МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ГОСТ 31560— 2024**

# Крепи металлические податливые рамные

# КРЕПЬ АРОЧНАЯ

## Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Публичным акционерным обществом «Северсталь» (ПАО «Северсталь») и Обществом с ограниченной ответственностью «Инновационные технологии и горные машины» (ООО «ИнТехГорМаш»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 269 «Горное дело»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 февраля 2024 г. № 170-П)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|---|---|
| Азербайджан | AZ | Азстандарт |
| Армения | AM | ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 апреля 2024 г. № 431-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31560—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2025 г. с правом досрочного применения

5 ВЗАМЕН ГОСТ 31560—2012

6 Некоторые элементы настоящего стандарта могут являться объектами патентных прав. Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации не несет ответственности за патентную чистоту настоящего стандарта. Патентообладатель может заявить о своих правах и направить в национальный орган по стандартизации своего государства аргументированное предложение о внесении в настоящий стандарт поправки для указания информации о наличии в стандарте объектов патентного права и патентообладателе

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

В Российской Федерации 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

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения . . . . . 2
4 Классификация, основные параметры и размеры крепи . . . . . 3
5 Общие технические требования . . . . . 6
6 Требования безопасности . . . . . 10
7 Правила приемки . . . . . 10
8 Методы контроля . . . . . 12
9 Транспортирование и хранение . . . . . 12
10 Указания по эксплуатации . . . . . 12
11 Гарантии изготовителя (поставщика) . . . . . 13
Библиография . . . . . 14

**Поправка к ГОСТ 31560—2024 Крепи металлические податливые рамные. Крепь арочная. Общие технические условия**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Казахстан \| KZ \| Госстандарт Республики Казахстан |

(ИУС № 10 2024 г.)

**Поправка к ГОСТ 31560—2024 Крепи металлические податливые рамные. Крепь арочная. Общие технические условия**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|---|---|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Туркмения | ТМ | Главгосслужба «Туркменстандартлары» |

(ИУС № 9 2025 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й  С Т А Н Д А Р Т

**Крепи металлические податливые рамные**

**КРЕПЬ АРОЧНАЯ**

**Общие технические условия**

Metal frame yield supports. Arch support. General specifications

**Дата введения — 2025—04—01**
**с правом досрочного применения**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на металлические податливые рамные арочные крепи (далее — крепи), применяемые для крепления подготовительных и капитальных горных выработок.

Настоящий стандарт устанавливает технические требования для крепей, правила приемки и методы контроля показателей при изготовлении и испытаниях крепей.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 9.014 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 12.3.009 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 380 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

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

ГОСТ 3282 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия

ГОСТ 3749 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 5915 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8240 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент

ГОСТ 8509 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

**Издание официальное**

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 18321* Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 18662 Профили горячекатаные специальные взаимозаменяемые (СВП) для крепи горных выработок. Сортамент

ГОСТ 19281 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 19771 Уголки стальные гнутые равнополочные. Сортамент

ГОСТ ISO 4034 Гайки шестигранные нормальные (тип 1). Класс точности С

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **несущая способность $P_Н$, кН/раму:** Предельная вертикальная нагрузка в жестком режиме работы с блокированными узлами податливости.

3.1.2 **сопротивление $P_С$, кН/раму:** Среднее арифметическое верхних пиков нагрузок при работе крепи в податливом режиме.

3.1.3 **энергоемкость $P_Э$, кДж:** Значение работы крепи в податливом режиме (энергия, необходимая для осадки крепи на значение вертикальной податливости).

3.1.4 **масса $M_Р$, кг:** Масса рамы, включая массу соединительных узлов (замков) без массы стяжек.

3.1.5 **коэффициент использования несущей способности $\eta$, %:** Значение, характеризующее использование несущей способности при работе крепи в податливом режиме.

3.1.6 **полуверхняк:** Одна из двух частей верхняка четырехзвенной крепи, соединенных между собой замком (узлом податливости).

3.2 В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

$S_0$ — сечение крепи, м$^2$;

$B^1$ — ширина рамы крепи по низу, мм;

$B^1_Л$ — ширина на высоте 1,8 м, мм;

$H^1$ — высота, мм;

$L$ — нахлестка в узлах податливости, мм;

$h$ — вертикальная конструктивная податливость, мм;

$b$ — горизонтальная конструктивная податливость, мм.

Примечание — Значения геометрических параметров рамы приводят до осадки крепи «в свету».

3.3 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

НД — нормативная документация;

СВГП — специальный взаимозаменяемый гнутый профиль;

СВП — специальный взаимозаменяемый профиль;

СВПУ — специальный взаимозаменяемый профиль унифицированный;

ТД — техническая документация.

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50779.12—2021.

# 4 Классификация, основные параметры и размеры крепи

## 4.1 Классификация

Классификация проводится по следующим признакам:

а) количество звеньев — трехзвенная, четырехзвенная, пятизвенная;

б) сечение крепи — от 7,8 до 20,5 м$^2$;

в) применяемый спецпрофиль:

1) прокат СВП 17, СВП 19, СВП 22, СВП 27, СВП 33.

Примечание — Допускается применение аналогичного проката СВПУ 22, в том числе профиля проката СВПУ 14, СВПУ 16, СВПУ 19;

2) профиль гнутый СВГП 18 и СВГП 22.

г) характеристики стали:

1) для СВП и СВПУ с механическими свойствами при испытании на растяжение, не менее, предел текучести $\sigma_т$ — 290 МПа, временное сопротивление $\sigma_в$ — 490 МПа, относительное удлинение $\delta_5$ — 19 %, при условии соответствия значений показателей несущей способности согласно требованиям 4.3.2;

2) для СВГП с механическими свойствами при испытании на растяжение, не менее, предел текучести $\sigma_т$ — 345 МПа, временное сопротивление $\sigma_в$ — 490 МПа, относительное удлинение $\delta_5$ — 21 %, при условии соответствия значений показателей несущей способности согласно требованиям 4.3.2.

4.1.1 Классификация типоразмеров сечений крепи характеризует их по единым показателям для каждого диапазона и включает шесть групп сечений для трехзвенной и четырехзвенной крепи.

Приняты следующие группы сечений, м$^2$:

- для трехзвенной крепи: 7,8—8,4; 9—9,8; 10,3—11,9; 12,4—14,4; 14,8—16,6 и 17,2—19,8;
- для четырехзвенной крепи 11—11,5; 11,6—12,5; 13—14; 14,1—15,0; 16—17 и 18—20.

4.1.2 Пятизвенная крепь содержит четыре группы сечений, соответствующих средним сечениям трехзвенной крепи для различных типоразмеров спецпрофиля. Каждая группа содержит три подгруппы в зависимости от длины прямолинейных звеньев, удлиняющих стойки. Сечения пятизвенной крепи приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Классификация типоразмеров сечений пятизвенной крепи

| Длина прямолинейных звеньев, мм | Сечение пятизвенной крепи, м$^2$, при сечениях базовой трехзвенной крепи, м$^2$, и типоразмере спецпрофиля | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 9,3; СВП 19 | 11,2; СВП 22, СВГП 18 | 14,2; СВП 27, СВГП 22 | 15,8; СВП 33 |
| 900 | 11,1 | 13,3 | 16,3 | 17,9 |
| 1100 | 11,8 | 14,1 | 17,3 | 18,9 |
| 1400 | 12,9 | 15,4 | 18,7 | 20,5 |

## 4.2 Условное обозначение

Условное обозначение крепи применяют при заказе изделия, а также в ТД при описании характеристик и условий применения.

4.2.1 В условном обозначении крепи должно быть указано:

- крепь металлическая податливая арочная — КМП-А;
- количество звеньев — 3, 4, 5 (шт.);
- значение сечения крепи «в свету» до осадки (в м$^2$);
- ПГ — при применении профиля гнутого СВГП;
- ПП — при применении профиля проката СВП;
- ППУ — при применении профиля проката СВПУ.

Пример условного обозначения крепи металлической податливой арочной трехзвенной сечением 15,65 м$^2$ из гнутого профиля:

*КМП-А3-15,65-ПГ.*

### 4.3 Основные параметры и размеры крепи

4.3.1 Основные размеры крепи $B^1$, $B^1_П$, $H^1$ установлены с учетом габаритов подвижного состава и зазоров, регламентированных правилами, действующими на территории государств, принявших настоящий стандарт*, а также запасов на осадку крепи, равных ее конструктивной податливости и обеспечивающих эксплуатационные размеры горных выработок.

4.3.2 Основные параметры и размеры крепи в зависимости от ее вида (трехзвенная, четырехзвенная и др.) и типоразмеров приводят в нормативном документе (далее — НД), разрабатываемом на каждый вид крепи, с приложением соответствующих рисунков, согласно таблицам 2—4.

Таблица 2 — Крепи КМП-А3

| Наименование показателя | Значение показателя для крепей сечением в свету до осадки $S^1_0$, м$^2$, изготовленных из проката СВП, СВПУ или аналогичного ему проката, гнутого профиля СВГП, массой $A$ *, кг/м | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7,8—8,4; СВП 17 | 9,0—9,8; СВП 19 | 10,3—11,9; СВП 22, СВГП 18 | 12,4—14,4; СВП 27, СВГП 22, СВПУ 22 | 14,8—16,6; СВП 33, СВПУ 22 | 17,2—19,8; СВП 33, СВПУ 22 |
| 1 Ширина по низу, мм, не менее | 3270 | 3570 | 4180 | 4750 | 5190 | 5430 |
| 2 Высота, мм, не менее | 2800 | 3040 | 3130 | 3540 | 3620 | 4250 |
| 3 Конструктивная податливость, мм, не менее: | | | | | | |
| - вертикальная | 300 | 300 | 300 | 350 | 400 | 450 |
| - горизонтальная | 260 | 240 | 240 | 260 | 290 | 320 |
| 4 Несущая способность, кН/раму, не менее | 300 (300**) | 330 (360**) | 330 (360**) | 410 (450**) | 510 (560**) | 490 (540**) |
| 5 Сопротивление, кН/ раму, не менее | 200 (240**) | 230 (270**) | 260 (270**) | 290 (340**) | 320 (420**) | 320 (400**) |
| 6 Нестабильность работы в податливом режиме, %, не более | ±15 (±10**) | ±15 (±10**) | ±15 (±10**) | ±15 (±10**) | ±15 (±10**) | ±15 (±10**) |

* Допускается изготовление крепей более легких профилей проката из высокопрочных сталей в случае их эквивалентности по несущей способности с заменяемым профилем.

** Для модернизированных крепей, выпускаемых с 1 января 2006 г.

* В Российской Федерации эти требования установлены в Федеральных нормах и правилах в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (утверждены Приказом Ростехнадзора от 8 декабря 2020 г. № 507).

Таблица 3 — Крепи КМП-А4

| Наименование показателя | Значение показателя для модернизированных крепей сечением в свету до осадки $S_0^1$, м$^2$, изготовленных из проката СВП или аналогичного ему проката, гнутого профиля СВГП массой $A$*, кг/м | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11,0—11,5; СВП 22, СВГП 18 | 11,6—12,5; СВП 27, СВГП 22 | 13,0—14,0; СВП 27, СВГП 22 | 14,0—15,0; СВП 27, СВГП 22 | 16,0—17,0; СВП 33 | 18,0—20,0; СВП 33 |
| 1 Ширина по низу, мм, не менее | 4200 | 4470 | 4700 | 4810 | 5170 | 5680 |
| 2 Высота, мм, не менее | 3160 | 3230 | 3360 | 3540 | 3680 | 3950 |
| 3 Конструктивная податливость, мм, не менее: | | | | | | |
| - вертикальная | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| - горизонтальная | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| 4 Несущая способность, кН/раму, не менее | 360 | 460 | 450 | 440 | 560 | 520 |
| 5 Сопротивление, кН/раму, не менее | 250 | 320 | 320 | 310 | 390 | 360 |
| 6 Нестабильность работы в податливом режиме, %, не более | ±10 | ±10 | ±10 | ±10 | ±10 | ±10 |
| * Допускается изготовление крепей более легких профилей проката из высокопрочных сталей в случае их эквивалентности по несущей способности с заменяемым профилем. | | | | | | |

Таблица 4 — Крепи КМП-А5

| Наименование показателя | Значение показателя для крепей сечением в свету до осадки $S_0^1$, м$^2$, при базовой трехзвенной крепи $S_{0тр}^1$, м$^2$, изготовленных из проката СВП или аналогичного ему проката, гнутого профиля СВГП массой $A$*, кг/м | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,3; СВП 9 | | | 11,2; СВП 22, СВГП 18 | | | 14,2; СВП 27, СВГП 22 | | | 15,8; СВП 33 | | |
| | 11,1 | 11,8 | 12,9 | 13,3 | 14,1 | 15,4 | 16,3 | 17,3 | 18,7 | 17,9 | 18,9 | 20,5 |
| 1 Ширина по низу, мм, не менее | 3570 | 3570 | 3570 | 4180 | 4180 | 4180 | 4750 | 4750 | 4750 | 5190 | 5190 | 5190 |
| 2 Высота, мм, не менее | 3540 | 3740 | 4040 | 3690 | 3830 | 4130 | 3990 | 4190 | 4490 | 4020 | 4220 | 4520 |
| 3 Конструктивная податливость, мм, не менее: | | | | | | | | | | | | |
| - вертикальная | 800 | 1000 | 1300 | 800 | 1000 | 1300 | 800 | 1000 | 1300 | 800 | 1000 | 1300 |
| - горизонтальная | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 260 | 260 | 260 | 290 | 290 | 290 |
| 4 Несущая способность, кН/раму, не менее | 330 | 330 | 330 | 330 | 330 | 330 | 410 | 410 | 410 | 510 | 510 | 510 |

*Окончание таблицы 4*

| Наименование показателя | Значение показателя для крепей сечением в свету до осадки $S_0^1$, м$^2$, при базовой трехзвенной крепи $S_{0тр}^1$, м$^2$, изготовленных из проката СВП или аналогичного ему проката, гнутого профиля СВГП массой $A$*, кг/м | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9,3; СВП 9 | | | 11,2; СВП 22, СВГП 18 | | | 14,2; СВП 27, СВГП 22 | | | 15,8; СВП 33 | | |
| | 11,1 | 11,8 | 12,9 | 13,3 | 14,1 | 15,4 | 16,3 | 17,3 | 18,7 | 17,9 | 18,9 | 20,5 |
| 5 Сопротивление, кН/раму, не менее | 230 | 230 | 230 | 260 | 260 | 260 | 290 | 290 | 290 | 320 | 320 | 320 |
| 6 Нестабильность работы в податливом режиме, %, не более | ±15 | ±15 | ±15 | ±15 | ±15 | ±15 | ±15 | ±15 | ±15 | ±15 | ±15 | ±15 |
| * Допускается изготовление крепей более легких профилей проката из высокопрочных сталей в случае их эквивалентности по несущей способности с заменяемым профилем. | | | | | | | | | | | | |

4.3.3 Для выработок сечением в свету до осадки более 20,5 м$^2$ расчет и выбор параметров и размеров крепи в зависимости от ее вида (трехзвенная, четырехзвенная и др.) и типоразмеров должен проводиться в соответствии с отраслевыми документами и правилами, действующими на территории государств, упомянутых в предисловии как проголосовавших за принятие межгосударственного стандарта.

Рассчитанные и выбранные основные параметры и размеры крепи приводят в нормативном документе (далее — НД), разрабатываемом на каждый вид крепи, с приложением соответствующих рисунков.

## 5 Общие технические требования

Крепи должны соответствовать техническим требованиям на крепь данного вида и комплекту документации.

### 5.1 Характеристики крепи

Характеристики крепи содержат требования назначения, надежности, экономного использования материалов и трудовых ресурсов, технологичности и конструктивные требования.

Характеристики крепи в виде числовых показателей приведены в таблицах 2—4.

5.1.1 Основные требования назначения крепи определяют показатели, необходимые для обеспечения безопасных условий эксплуатации горных выработок.

Геометрические и силовые параметры крепи принимают по типовым унифицированным сечениям горных выработок в соответствии с отраслевыми документами, действующими на территории государств, с учетом зазоров, требуемых правилами государств, упомянутых в предисловии как проголосовавших за принятие межгосударственного стандарта.

5.1.2 Требования надежности крепи характеризуют показатели прочности («наработка до отказа») и стабильность работы податливых узлов крепи.

Замки податливых узлов должны обеспечивать:

- равнопрочность работы податливого узла на изгиб балки цельного профиля, из которого выполнены несущие элементы крепей;
- исключение возможности разрыва концов профилей при изгибе податливого узла;
- стабильную работу в податливом режиме с коэффициентом вариации $K_B$, %, по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавших за принятие межгосударственного стандарта* не более ±15 % (пункт 6 таблиц 2 и 4) для применяемых крепей и ±10 % (пункт 6 таблиц 2 и 3) для модернизированных крепей.

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 50910—96.

Наработка до отказа $T_О$* определяется максимальным прогибом верхняка (стойки), мм, после исчерпания податливости при достижении крепью предельного состояния (см. ГОСТ 27.002). Показатель $T_О$ определяют во время стендовых силовых испытаний несущей способности крепи данного вида по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавших за принятие межгосударственного стандарта, результаты которых включают в НД на них.

5.1.2.1 Звено арочной крепи при полном использовании показателя «Наработка до отказа» является невосстанавливаемым изделием.

5.1.2.2 Звено арочной крепи при частичном использовании показателя «Наработка до отказа» является восстанавливаемым изделием.

5.1.2.3 При ремонте или погашении выработки извлеченные звенья рам крепи сортируют. Деформированные звенья, годные к восстановлению по показателю «Наработка до отказа», подлежат правке для повторного применения по отраслевым документам, действующих на территории государств.

5.1.2.4 Невосстанавливаемые звенья крепи данного сечения в зависимости от фактической деформации необходимо по возможности перерабатывать на звенья для крепления в горных выработках меньших сечений.

**5.1.3 Требования экономного использования материалов и трудовых ресурсов**

5.1.3.1 Требования экономного использования материала определяют показатели использования проката спецпрофиля, идущего на изготовление звеньев рамы и удельной массы рамы.

Требования экономного использования трудовых ресурсов определяют показатели удельной трудоемкости изготовления и удельной трудоемкости монтажа рамы.

5.1.3.2 Показатель использования спецпрофиля $\gamma$, %, на звенья рамы с учетом длины поставки спецпрофиля определяют по формуле

$$\gamma = \frac{\sum M_Р^1}{M_{пр}} 100, \quad (1)$$

где $M_Р^1$ — масса звеньев рамы (без замков и стяжек), кг;

$M_{пр}$ — масса спецпрофиля (общий расход на раму), кг.

Этот показатель стимулирует экономную раскройку спецпрофиля и использование спецпрофиля на звенья рамы.

5.1.3.3 Удельную массу рамы определяют отношением массы рамы по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавших за принятие межгосударственного стандарта**, включая соединительные замки (узлы податливости) без стяжек, к несущей способности рамы и ее сечению по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавших за принятие межгосударственного стандарта.

5.1.3.4 Удельную трудоемкость изготовления рамы $T_{и.у}$, человеко-час/(кН · м · $10^{-3}$), определяют по формуле

$$T_{и.у} = \frac{T_И}{P_Н B^1}, \quad (2)$$

где $T_И$ — трудоемкость изготовления, человеко-час;

$P_Н$ — несущая способность рамы, кН/раму;

$B^1$ — ширина рамы по низу, мм.

5.1.3.5 Удельную трудоемкость монтажа крепи $T_{м.у}$ человеко-час/(кН · м · $10^{-3}$), определяют по формуле

$$T_{м.у} = \frac{T_М}{P_Н B^1}, \quad (3)$$

где $T_М$ — трудоемкость монтажа, человеко-час;

$P_Н$ — несущая способность рамы, кН/раму;

$B^1$ — ширина рамы по низу, мм.

---

* Показатель $T_О$ вводится для модернизированных крепей, выпускаемых с 1 января 2006.

** На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008.

5.1.3.6 По согласованию разработчика с заказчиком допустимо применять дополнительные показатели качества, отражающие особенности конструкции для расширения области применения крепи.

**5.1.4 Требования технологичности**

5.1.4.1 Сгибать звенья крепи необходимо на автоматизированных линиях, обеспечивающих точность контура звеньев с минимальными значениями прямолинейных участков и сортирующих звенья на браковочные (с перегибом) и недогнутые, запускаемые вторично в производство для доведения до требуемых размеров.

5.1.4.2 В процессе сгибания звеньев крепи следует сохранять форму сечения проката. Равномерное сужение по ширине «пазухи» как в стойках, так и в верхняках более 4 мм на уровне верхней поверхности фланцев не допускается.

5.1.4.3 На торцах звеньев крепи не должно быть расслоений; заусенцы, образующиеся при рубке, не должны превышать 2 мм.

5.1.4.4 На концах криволинейных участков крепи длина прямолинейных участков допускается не более 300 мм.

5.1.4.5 Детали и сборочные единицы окраске не подлежат.

5.1.4.6 На рабочих поверхностях крепи не должно быть смазки.

5.1.4.7 Конструктивная податливость крепей принимается согласно виду и типоразмеру крепи по типовым сечениям и конструкторской документации, при этом конструктивная податливость должна быть не менее значений, приведенных в таблицах 2—4.

**5.1.5 Конструктивные требования**

5.1.5.1 Отклонение массы комплекта крепи допустимо от 3 % до минус 1 %.

5.1.5.2 При конструировании крепи следует соблюдать требование унификации, характеризующееся коэффициентом применяемости.

5.1.5.3 В основе конструирования должны лежать требования технологичности изготовления, ремонтопригодности, простоты монтажа и демонтажа крепи.

5.1.5.4 При конструировании необходимо учитывать требования возможности транспортирования звеньев крепи в подземных выработках, в том числе в стволах.

**5.2 Требования к материалам и покупным изделиям**

5.2.1 Для верхняка и стоек крепи следует применять горячекатаный спецпрофиль проката по ГОСТ 18662 или профиль гнутый СВГП 18 и СВГП 22 по НД, утвержденной в установленном порядке. Допускается применять горячекатаный прокат профиля специального унифицированного СВПУ 22 по НД, утвержденной в установленном порядке.

Примечание — Целесообразно применение вновь разработанных профилей проката по НД, утвержденной в установленном порядке, с силовыми параметрами, не уступающими профилям СВП, СВГП, СВПУ.

5.2.2 Материал спецпрофиля — сталь марок Ст5сп и Ст5пс по ГОСТ 380, ГОСТ 535 и другие стали, соответствующие им по прочности и пластичности, а также механическим свойствам согласно требованиям 4.1. Материал профиля гнутого — сталь марки 09Г2С с техническими требованиями не ниже установленных в ГОСТ 19281, а также механическими свойствами согласно требованиям 4.1.

5.2.3 Межрамные стяжки следует изготавливать из уголка размером 63 × 63 × 6 мм или 63 × 63 × × 5 мм по ГОСТ 8509, из стали с механическими свойствами при испытании на растяжение, не менее, предел текучести $\sigma_т$ — 245 МПа, временное сопротивление $\sigma_в$ — 370 МПа, относительное удлинение $\delta_5$ — 26 %.

5.2.4 Допустимо изготовление стяжек из швеллера 6,5 ГОСТ 8240, гнутого уголка размером 80 × × 80 × 5 мм или 100 × 100 × 4 мм по ГОСТ 19771, из стали с механическими свойствами при испытании на растяжение, не менее, предел текучести $\sigma_т$ — 245 МПа, временное сопротивление $\sigma_в$ — 370 МПа, относительное удлинение $\delta_5$ — 26 %, или из рассеченных на две или три части отходов проката СВП, СВГП, СВПУ.

5.2.5 Замок крепи, в части планки следует изготавливать из стали с механическими свойствами согласно требованиям 5.2.4, в части скобы из стали с механическими свойствами при испытании на растяжение, не менее, предел текучести $\sigma_т$ — 240 МПа, временное сопротивление $\sigma_в$ — 380 МПа, относительное удлинение $\delta_5$ — 25 %.

5.2.6 В замках крепи и стяжках следует применять гайки нормальной точности по ГОСТ 5915. Допускается применение гаек грубой точности по ГОСТ ISO 4034.

### 5.3 Комплектность

5.3.1 В комплект поставки крепи входят:

для трехзвенной:

- верхняк — 1 шт.,
- стойка — 2 шт.,
- замок — 4 шт. (2 комплекта),
- стяжка — 3 или 4 комплекта*;

для четырехзвенной:

- полуверхняк — 2 шт.,
- стойка — 2 шт.,
- замок — 6 шт. (3 комплекта),
- стяжка — 4 комплекта;

для пятизвенной (на основе трехзвенной):

- верхняк — 1 шт.,
- стойка — 2 шт.,
- стойка прямая — 2 шт.,
- замок — 8 шт. (4 комплекта),
- стяжка — 3 комплекта.

5.3.2 В зависимости от прочности пород, залегающих в почве выработки, комплект крепи дополняют башмаками, по два на раму крепи.

5.3.3 Замок податливости и замок для крепления межрамной стяжки следует поставлять заказчику в собранном виде (с навинченными гайками).

5.3.4 К каждой партии одного типоразмера крепи, отправляемой заказчику, прилагают паспорт в одном экземпляре.

5.3.5 Ключи для сборки замковых соединений крепи, по два на 100 комплектов крепи, следует изготавливать по отдельному заказу.

### 5.4 Маркировка

5.4.1 Крепи маркируют перед транспортировкой по ГОСТ 14192.

5.4.2 На наружной поверхности профиля проката в средней части верхняка и стойки крепи должна быть нанесена маркировка, содержащая обозначение площади сечения крепи в квадратных метрах ($м^2$).

5.4.3 На одном верхняке и одной стойке в каждой связке, кроме обозначения площади сечения, должна быть нанесена маркировка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- индекс (обозначение) крепи;
- наименование;
- год и месяц выпуска;
- обозначение НД.

5.4.4 Крепи, изготовленные из низколегированной стали, необходимо дополнительно маркировать нанесением полосы светлой краской на наружной поверхности фланца проката в средней части верхняка и стойки.

5.4.5 На каждой связке или таре с узлами податливости должна быть этикетка (маркировка), содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип профиля;
- год и месяц выпуска;
- обозначение НД;
- номер сертификата соответствия и единый знак обращения продукции**.

---

* Три комплекта (с замком для стяжек) при площади сечения до 11 $м^2$ и четыре комплекта при большем сечении (по заказу потребителя).

** На территории государств — членов Таможенного союза Евразийского экономического союза (ЕАЭС) подтверждение соответствия крепи требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» осуществляется в форме сертификации.

5.4.6 На каждой связке или таре с межрамными стяжками должна быть этикетка (маркировка), содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип профиля;
- шаг установки;
- год и месяц выпуска;
- обозначение НД;
- номер сертификата соответствия и единый знак обращения продукции*.

5.4.7 При отправке железнодорожным транспортом каждая связка должна быть снабжена фанерным или металлическим ярлыком с транспортной маркировкой по ГОСТ 14192.

Ярлыки следует крепить к связкам проволокой диаметром 1 мм по ГОСТ 3282.

5.4.8 Способ и качество нанесения маркировки должны обеспечивать устойчивость против коррозии, сохранность и четкость надписи на период хранения и транспортировки.

**5.5 Упаковка**

5.5.1 Крепи одного типоразмера необходимо поставлять комплектно в разобранном виде без упаковки, в связках в количестве, согласованном с потребителем.

5.5.2 Увязку связок проводят проволокой диаметром 5 мм в двух местах по три витка на расстоянии одной четверти длины звена от его концов.

Увязка должна обеспечивать целостность пакета при погрузочно-разгрузочных операциях и транспортировке.

5.5.3 Консервацию резьбовых соединений следует проводить по ГОСТ 9.014 для условий хранения 8 (ЩЖЗ), вариант защиты ВЗ-2.

5.5.4 Замки податливости подлежат упаковке в целях предохранения от механических повреждений при транспортировании и хранении по ГОСТ 9.014.

5.5.5 Съемные башмаки следует поставлять в связке в количествах, равных количеству стоек в пачке.

## 6 Требования безопасности

6.1 Основное назначение крепи — обеспечивать безопасные условия поддержания горных выработок при разработке месторождения полезного ископаемого. Поэтому все основные параметры, показатели назначения и надежности крепи являются показателями безопасности (4.3, 5.1.1, 5.1.2).

6.2 Наряду с конструктивными особенностями, заложенными в крепи при ее проектировании и изготовлении, одним из основных факторов, обеспечивающих безопасность ее применения, является установка крепи в выработках с соответствующими горно-геологическими условиями согласно документации крепления для данной выработки, составленной на основании правил государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

6.3 В конструкции крепей должны быть предусмотрены стяжки, исключающие возможность наклона рам крепей вдоль выработки.

6.4 Затяжку гаек замковых соединений необходимо проводить ключом с рукояткой длиной 0,45 м или механизированным гайковертом с тем же усредненным усилием.

6.5 В НД на крепь конкретного вида следует дополнительно вносить ширину рамы на высоте 1,8 м на основании правил государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

## 7 Правила приемки

7.1 Крепи подвергают приемочным и периодическим испытаниям по ГОСТ 15.309, ГОСТ 16504 для проверки соответствия их требованиям настоящего стандарта и НД на крепь конкретного вида.

При изменениях в конструкции, технологии изготовления, применяемых материалах, влияющих на качество крепи, разработчик (изготовитель) принимает решение о необходимости проведения типовых испытаний.

---

* На территории государств — членов Таможенного союза Евразийского экономического союза (ЕАЭС) подтверждение соответствия крепи требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» осуществляется в форме сертификации.

При постановке изделий на производство (при выпуске установочной серии) проводят квалификационные испытания по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта*.

Для целей сертификации проводят сертификационные испытания серийных образцов крепи. На территории государств — членов Таможенного союза Евразийского экономического союза (ЕАЭС) или Евразийского совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) при экспортной поставке подтверждение соответствия крепи требованиям [1] осуществляется в форме сертификации.

7.2 Все виды испытаний, указанные в 7.1, проводят по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

7.3 Крепь должен принимать отдел технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя. Приемку осуществляют из каждой партии согласно номенклатуре, выпускаемой предприятием в течение смены в объеме не менее 3 % выпуска.

7.4 Соответствие крепи требованиям настоящего стандарта и НД должно быть проверено ОТК входным, операционным, приемным техническим и технологическим контролем.

7.5 При входном контроле устанавливают соответствие типоразмеров профилей проката, гнутого профиля, марок стали, их свойств, указанных в сертификате металлургического завода, требованиям исходного материала для изготовления звеньев, замков и межрамных стяжек согласно 5.2.1—5.2.7. При необходимости предприятие — изготовитель крепи проводит оценку качества поступающих материалов по данным лабораторных испытаний.

7.6 При входном контроле также подлежат проверке прямолинейность стержней проката и гнутого профиля (наличие кривизны, скручивания), с использованием угольников поверочных по ГОСТ 3749, размеры профиля, площадь поперечного сечения, в соответствии с требованиями ГОСТ 18662 и НД, утвержденной в установленном порядке.

7.7 При операционном контроле проверяют длину заготовок звеньев крепи после каждой настройки линии на выпуск нового типоразмера.

7.8 Приемный технический контроль следует проводить по программе, указанной в таблице 5.

Таблица 5 — Программа приемного технического контроля

| Программа контроля | Пункт технологических требований и требований безопасности | Пункт метода контроля |
|---|---|---|
| 1 Проверка геометрических параметров крепи, размеров звеньев, деталей замков и стяжек | 5.1.1; 5.1.4.3; 5.1.4.4; пункты 1, 2 таблиц 2—4 | 8.1; 8.2 |
| 2 Проверка поверхности | 5.1.4.1—5.1.4.3 | 8.1—8.3 |
| 3 Проверка комплектности | 5.3.1—5.3.5 | 8.1 |
| 4 Проверка маркировки | 5.4.1—5.4.7 | 8.1 |

7.9 При неудовлетворительных результатах контроля по пунктам 1 и 2 таблицы 5 технический контроль осуществляют на удвоенном количестве звеньев крепи.

При неудовлетворительных результатах повторной приемки партию бракуют. После устранения дефектов партия должна быть представлена к повторной приемке.

7.10 Технологическому контролю не реже одного раза в месяц подвергают один комплект крепи каждого сечения, собранный из звеньев, выдержавших приемный технический контроль по проверке основных размеров крепи в сборе по 5.1.1, пунктам 1—3 таблиц 2—4 и 8.2, 8.4.

7.11 Периодические испытания проводят по всей номенклатуре выпускаемой крепи.

Периодичность испытаний принимается по согласованию между изготовителем и аккредитованной испытательной лабораторией в зависимости от годового выпуска продукции, но не реже одного раза в год.

Отбор рам крепи каждой модификации следует проводить по ГОСТ 18321**. Количество выбранных рам каждого типоразмера для испытаний принимается по согласованию между изготовителем (разработчиком) и аккредитованной испытательной лабораторией, но не менее трех рам.

---

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 15.201—2000.

** На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 50779.12—2021.

7.12 Потребитель имеет право принимать участие во всех видах испытаний крепи, проводимых изготовителем, а также проводить входной контроль качества исходных материалов.

## 8 Методы контроля

8.1 Состояние поверхности звеньев, деталей, комплектность, маркировку, упаковку и требования безопасности необходимо проверять визуально по НД.

8.2 Проверку размеров следует проводить рулеткой по ГОСТ 7502, линейкой по ГОСТ 427 и штангенциркулем по ГОСТ 166. Измерения проводят по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

8.3 Радиусы гибки звеньев, сечение профиля проверяют шаблонами по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

8.4 Проверку площади сечения крепи проводят расчетом, принятым по действующим типовым сечениям.

8.5 Геометрические и силовые характеристики требований назначения контролируют на стенде по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

8.6 Массу спецпрофиля (общий расход), как и массу рамы, контролируют взвешиванием по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта, полученные значения сверяют с рабочими чертежами.

8.7 Стабильность работы узла в податливом режиме контролируют при работе узла на стенде по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

8.8 Коэффициент использования несущей способности η, %, и энергоемкость $P_Э$, кДж, контролируют по национальным стандартам государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

8.9 Трудоемкость изготовления крепи проверяют хронометражными измерениями пооперационно и сравнением ее с НД.

8.10 Трудоемкость монтажа крепи контролируют хронометражными измерениями при ручной сборке рам крепи и сравнением ее с НД.

8.11 Контроль требований к материалам и покупным изделиям проводят в соответствии с 7.5.

8.12 Контроль требований безопасности при установке крепей в шахте осуществляют в соответствии с требованиями правил государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

## 9 Транспортирование и хранение

9.1 Крепь можно транспортировать железнодорожным и автомобильным транспортом в соответствии с правилами государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта и ГОСТ 12.3.009.

9.2 Целесообразно транспортировать крепи контейнерами на открытых платформах, что позволяет обеспечить комплектную доставку крепи заказчику.

9.3 Условия транспортирования и хранения крепей — 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

9.4 Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства должны исключить возможность повреждения крепей.

9.5 Для хранения крепей должны быть использованы площадки, оборудованные стеллажами.

9.6 Звенья крепи следует укладывать отдельными штабелями по типоразмерам.

## 10 Указания по эксплуатации

10.1 Для каждой проводимой и перекрепляемой выработки следует составлять документацию крепления в соответствии с правилами и инструкциями государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

10.2 Установку и эксплуатацию крепи следует проводить согласно утвержденной документации крепления в соответствии с инструкциями государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

10.3 Запрещается установка крепи под плоскую кровлю.

10.4 При ослаблении затяжки гаек следует проводить повторно их затяжку на всех рамах крепи. Зазор между фланцами профилей на участке узлов соединения должен быть устранен.

10.5 Рамы крепи должны быть соединены между собой стяжками.

10.6 Затяжку межрамного пространства следует проводить по всему периметру. При принятии решения о непрерывности затяжки целесообразно учитывать состав вмещающих пород.

10.7 Крепь подлежит повторному применению в выработках с меньшим сечением после извлечения и восстановления при погашении и ремонте выработок по отраслевым документам, действующим на территории государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.

## 11 Гарантии изготовителя (поставщика)

Изготовитель гарантирует соответствие крепи требованиям НД при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Сроки гарантии эксплуатации крепи определяет и устанавливает производитель.

## Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 О безопасности машин и оборудования

УДК 622.281.5:043.2.001.1:006.354 МКС 73.100.10

Ключевые слова: крепи металлические податливые рамные, крепи арочные, звенья крепи, сечения крепи, трехзвенные крепи, четырехзвенные крепи, пятизвенные крепи, профили взаимозаменяемые, профили гнутые, общие технические условия

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

Сдано в набор 11.04.2024. Подписано в печать 18.04.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. 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

**Поправка к ГОСТ 31560—2024 Крепи металлические податливые рамные. Крепь арочная. Общие технические условия**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Казахстан \| KZ \| Госстандарт Республики Казахстан |

(ИУС № 10 2024 г.)

**Поправка к ГОСТ 31560—2024 Крепи металлические податливые рамные. Крепь арочная. Общие технические условия**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|---|---|---|---|---|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Туркмения | ТМ | Главгосслужба «Туркменстандартлары» |

(ИУС № 9 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru