1$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | для опор исполнений 1, 2 | | | для опор исполнений 3, 4 | | |
| 6,3 | 85 | 135 | 8 | 215 | 355 | 8 |
| 10 | 105 | 175 | 10 | 230 | 380 | 10 |
| 16 | 145 | 235 | 12 | 290 | 480 | 12 |
| 25 | 215 | 355 | 16 | 355 | 585 | 16 |
| 40 | 305 | 505 | 20 | 435 | 720 | 20 |
| 63 | 360 | 600 | 25 | 475 | 785 | 25 |
| 100 | 390 | 650 | 30 | 530 | 880 | 30 |
| 160 | 465 | 775 | 40 | 595 | 990 | 40 |
| 250 | 600 | 1000 | 48 | 705 | 1170 | 40 |
| 400 | 670 | 1110 | 50 | 790 | 1310 | 50 |
| 630 | 735 | 1220 | 55 | 880 | 1460 | 55 |

4.9 Условное обозначение опор видов «С» и «Л», накладных листов опор вида «Л» следует формировать в соответствии со схемами, представленными на рисунке 8.




а) для опор видов «С» и «Л»




б) для накладных листов опор вида «Л»

Рисунок 8 — Схема формирования условного обозначения

Примеры условных обозначений

1 Опора вида «С» типа 1 исполнения 1 при допускаемой нагрузке на опору 160 кН из стали марки Ст3сп5 по настоящему стандарту:

*Опора С11-160 Ст3сп5 ГОСТ Р 71631—2024*

2 Опора вида «С» типа 2 при допускаемой нагрузке на опору 10 кН из стали марки 09Г2С по настоящему стандарту:

*Опора С2-10 09Г2С ГОСТ Р 71631—2024*

3 Опора вида «Л» исполнения 1 при допускаемой нагрузке на опору 16 кН из стали марки Ст3сп5 по настоящему стандарту:

*Опора Л1-16 Ст3сп5 ГОСТ Р 71631—2024*

4 Накладной лист для опоры вида «Л» исполнения 2 при допускаемой нагрузке на опору 160 кН, толщиной 10 мм, из стали марки Ст3сп5 по настоящему стандарту:

*Накладной лист Л2-160-10 Ст3сп5 ГОСТ Р 71631—2024*

## 5 Технические требования

### 5.1 Общие требования

5.1.1 Опоры должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, комплекту конструкторской документации и требованиям, указанным заказчиком при заказе аппарата.

5.1.2 Опоры должны обеспечивать устойчивость аппарата в рабочем положении.

5.1.3 Количество опор, на которых будет расположен корпус аппарата, их тип и (или исполнение) для конкретного аппарата определяют с учетом его веса и подтверждают расчетом на прочность несущей способности обечайки аппарата в местах крепления опор по ГОСТ 34233.5.

5.1.4 При выборе опоры допускаемая нагрузка на одну опору от веса аппарата в монтажном состоянии не должна превышать допускаемой нагрузки на регулировочный винт.

### 5.2 Требования к конструкции опор вида «С»

5.2.1 Аппарат, как правило, располагают на трех опорах вида «С».

5.2.2 Схема расположения опор типа 1 относительно корпуса аппарата представлена на рисунке 9, размеры приведены в таблице 12.

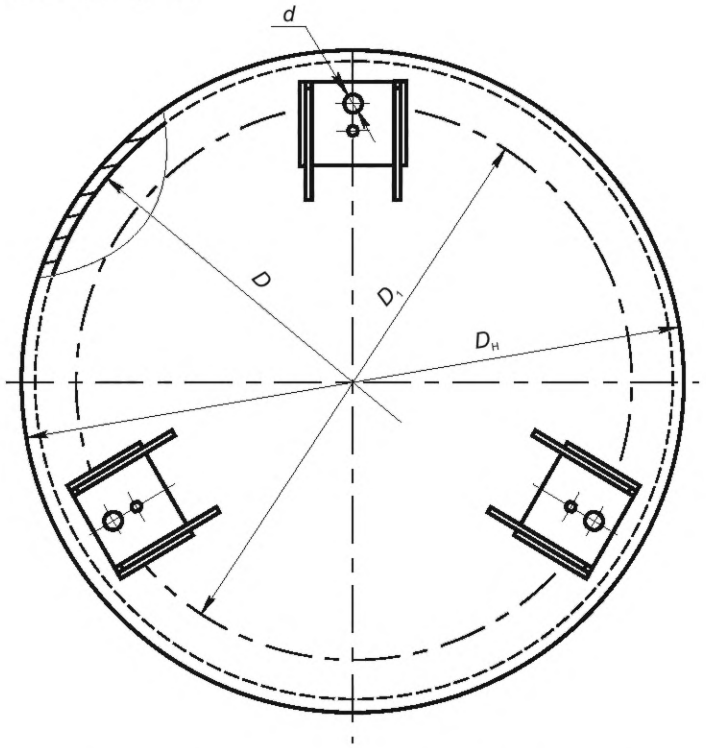



Рисунок 9 — Схема расположения опор вида «С» типа 1 относительно корпуса аппарата

Таблица 12 — Размеры расположения опор вида «С» типа 1 относительно корпуса аппарата

Размеры в миллиметрах

| $D$ | $D_1$ | $d$ | $D$ | $D_1$ | $d$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 219* | 160 | По таблицам 1 и 2 | 1500 | 1360 | По таблицам 1 и 2 |
| 273* | 215 | | 1600 | 1410 | |
| 325* | 265 | | 1700 | 1510 | |
| 377* | 320 | | 1800 | 1610 | |
| 400 | 340 | | 1900 | 1710 | |
| 450 | 390 | | 2000 | 1810 | |
| 500 | 430 | | 2200 | 2010 | |
| 550 | 480 | | 2400 | 2210 | |
| 600 | 520 | | 2600 | 2410 | |
| 650 | 570 | | 2800 | 2610 | |
| 700 | 620 | | 3000 | 2810 | |
| 800 | 720 | | 3200 | 2960 | |
| 900 | 820 | | 3400 | 3160 | |
| 1000 | 920 | | 3600 | 3360 | |
| 1100 | 1000 | | 3800 | 3560 | |
| 1200 | 1100 | | 4000 | 3760 | |
| 1300 | 1200 | | 4500 | 4260 | |
| 1400 | 1260 | | 5000 | 4760 | |
| * Указан наружный диаметр $D_Н$. | | | | | |

5.2.3 Опоры всех типов должны быть расположены с учетом наличия других приварных элементов на днище или корпусе аппарата и требований монтажной организации по расположению фундаментных болтов.

5.2.4 При расположении опор типа 2 относительно днища аппарата должны быть выполнены требования ГОСТ 34233.5—2017 (пункт 8.2.4).

5.2.5 Предельные отклонения размера отверстия $d$ под фундаментные болты должны соответствовать квалитету Н14 по ГОСТ 25347, других отверстий — квалитету $\frac{IT16}{2}$ по ГОСТ 25346.

5.2.6 Поле допуска резьбы должно соответствовать квалитету 6Н по ГОСТ 16093.

5.2.7 Шероховатость поверхности $Ra$ отверстия $d$ должна быть 25 мкм, резьбового отверстия $d_1$ — 6,3 мкм. Шероховатость других поверхностей не регламентирована.

### 5.3 Требования к конструкции опор вида «Л»

5.3.1 Необходимость применения накладных листов для опор вида «Л» должна быть подтверждена расчетом на прочность по ГОСТ 34233.5. Как правило, накладные листы необходимо применять:

- при недостаточной несущей способности обечайки аппарата в месте крепления опоры;
- если опоры, изготовленные из нелегированной (углеродистой) или легированной кремнием и марганцем (низколегированной) стали, будут крепить с помощью сварки к аппарату, изготовленному из нержавеющей стали, при этом накладные листы должны быть изготовлены из нержавеющей стали толщиной равной или более толщины днища или обечайки аппарата.

5.3.2 Предельные отклонения размеров опор должны соответствовать квалитету $\frac{IT16}{2}$ по ГОСТ 25346. Допуски на угловые размеры принимают по ГОСТ 30893.1.

### 5.4 Требования к изготовлению

5.4.1 Сварку деталей опоры вида «С» необходимо выполнять:

- для типа 1 исполнения 1, типа 3 — сплошным двухсторонним сварным швом;
- для типа 1 исполнения 2 — прерывистым сварным швом;
- для типа 2 — сплошным односторонним сварным швом.

5.4.2 Сварку опор вида «С» с аппаратом необходимо выполнять:

- для типа 1 к днищу или накладному листу — сплошным двухсторонним сварным швом;
- для типа 2 к днищу или накладному листу — сплошным односторонним сварным швом, допускается сварка прерывистым сварным швом;
- для типа 3 к обечайке или накладному листу — сплошным односторонним сварным швом.

Сварку опор вида «С» с аппаратом выполняют сварным швом с неполным проплавлением (конструктивным зазором).

5.4.3 Крупногабаритные детали опоры вида «Л» допускается изготовлять сварными из частей, при этом сварные швы должны быть с полным проплавлением.

5.4.4 Сварку опор вида «Л» с обечайкой или днищем аппарата, или накладным листом необходимо выполнять сплошным двухсторонним сварным швом. Размеры катетов сварных швов указаны в таблицах 5—8.

5.4.5 Крепление накладного листа к обечайке или днищу аппарата необходимо выполнять сплошным сварным швом по периметру накладного листа, при этом значение катета сварного шва должно быть равно значению толщины более тонкого элемента соединения обечайки или днища аппарата и накладного листа.

5.4.6 В нижней части накладного листа должно быть выполнено дренажное отверстие диаметром не менее 6 мм. Допускается вместо дренажного отверстия оставить пропуск в нижней части сварного шва крепления накладного листа к обечайке или днищу аппарата длиной от 15 до 20 мм.

5.4.7 Крепление опор с помощью сварки к гуммированным и освинцованным аппаратам необходимо проводить до нанесения на них покрытия.

5.4.8 Крепление опор или накладного листа с помощью сварки к аппарату, который подлежит термической обработке, необходимо выполнять до проведения термической обработки аппарата.

5.4.9 Крепление опор к аппарату допускается выполнять с помощью сварки без применения накладного листа, если опоры и аппарат изготовлены из материалов одного структурного класса и в конструкторской документации на аппарат нет соответствующего обоснования применения материалов разных структурных классов.

5.4.10 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений опор проводят в доступных местах по всей протяженности сварных швов после их очистки и очистки прилегающих к ним поверхностей основного металла от шлака, брызг и других загрязнений.

5.4.11 В сварных швах опор не допускаются следующие дефекты: трещины всех видов и направлений, свищи, подрезы, наплывы, прожоги, незаплавленные кратеры, поры, выходящие за пределы норм, установленных в ГОСТ 34347—2017 (таблица 15), чешуйчатость поверхности. Глубина впадин между валиками сварного шва не должна превышать допуск на усиление сварного шва по высоте.

5.4.12 Сварные швы по форме и размерам должны соответствовать требованиям, предъявляемым к ним в конструкторской документации.

5.4.13 На поверхности опор не допускаются риски, царапины, вмятины и другие дефекты, превышающие требования стандартов на металлопродукцию, из которой изготавливают опоры.

5.4.14 Общие требования к материалам — в соответствии с ГОСТ 34347.

5.4.15 Материалы для изготовления опор выбирают в зависимости от температуры рабочей среды в аппарате и температуры окружающего воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92, а также с учетом материала аппарата и климатических условий эксплуатации аппарата.

5.4.16 Рекомендуемые материалы для изготовления опор приведены в таблице 13.

Таблица 13 — Рекомендуемые материалы для изготовления опор

| Температура рабочей среды, °С | Температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92, °С | Материал для изготовления опор |
|---|---|---|
| От минус 20 до плюс 200 включ. | Не ниже минус 30 включ. | Лист из стали марки Ст3сп5 по ГОСТ 14637<br>Труба бесшовная из стали 20 по ГОСТ 8731, ГОСТ 8733<br>Уголок из стали марки Ст3пс4 по ГОСТ 535 |
| От минус 40 до плюс 475 включ. | Не ниже минус 40 включ. | Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 12, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категорий 12, 17, 22<br>Труба бесшовная из стали 20 по ГОСТ 8731, ГОСТ 8733<br>Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 12 |
| От минус 50 до плюс 200 включ. | От минус 60 до минус 41 | Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 4, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категории 7<br>Труба бесшовная из стали марки 09Г2С по ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528<br>Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 4 |
| От минус 60 до плюс 200 включ. | | Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 5, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категории 8<br>Труба бесшовная из стали марки 09Г2С по ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528<br>Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 5 |
| От минус 70 до плюс 200 включ. | | Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 6, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категории 9<br>Труба бесшовная из стали марки 09Г2С по ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528<br>Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 6 |
| От минус 70 до плюс 475 включ. | | Лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 15, лист из стали марки 09Г2С по ГОСТ 5520 категорий 15, 17<br>Труба бесшовная из стали марки 09Г2С по ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528<br>Уголок из стали 09Г2С по ГОСТ 19281 категории 15 |

5.4.17 Накладной лист должен быть изготовлен из материала того же структурного класса, что и обечайка или днище аппарата, если в конструкторской документации на аппарат нет соответствующего обоснования применения материалов разных структурных классов.

5.4.18 Фундаментные болты выбирают по ГОСТ 24379.0 в зависимости от климатических районов строительства.

5.4.19 Как правило, аппарат поставляют в сборе с опорами. По требованию заказчика в комплект поставки аппарата могут быть включены фундаментные болты.

5.4.20 При поставке опор отдельно от аппарата на каждой опоре должна быть нанесена идентификационная маркировка. Место и способ нанесения, содержание маркировки определяет изготовитель аппарата.

УДК 66.023:006.354 ОКС 71.120.01

Ключевые слова: опоры, аппарат, конструкция, размеры, допуски, материалы, изготовление, маркировка, приемка, контроль

Редактор *З.А. Лиманская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 05.12.2024. Подписано в печать 20.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru