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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33164.1— 2014

Оборудование горно-шахтное

КРЕПИ МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ. СЕКЦИИ КРЕПИ

Общие технические условия

(EN 1804-1:2001+A1:2010, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Объединенные машиностроительные технологии» (ООО «ОМТ»)

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

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 5 декабря 2014 г. № 46)

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	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 июня 2015 г. № 684-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33164.1—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2015 г.

5 Настоящий стандарт соответствует европейскому стандарту EN 1804-1:2001+A1:2010 Machines for underground mines — Safety requirements for hydraulic powered roof supports — Part 1: Support units and general requirements (Машины для подземных шахт. Требования безопасности к механизированной крепи с гидроприводом. Часть 1. Опорные блоки и общие требования) в части отдельных положений требований безопасности.

Степень соответствия — неэквивалентная (NEQ).

Настоящий межгосударственный стандарт взаимосвязан с Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2015

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 . . . 3
4 Сокращения . . . 5
5 Технические требования . . . 6
5.1 Основные показатели и характеристики . . . 6
5.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям, сварным соединениям . . . 9
5.3 Комплектность . . . 10
5.4 Маркировка . . . 11
5.5 Упаковка . . . 11
6 Требования безопасности . . . 12
6.1 Общие требования механической безопасности . . . 12
6.2 Безопасность элементов конструкции . . . 12
6.3 Проходы для людей . . . 12
6.4 Система пылеподавления . . . 13
6.5 Средства освещения, связи и сигнализации . . . 14
6.6 Гидравлическая система . . . 14
6.7 Органы управления . . . 14
6.8 Пожаро- и взрывобезопасность . . . 14
6.9 Устройства подъема . . . 14
7 Требования охраны окружающей среды . . . 15
8 Правила приемки . . . 15
8.1 Порядок приемки . . . 15
8.2 Виды испытаний . . . 16
8.3 Программа и содержание проверок . . . 16
8.4 Условия и средства испытаний . . . 19
8.5 Объем испытаний . . . 20
8.6 Группы точности измерений параметров . . . 20
9 Методы испытаний . . . 20
9.1 Стендовые испытания . . . 20
9.2 Методы эксплуатационных (шахтных) испытаний . . . 27
9.3 Оформление результатов испытаний . . . 28
9.4 Техника безопасности при проведении испытаний . . . 28
10 Транспортирование и хранение . . . 29
11 Указания по эксплуатации . . . 29
12 Гарантии изготовителя . . . 31
Приложение А (справочное) Пояснение к определению показателя «Высота секции» . . . 32
Приложение Б (обязательное) Определение сопротивления секций крепи P_c . . . 33
Приложение В (обязательное) Схемы нагружения для определения сопротивления на конце передней консоли перекрытия . . . 35
Приложение Г (обязательное) Определение прочности поджимной консоли, замыкающейся «нажестко» . . . 38
Приложение Д (обязательное) Испытания перекрытия и основания секций крепи на изгиб . . . 39
Приложение Е (обязательное) Испытания перекрытия и основания секций крепи на изгиб с кручением . . . 40
Приложение Ж (обязательное) Испытания перекрытия и основания секций крепи на выпучивание стоечных опор . . . 41
Приложение И (обязательное) Испытания механизма удержания забоя . . . 42
Приложение К (обязательное) Испытания секций крепи на циклическую прочность . . . 43
Приложение Л (обязательное) Испытания секций крепи на внецентренную нагрузку . . . 44
Приложение М (обязательное) Испытания секций крепи на долговечность и циклическую прочность . . . 46
Приложение Н (обязательное) Испытания секций крепи на наклонном стенде . . . 47
Приложение П (рекомендуемое) Карта испытаний . . . 48

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Оборудование горно-шахтное

КРЕПИ МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ. СЕКЦИИ КРЕПИ

Общие технические условия

Mining equipment. Longwall powered roof shocks. Section of support.
General specifications

Дата введения — 2015—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на секции механизированных крепей, поддерживающего, поддерживающе-оградительного и оградительно-поддерживающего типа, предназначенные для механизации процессов поддержания вмещающих пород и управления кровлей полным обрушением, защиты рабочего пространства лавы от проникновения пород кровли и со стороны выработанного пространства, передвижки секций крепи и скребкового конвейера и удержания его от сползания, в составе механизированных комплексов с очистными комбайнами или струговыми установками при отработке в один слой пологих и наклонных угольных пластов с углами наклона пласта при подвигании забоя по простиранию до 30°, в лавах с вынимаемой мощностью от 0,8 до 6,0 м, а также с углами наклона от 0° до 10° вдоль столба при вынимаемой мощности пласта:

- от 0,8 до 3,5 м включительно — по падению или восстанию столба;
- св. 3,5 до 6,0 м включительно — по падению пласта.

Стандарт не распространяется на секции крепи для предприятий, разрабатывающих подземным способом соляные месторождения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601—2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 9.014—78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.104—79 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 9.301—86 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.303—84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору

ГОСТ 9.306—85 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения

ГОСТ 9.402—2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 12.1.003—83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

Издание официальное

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.106—85 Система стандартов безопасности труда. Машины и механизмы, применяемые при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых. Общие гигиенические требования и методы оценки

ГОСТ 12.3.002—75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009—76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 977—88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 2405—88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 2991—85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 5264—80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8713—79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 9569—2006 Бумага парафинированная. Технические условия

ГОСТ 10198—91 Ящики деревянные для грузов св.200 до 20000 кг. Общие технические условия

ГОСТ 10354—82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 11533—75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 11534—75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 12969—67 Таблички для машин и приборов. Технические требования

ГОСТ 12971—67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

ГОСТ 13837—79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 14771—76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15164—78 Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15309—98* Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 16037—80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16504—81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 17108—86 Гидропривод объемный и смазочные системы. Методы измерения параметров

ГОСТ 17308—88 Шпагаты. Технические условия

ГОСТ 19537—83 Смазка пушечная. Технические условия

ГОСТ 20799—88 Масла индустриальные. Технические условия

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 15.201—2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.

ГОСТ 21753—76 Система «Человек — машина». Рычаги управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 22352—77 Гарантии изготовителя. Установление и исчисление гарантийных сроков в стандартах и технических условиях. Общие положения

ГОСТ 22613—77 Система «Человек — машина». Выключатели и переключатели поворотные. Общие эргономические требования

ГОСТ 22614—77 Система «Человек — машина». Выключатели и переключатели клавишные и кнопочные. Общие эргономические требования

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 23518—79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 24054—80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования;

ГОСТ 24297—2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24940*—96 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности

ГОСТ 26828—86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 28723—90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 31441.1—2011 (EN 13463.1:2009) Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 31561—2012 Крепи механизированные для лав. Основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний

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 ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **виды испытаний:** По ГОСТ 16504.

3.2 **виды контроля:** По ГОСТ 16504.

3.3 **выдвижная консоль:** Устройство консольной части перекрытия крепи, обеспечивающее защиту забойного пространства от вывалов породы из кровли.

3.4 **давление срабатывания предохранительного клапана гидростойки, соответствующее ее номинальному сопротивлению $p_г$, МПа:** Давление в поршневой полости гидростойки, при котором стойка развивает номинальное сопротивление и происходит открытие предохранительного клапана.

3.5 **длина перекрытия секции L, м:** Общая длина перекрытия секции с управляемым козырьком или выдвижной консолью (при наличии).

3.6 **допустимая нагрузка:** Максимальная сила, для восприятия которой разработаны секция крепи или ее часть. Это расчетная величина, которая определяется геометрией крепи, пренебрегая трением.

3.7 **испытательное усилие:** Измеренное при нагрузочных испытаниях внешнее усилие, которое соответствует допустимой нагрузке на секцию крепи или ее часть.

3.8 **коэффициент гидравлической раздвижности $K_г$:** Отношение конструктивной высоты секции крепи с выдвинутыми гидравлическими ступенями стоек к минимальной высоте H_{min} секции крепи со сдвинутыми гидравлическими ступенями стоек.

Примечание — Механические ступени стоек должны быть сдвинуты в обоих случаях.

---

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 54944—2012 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности.

3.9 **коэффициент начального распора $K_н$:** Максимальное давление рабочей жидкости, подводимое к поршневой полости гидростойки, отнесенное к давлению срабатывания предохранительного клапана гидростойки при ее номинальном сопротивлении.

3.10 **коэффициент общей раздвижности $K_о$:** Отношение максимальной конструктивной высоты секции крепи H_{max} с выдвинутыми гидравлическими и механическими ступенями к ее минимальной высоте H_{min}.

3.11 **крепь механизированная:** Самопередвигающаяся металлическая крепь очистных комплексов, состоящая из отдельных секций, соединенных кинематически и гидравлически между собой, и предназначенная для механизации крепления, управления кровлей и передвижения забойного конвейера или базы механизированного комплекса, а также для сохранения очистной выработки в рабочем и безопасном состоянии.

3.12 **максимальная высота секции H_{max}, мм:** Расстояние от нижней поверхности основания до верхней поверхности перекрытия при полностью раздвинутой секции с горизонтально расположенным перекрытием и управляемым козырьком или выдвижной консолью (при наличии).

3.13 **максимальное рабочее давление жидкости в напорной магистрали $p_{н.м}$, МПа:** Давление, соответствующее максимальному давлению, развиваемому насосной станцией.

3.14 **максимальное усилие при передвижке секции $P_{п.с}$ и конвейера $P_{п.к}$, кН:** Произведение максимального давления жидкости в напорной магистрали на соответствующую площадь (или разность площадей) гидроцилиндра.

3.15 **масса секции $M_с$, кг:** Суммарная масса всех элементов секции, определяемая взвешиванием.

3.16 **механизм передвижения:** Устройство, обеспечивающее создание усилий для перемещения секции крепи и конвейера.

3.17 **механизм удержания забоя:** Устройство, присоединенное к секции крепи, предназначенное для удержания угля от выпадения с поверхности забоя.

3.18 **минимальная высота секции H_{min}, мм:** Расстояние от нижней поверхности основания до верхней поверхности перекрытия при полностью сдвинутой секции с горизонтально расположенным перекрытием и управляемым козырьком или выдвижной консолью (при наличии).

3.19 **минимальная конструктивная высота прохода $h_{пр.к}$, м:** Расстояние между сторонами прямоугольника по вертикали.

3.20 **минимальная конструктивная ширина прохода $b_{пр.к}$, м:** Расстояние между сторонами прямоугольника по горизонтали.

3.21 **натяжное устройство:** Устройство для устранения неконтролируемого перемещения конвейера и выемочной машины по падению пласта.

3.22 **несущая способность:** Усилие, создаваемое секцией по нормали к пласту, которое зависит от высоты крепи и возникает при усилии податливости.

3.23 **номинальное сопротивление гидростойки:** Сопротивление, соответствующее номинальному давлению срабатывания предохранительного клапана гидростойки.

3.24 **основание:** Единая сложная часть секции крепи, которая передает распорное усилие крепи на почву.

3.25 **перекрытие:** Единая или сложная часть секции крепи, которая передает распорное усилие крепи на кровлю.

3.26 **площадь кровли, поддерживаемой секцией F, м^2:** Произведение суммы длины перекрытия секции и максимально допустимого по горнотехническим условиям расстояния от забоя до его передней кромки на шаг установки секции по длине лавы.

3.27 **податливость:** Способность секции крепи изменять свою конструктивную высоту при приложении нагрузки, превышающей сопротивление секции $P_с$.

3.28 **подконтрольная эксплуатация:** Эксплуатация заданного числа изделий в соответствии с действующей эксплуатационной документацией, сопровождающаяся дополнительным контролем и учетом технического состояния изделий с целью получения более достоверной информации об изменении качества изделий данного типа в условиях эксплуатации.

3.29 **пылеподавление:** Комплекс способов борьбы с пылью, основанных на связывании образовавшейся при работе забойных машин пыли путем подачи в зоны возможного ее выделения орошающей жидкости (орошение) или пены (пылеподавление пеной).

3.30 **размеры прохода в секции крепи, м:** Размеры вписанного в сечение прохода прямоугольника.

3.31 **секция крепи:** Главная составная часть механизированной крепи, обеспечивающая выполнение всех функций назначения крепи, состоящая, как правило, из основания, перекрытия, шарнирно соединенных между собой гидростойками, ограждения, механизма передвижки, аппаратуры управления и системы обеспечения устойчивости.

3.32 **секция крепи оградительно-поддерживающая:** Основной функцией которой являются ограждение от обрушенных пород рабочего пространства лавы и поддержание кровли лавы, у которой проекция поддерживающей части перекрытия на плоскость пласта меньше проекции оградительной части секций в сдвинутом положении.

3.33 **секция крепи поддерживающая:** Основной функцией которой является поддержание кровли лавы, у которой отсутствует жесткое ограждение и проекция поддерживающей части перекрытия на плоскость пласта значительно больше проекции оградительной части секций в сложенном положении.

3.34 **секция крепи поддерживающе-оградительная:** Основной функцией которой являются поддержание кровли и ограждение от обрушенных пород рабочего пространства лавы и у которой проекция поддерживающей части перекрытия на плоскость пласта больше или равна проекции оградительной части секций в сдвинутом положении.

3.35 **система управления:** Совокупность устройств и соединительных связей между ними для обеспечения заданного алгоритма управления крепями.

3.36 **сопротивление крепи для управления кровлей $P_у$, кН/м:** Отношение сопротивления секции $P_с$, кН, к шагу установки секций по длине лавы t, м.

3.37 **сопротивление секции $P_с$, кН:** Вертикальная реакция поддерживающей части секции крепи на кровлю пласта в момент срабатывания предохранительных клапанов гидростоек при номинальном давлении настройки и сохранении продольной устойчивости секции.

3.38 **среднее давление на почву $p_п$, МПа:** Отношение сопротивления секции $P_с$ к площади ее основания, контактирующей с почвой.

3.39 **удельное сопротивление на конце передней консоли перекрытия $P_к$, кН/м:** Отношение усилия, воспринимаемого на расстоянии 150 мм от передней кромки перекрытия (козырька или консоли), к шагу установки секций по длине лавы.

3.40 **усилие податливости крепи:** Усилие, которое развивает рабочий цилиндр при установочном давлении соответствующего предохранительного клапана без учета сил трения.

3.41 **шаг передвижки b, м:** Расстояние, на которое перемещается секция крепи при полном ходе механизма передвижки.

3.42 **шаг установки секций t, м:** Допустимое по горнотехническим условиям расстояние между одноименными точками двух соседних секций крепи в исходном положении.

3.43 **щит:** Часть секции крепи, предназначенная для полного или частичного восприятия и передачи усилий, действующих со стороны кровли и параллельно пласту. Щит соединяет перекрытие и основание непосредственно или с помощью рычагов, ограждая как правило рабочую зону забоя от выработанного пространства, и подвергается нагрузке обрушенных пород.

4 Сокращения

В стандарте использованы следующие сокращения:

ИТР — инженерно-технические работники;

КД — конструкторская документация;

КПИ — комплектующие покупные изделия;

НД — нормативный документ;

ОКР — опытно-конструкторская работа;

РПМ — рабочая программа и методика испытаний;

РЭ — руководство по эксплуатации;

ТЗ — техническое задание;

ТПМ — типовая программа и методика испытаний.

5 Технические требования

5.1 Основные показатели и характеристики

5.1.1 Параметры и показатели назначения

5.1.1.1 Секции крепи должны соответствовать требованиям ТЗ на ОКР, КД, а также настоящего стандарта к параметрам и показателям назначения по следующей номенклатуре:

- сопротивление секции крепи P_c, кН;
- сопротивление крепи для поддержания кровли $P_{кр}$, кН/м^2;
- сопротивление крепи для управления кровлей $P_у$ кН/м*;
- коэффициент начального распора $K_н$;
- сопротивление на конце передней консоли перекрытия $P_к$, кН/м*;
- коэффициент гидравлической раздвижности $K_г$;
- коэффициент общей раздвижности K**;
- среднее давление на почву $P_п$, МПа;
- скорость крепления v, м/мин;
- шаг установки секций t, м;
- шаг передвижки b, м;
- максимальное усилие при передвижке секции $P_{п.с}$, кН;
- максимальное усилие при передвижке конвейера $P_{п.к}$, кН;
- коэффициент затяжки кровли $K_к$

5.1.1.2 Основные параметры должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 — Нормативные требования к основным параметрам и показателям секций крепи

Наименование показателя, параметра	Нормативное значение или формула для его определения
Сопротивление секции P_c, кН:	Номинальное значение ± 5 %
Сопротивление крепи для поддержания кровли $P_{кр}$, кН/м^2, не менее: для легких кровель для средних кровель для тяжелых кровель	$350 + 80(m_в - 1)$[1], (1) где $m_в$ — максимальная вынимаемая мощность пласта, м $1{,}5[350 + 80(m_в - 1)]$ (2) $2{,}0[350 + 80(m_в - 1)]$ (3)
Сопротивление крепи для управления кровлей $P_у$, кН/м, не менее	$P_у = P_{кр}B$, (4) где B — размерный коэффициент, принимаемый равным 3,5—4,0
Коэффициент начального распора $K_н$	0,6—0,8
Коэффициент гидравлической раздвижности $K_г$, не менее: для секции крепи с минимальной конструктивной высотой до 1,25 м св.1,25 м	 1,8 1,5
[1] Для крепей, работающих со стругами, допускается снижение сопротивления секции крепи по пожеланию заказчика с целью увеличения отжима угля.	

5.1.1.3 Сопротивление на конце передней консоли перекрытия $P_к$ должно быть не менее:

50 кН/м при вынимаемой мощности пласта до 2,0 м включительно;

100 кН/м при вынимаемой мощности пласта св. 2,0 м.

5.1.1.4 Среднее давление на почву для крепей, предназначенных для работы на слабых почвах, должно быть менее 2,0 МПа.

5.1.1.5 Расчетная скорость крепления должна соответствовать требованию:

для комбайновых лав — не менее расчетной скорости обнажения кровли вдоль лавы;

* Применяют для оценки сопротивления крепи только для тяжелых кровель.

** Для крепей, стойки которых имеют гидравлическую и механическую раздвижность.

для струговых лав — более, чем частное от деления длины лавы, м, на время съема стругом ленты угля шириной, равной шагу передвижки крепи, мин.

5.1.1.6 Шаг установки секций должен быть выбран из ряда значений: 1 (1,1); 1,5; 1,75; 2,0 и 3,0 м.

5.1.1.7 Шаг передвижки должен быть увязан с величиной захвата выемочной машины.

5.1.1.8 Коэффициент затяжки кровли $K_к$, должен быть не менее 0,9.

5.1.1.9 Масса секции не должна превышать предельное значение по КД. В случае отсутствия в КД требования к массе секции допускается превышение фактического значения массы не более 5 % от номинального.

5.1.2 Конструктивные требования

5.1.2.1 Конструкцией секции крепи должны быть обеспечены:

- механизация процессов поддержания вмещающих пород и управления кровлей полным обрушением;
- защита рабочего пространства от проникновения пород кровли и обрушенных пород со стороны выработанного пространства;
- передвижка секций крепи;
- передвижка скребкового конвейера, в том числе при его работе с погрузочными лемехами:
- удержание скребкового конвейера от сползания;
- возможность работы как в правом, так и в левом забоях. При этом допускается перемонтаж отдельных сборочных единиц и деталей крепи;
- безопасный доступ к сборочным единицам и деталям для их осмотра и текущего ремонта или их замены;
- возможность замены гидроцилиндров (стоек, домкратов и др.), гидроаппаратуры и сборочных единиц гидроразводки в лаве;
- направленная передвижка секции или установка заданного положения в конце хода передвижки относительно скребкового конвейера или другой общей базы;
- возможность установки на секциях крепи средств управления для обеспечения местного управления, дистанционного управления из-под соседней секции.

Требования к конструкции, направленные на обеспечение безопасности, даны в разделе 6 настоящего стандарта.

5.1.2.2 Конструкция секций крепи должна обеспечивать соответствие основных параметров секции крепи требованиям таблицы 1 настоящего стандарта.

Нормируемые параметры секций крепи должны выдерживаться на протяжении всего периода их эксплуатации.

Долговечность применяемых материалов должна соответствовать предусматриваемой эксплуатации, учитывать появление опасности, связанной с явлениями усталости старения, коррозии и износа. Качество материалов должно быть подтверждено сертификатами изготовителя.

5.1.2.3 Минимальная и максимальная высота секции должна соответствовать ТЗ на ОКР, КД.

Пояснение к показателю «высота секции» приведено в приложении А.

5.1.2.4 Секции крепи и ее элементы должны иметь запас прочности не менее 1,5.

5.1.2.5 При проектировании должно быть обеспечено максимально допустимое расстояние от забоя до передней кромки перекрытия (консоли) при исходном положении секции l, м, вычисляемое по формуле

$$l = 0{,}3 + 0{,}04(H_к - 1), \quad (1)$$

где $H_к$ — конструктивная высота крепи на верхней границе рабочего диапазона, м.

5.1.2.6 Секции крепи в разгруженном состоянии и при максимальной раздвижности должны быть устойчивы во всех направлениях при углах наклона до 15°.

5.1.2.7 В секциях крепи должны быть предусмотрены места для установки стабилизирующих устройств.

Стабилизирующие устройства должны создавать усилие на выравнивание одной сокращенной секции (подтягиванием или толканием) при угле падения более 30° большее, чем составляющая, параллельная пласту отвеса трех секций крепи, если эта секция неустойчива в разгруженном состоянии.

5.1.2.8 Перекрытия и управляемые консоли должны иметь места или устройства для закрепления индивидуальных гидравлических стоек.

Перекрытия межсекционных зазоров должны обеспечивать надежную защиту от просыпания угольной и породной мелочи.

5.1.2.9 Конструкция секций крепи должна предусматривать установку на секциях крепи устройств систем автоматизации, связи, сигнализации, освещения, а также элементов гидросистемы (рукава, гидроблоки и т.д.).

5.1.2.10 Секции крепи для пластов с вынимаемой мощностью свыше 1,2 м должны быть спроектированы так, чтобы обеспечить установку устройств для подавления пыли, образующейся при передвижке крепи. Устройства для подавления пыли должны соответствовать 5.1.5.1.

Ходовое отделение должно быть защищено, насколько это возможно, от проникновения пыли из кровли и выработанного пространства.

5.1.2.11 Гидравлическая система крепи должна обеспечивать:

а) работу гидрооборудования крепи при давлении рабочей жидкости в напорной магистрали не менее 32 МПа;

б) безопасное управление всеми операциями технологического цикла по передвижению секций крепи всех типов на новую машинную дорогу в соответствии с алгоритмом, заданным схемой гидравлической принципиальной;

в) управление операциями технологического цикла в любом режиме управления (ручном, пилотном, электрогидравлическом, пилотноэлектрогидравлическом и автоматизированном) из-под соседней секции крепи, при этом допускают выполнение отдельных операций, не связанных с разгрузкой гидростоек и передвижкой секции, производить с гидроблока управления той секции, на которой он расположен.

5.1.2.12 Каждая гидростойка должна обеспечивать независимую несущую способность с тем, чтобы при потере герметичности одной гидростойки сохранялась несущая способность остальных с непрерывным контролем давления и индикации в гидростойках.

5.1.2.13 Каждая гидростойка должна быть оснащена гидрозамком, предохранительным клапаном и средствами индикации или контроля давления.

Давление срабатывания предохранительного клапана гидростойки должно соответствовать ее номинальному сопротивлению.

5.1.2.14 Металлоконструкция секции крепи должна иметь необходимую статическую прочность при нагрузках, вызывающих изгиб, изгиб с кручением, нагрузках в зонах стоечных опор и нагрузках, воздействующих на оградительный щит.

Критерием пригодности металлоконструкции являются отсутствие трещин и разрушения при нагрузках, не менее чем в 1,2 раза превышающих сопротивление секции P_c, отсутствие остаточных, в том числе пространственных деформаций при нагрузках, превышающих усилия опрессовки. При опрессовке допускают появление незначительных деформаций металлоконструкций, не приводящих к потере эксплуатационных свойств. Критерии допустимых деформаций должны быть указаны в КД на конкретную конструкцию

При испытаниях забойного щита секции крепи и рычажно-шарнирной связи критерием годности является отсутствие визуально или инструментально выявленных деформаций и трещин, в том числе в зонах сварных швов.

5.1.2.15 Металлоконструкция секции крепи должна иметь необходимую циклическую прочность при нагружении усилиями, вызывающими изгиб и изгиб с кручением. При воздействии переменных нагрузок в диапазоне от 0,25 до 1,05 МПа, частоте и количестве циклов, предусмотренных методом стендовых испытаний по 9.1.22, не должно быть деформаций и разрушения элементов металлоконструкции.

5.1.3 Требования надежности

5.1.3.1 Ресурс до первого капитального ремонта металлоконструкций секций (перекрытий, оснований и траверс) должен быть не менее 30000 циклов передвижки секции.

5.1.3.2 Критерием предельного состояния перекрытий, оснований и траверс секций являются разрушения и деформации их, препятствующие функционированию секций или их дальнейшему использованию по условиям безопасности.

5.1.3.3 Функциональная надежность стоек и поддерживающих гидроцилиндров, включая их удлинители, не должна быть нарушена после 21000 нагрузочных циклов.

5.1.3.4 Функциональная надежность клапанов предохранительных, клапанов предохранительных аварийных не должна быть нарушена после 10000 циклов срабатывания.

5.1.3.5 Функциональная надежность модулей (ходовых клапанов) не должна быть нарушена после 30000 включений.

5.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям

5.1.4.1 Секции крепи, их сборочные единицы, комплектующие изделия должны обеспечивать стойкость к внешним воздействиям шахтной среды для климатического исполнения У категории 5 по ГОСТ 15150 при нижнем значении температуры окружающего воздуха 277 К (плюс 4 °С). Другие виды климатических исполнений указывают в технических условиях на крепи конкретных типов (типоразмеров) по требованию потребителя.

5.1.4.2 Лакокрасочные покрытия крепей должны быть выполнены по ГОСТ 9.032 и соответствовать требованиям условий эксплуатации покрытий группы В5 по ГОСТ 9.104.

Класс покрытий VI должен быть выполнен по ГОСТ 9.032. Подготовку поверхностей перед нанесением покрытий необходимо производить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402. Требования к блеску лакокрасочных покрытий не устанавливают.

5.1.4.3 Защитные металлические и неметаллические покрытия деталей крепи должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.306.

5.1.5 Гигиенические и эргономические требования

5.1.5.1 Устройства для пылеподавления, смонтированные на секциях крепи, должны обеспечивать безопасную концентрацию пыли в рабочей зоне.

Предельная концентрация пыли в рабочей зоне при передвижке крепи должна соответствовать гигиеническим нормам* и ГОСТ 12.1.005, при превышении нормы следует применять средства индивидуальной защиты.

5.1.5.2 Стационарные средства освещения, установленные на крепи, должны обеспечивать освещенность, соответствующую нормам ГОСТ 12.2.106.

5.1.5.3 Рычаги управления по размерам и усилиям, прилагаемым к рукояткам, должны соответствовать ГОСТ 21753, кодирование поворотных выключателей и переключателей, их форма, размещение, графическое обозначение, цвет — ГОСТ 22613.

Размеры, символы, обозначение функций кнопочных выключателей и переключателей должны соответствовать ГОСТ 22614.

5.1.6 Требования технологичности и транспортабельности

5.1.6.1 Должен быть обеспечен доступ к сборочным единицам и соединениям гидроразводки для их осмотра, текущего ремонта и замены.

5.1.6.2 Конструкция секций крепи должна обеспечивать их безопасное транспортирование по горным выработкам шахты (целиком или с разборкой на транспортабельные части), а также безопасность монтажа, демонтажа и их ремонта в лаве с возможностью применения специальных средств механизации этих работ. Для этой цели должна быть предусмотрена возможность надежного захвата грузоподъемными средствами элементов секции крепи. В сборочных единицах массой свыше 60 кг должны быть предусмотрены грузовые скобы, проушины или отверстия.

5.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям, сварным соединениям

5.2.1 Для изготовления крепи следует применять материалы, полуфабрикаты, сырье и КПИ, отвечающие требованиям действующих на них стандартов или технических условий. КПИ должны иметь сертификаты соответствия.

5.2.2 Материалы, органические и неорганические покрытия деталей и сборочных единиц должны соответствовать условиям ОЖ-4 ГОСТ 15150.

5.2.3 Лакокрасочные покрытия сборочных единиц и деталей, не имеющих гальванических или химических покрытий, а также покупных изделий должны быть выполнены по классу 7 согласно ГОСТ 9.032 и условиям эксплуатации У5 согласно ГОСТ 15150.

Наружные необработанные поверхности должны быть окрашены в цвета светлых тонов. Допускается окрашивать поверхности оснований, перекрытий, консолей, боковых листов, контактирующие с кровлей и почвой, в черный цвет.

5.2.4 Литые детали должны изготавливать из отливок второй группы конструкционных сталей по ГОСТ 977 и подвергаться термообработке. Допускают применение сталей по другим нормативным документам, имеющих равноценные или более высокие механические свойства.

5.2.5 Несущие листы перекрытий и оснований секций должны, как правило, изготавливаться из термоупрочненных сталей класса прочности не менее С60 (С70/60).

---

* На территории Российской Федерации действуют ГН 2.2.5.686—98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы».

5.2.6 Требования к сварным соединениям — по ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11533, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 15164, ГОСТ 16037, ГОСТ 23518.

5.2.7 Комплектующее оборудование крепи следует подвергать входному контролю по ГОСТ 24297.

5.3 Комплектность

5.3.1 Комплектность должна быть указана в НД на крепь.

5.3.2 К каждой отгружаемой партии крепи прилагают информацию о комплектности продукции, паспорт в 1 экз. по ГОСТ 2.601, формуляр, инструкцию по эксплуатации с указанием необходимых требований по безопасности применения крепи.

5.3.3 Инструкция по эксплуатации должна содержать:

- общее описание крепи, поясняющее ее функционирование со всеми ее особенностями и свойствами, характеристиками и обозначениями. Должны быть представлены чертежи устройства крепи и схемы ее работы;

- технические данные: основные размеры, вес, центры тяжести и рабочая характеристика секции крепи, и, где необходимо, ее основных узлов.

Обязательно должны быть представлены следующие сведения:

а) основные параметры (несущая способность, высота секции крепи и др.),

б) область применения и ее ограничения (например, минимальная и максимальная мощность вынимаемого пласта, минимальный и максимальный угол падения пласта вдоль и поперек направления продвижения крепи, минимальный и максимальный угол положения фронта лавы относительно направления падения пласта. Должно быть указано также, для какой системы разработки должны применяться секции крепи, например, при выемке длинными лавами с обрушением кровли, при выемке короткими лавами и т.п.;

в) режимы работы и управления (например, с резервированным или нерезервированным шагом передвижки, управление с соседней секции, групповое управление);

г) опасности и эффективные меры безопасности для каждого способа управления передвижкой крепи (например, способ автоматического управления) и при взаимодействии с другим производственным оборудованием.

Должен быть приведен полный перечень всех чертежей, рисунков, иллюстраций и других документов (например, информация о сварке), которые представляют потребителю отдельно.

Должны быть приведены указания по погрузке, разгрузке, транспортировании и хранению. В сведениях о погрузочно-разгрузочных работах должны быть:

- указания по демонтажу и защите узлов во время транспортировки к месту работы;

- вес и габаритные размеры секции крепи и отдельных узлов;

- особые меры предосторожности при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке, указания на возможные повреждения гидравлической механизированной крепи по время погрузки, разгрузки и транспортировки;

- количество и допускаемая нагрузка любого вспомогательного подъемного оборудования (например, скоб, проушин), которые не поставляют, но необходимы для обеспечения безопасного подъема и установки узлов крепи.

Должны быть даны указания по хранению крепи на поверхности и в подземных условиях и по подготовке для ввода в эксплуатацию после хранения.

В разделе инструкции, посвященном монтажу и вводу в эксплуатацию, должны быть даны:

- описание монтажа с указанием инструмента и приспособлений;

- требование проверки правильности монтажа до подключения к источнику гидравлического давления;

- информация о подключении к источнику гидравлического давления;

- информация о вводе в действие крепи и проверке отдельных функций.

Раздел инструкции, посвященный требованиям к безопасной эксплуатации крепи, должен включать:

- указания об использовании по назначению в соответствии с областью применения;

- способы управления;

- положение, цель и функцию каждого органа управления, доступного оператору;

- положение, цель и метод использования предохранительных и контрольных устройств.

Сведения о техническом обслуживании должны включать:

- техническое описание крепи и ее основных элементов;
- указания по техническому обслуживанию, в том числе профилактическому и ремонтному обслуживанию в производственных условиях. При этом должны быть рассмотрены:
- демонтаж и повторная сборка;
- замена, регулировка, калибровка и испытания;
- специальный инструмент, испытательное и дополнительное оборудование;
- опасности, которые могут возникать, и принимаемые меры безопасности.

В инструкции должны быть приведены сведения о диагностике неисправностей, планировании технического обслуживания (указания о характере и частоте осмотров, проверок и работ по обслуживанию).

5.3.4 Потребителю должен быть предоставлен также список запасных частей, которые должны иметь номера частей изготовителя и описание для узнавания всех взаимозаменяемых узлов, деталей крепи.

Перечень должен выделить:

- единицы, которые изготовитель предусмотрел для замены в производственных условиях;
- единицы, которые должны быть подготовлены по рекомендации изготовителя в качестве запасных частей.

Списки запасных частей должны включать рисунки, фотографии и другие иллюстрации так, чтобы каждый перечисленный элемент мог быть идентифицирован на месте хранения.

5.4 Маркировка

5.4.1 Маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 26828.

На секции крепи должна быть прикреплена табличка, выполненная по ГОСТ 12969 и ГОСТ 12971, содержащая следующие данные:

- наименование и полный адрес изготовителя или его уполномоченного представителя;
- год выпуска;
- обозначение секции;
- серийный номер, в случае его наличия;
- полное сопротивление секции P_c, кН.

5.4.2 Маркировку гидростоек и гидроцилиндров выполняют согласно требованиям отраслевых нормативных документов или заводов и фирм изготовителей.

5.5 Упаковка

5.5.1 Упаковку секции крепи следует проводить в соответствии с комплектом поставки по формуляру изготовителя и требованиям ГОСТ 23170.

5.5.2 Секции крепей с минимальной высотой до 3,0 м рекомендуют отгружать в собранном виде, закрепленными в сложенном положении, без упаковки.

При подготовке секций к отгрузке рекомендуют закольцевать магистральные рукава на секционных трубопроводах и связать их между собой проволокой.

Секции крепей с минимальной высотой более 3,0 м можно разбирать на удобные для транспортирования сборочные единицы. При этом должны быть приняты меры по защите от повреждений их во время транспортирования.

5.5.3 Сборочные единицы гидрооборудования секции крепи (механически не связанные при транспортировании), запасные части (кроме гидростоек и гидроцилиндров), следует упаковывать в ящики по ГОСТ 2991 или ГОСТ 10198, тип II-1 и инструментальные ящики. Вариант внутренней упаковки ВУ-1 по ГОСТ 9.014. Допускают упаковку в специальной металлической таре. В каждый ящик должен быть вложен упаковочный лист с перечнем содержимого ящика.

5.5.4 Эксплуатационные и другие документы должны быть герметично упакованы в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 или другого водонепроницаемого материала и помещены в ящик, на котором должна быть нанесена надпись «Документация здесь».

Упаковку комплектующих изделий проводят в тару, в которой они поступили от изготовителей.

5.5.5 Траверсы, щиты, рамы, рычаги и металлические штрековые трубопроводы должны быть перед отгрузкой увязаны проволокой в отдельные связки.

5.5.6 Перекрытия, основания, консоли секций и другие сборочные единицы, входящие в состав секций крепи, отгружают без упаковки.

5.5.7 Перед упаковкой сборочные единицы и детали секций крепи и запасные части должны быть подвергнуты консервации по варианту защиты для группы изделий II-1 ГОСТ 9.014 с учетом условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150 на срок хранения их без переконсервации не менее одного года со дня приемки службой технического контроля изготовителя.

5.5.8 Не имеющие лакокрасочных покрытий внешние поверхности сборочных единиц секций крепи, в том числе внешние поверхности сборочных единиц из комплекта запасных частей, сопрягаемые поверхности неподвижных соединений, а также обработанные поверхности деталей, не имеющие гальванопокрытий, должны быть покрыты консервационной пушечной смазкой по ГОСТ 19537 или смесью индустриального масла И-40А или И-20А по ГОСТ 20799 и консервирующей присадки. Вариант защиты ВЗ-4 или ВЗ-2 по ГОСТ 9.014 для условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150. Срок защиты без переконсервации 1 год.

5.5.9 Внутренние поверхности (полости) всех сборочных единиц гидрооборудования после сборки и испытания должны быть законсервированы путем замещения рабочей жидкости смесью масла И-40А или И-20А по ГОСТ 20799 и консервирующей присадки. Допускают применение других смесей, имеющих равноценные или более высокие консервирующие качества.

5.5.10 После консервации присоединительные отверстия, связанные с рабочими полостями, должны быть закрыты предохранительными пробками или заглушками, изготовленными из полимерных материалов или металла.

5.5.11 Запасные части небольших размеров одного наименования необходимо перед консервацией сгруппировать и консервировать как одну деталь. Общая масса должна быть не более 16 кг.

Законсервированные детали (всю партию) следует завернуть в парафинированную бумагу по ГОСТ 9569 и обвязать шпагатом по ГОСТ 17308.

5.5.12 Наружные и внутренние поверхности, законсервированные по варианту защиты ВЗ-2, расконсервации не требуют.

Наружные поверхности, законсервированные по варианту ВЗ-4, должны быть расконсервированы по ГОСТ 9.014.

6 Требования безопасности

6.1 Общие требования механической безопасности

6.1.1 Конструкция крепи должна обеспечивать крепление лавы по всей длине, безопасное нахождение и безопасное передвижение людей по лаве под перекрытиями секций крепи во время работы очистных машин и доступ обслуживающего персонала к элементам управления крепью, выемочной машине и к остальным частям комплекса.

6.1.2 Секции крепи, их конструкция, применение и эксплуатация должны соответствовать требованиям безопасности ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 31561 (пункт 6.4), а также документам, содержащим требования по безопасности крепей в угольных шахтах государств, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта*.

6.2 Безопасность элементов конструкции

Элементы конструкции не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющими опасность травмирования работающих.

6.3 Проходы для людей

6.3.1 По всей длине закрепленного пространства лавы должен быть обеспечен свободный проход шириной не менее 0,7 м. Высота этого прохода должна быть не менее:

0,5 м — в рабочем положении крепи;

0,4 м — в сдвинутом положении секций крепи.

Для крепей с конструктивной высотой в сдвинутом положении 800 мм и менее при сохранении указанных размеров в окрестности средней части прохода допускают уменьшение их в зоне углов по краям сечения прохода, при этом площадь сечения должна быть не менее:

0,33 м^2 — в рабочем положении крепи;

0,25 м^2 — в сдвинутом положении секций крепи.

---

* На территории Российской Федерации действуют ПБ 05-618-2003 «Правила безопасности в угольных шахтах», утв. Постановлением Госгортехнадзора России 19.06.03 г. № 50, «Нормативы по безопасности машин, комплексов и агрегатов», утв. Минуглепромом СССР 25 июля 1990 г.

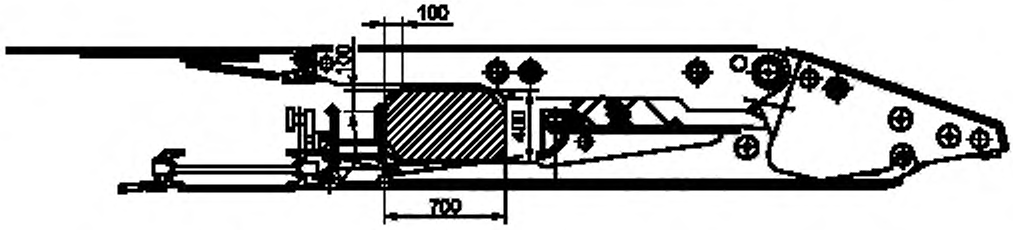


Рисунок 1 — Минимальные размеры прохода (размеры в мм)

При установленной крепи сопряжения размеры прохода по штреку и выхода из лавы через крепь на конвейерный или вентиляционный штреки должны составлять: высота — не менее 1,5 м, ширина — не менее 0,7 м.

6.3.2 Секции крепи, предназначенные для применения в пластах мощностью более 2,5 м, должны быть оснащены механизмом удержания забоя для защиты проходов для людей от обрушения угля из забоя. Такие механизмы должны быть установлены на каждой секции крепи. Суммарная высота щита механизма удержания забоя и борта лавного конвейера должна быть не менее 0,5 от вынимаемой мощности пласта.

6.3.3 В местах проходов для людей внутри и между основаниями секций не должно быть движущихся неогражденных элементов (штоков и цилиндров гидродомкратов, тяг, толкателей и т. п.), представляющих опасность для обслуживающего персонала.

6.3.4 Смонтированные на секциях крепи средства автоматизации, громкоговорящей связи, сигнализации, освещения и пылеподавления, элементы гидросистемы (рукава, гидроблоки и т. д.) не должны загромождать проходы свисающими частями и петлями и должны быть расположены таким образом, чтобы не уменьшать размеров свободного прохода.

6.4 Система пылеподавления

6.4.1 Для предотвращения распространения пыли в очистном забое в секциях крепи должны быть применены следующие мероприятия по пылеподавлению:

а) передвижение секций на новую машинную дорогу для улучшения взаимодействия крепи с вмещающими породами, уменьшения образования и распространения пыли в очистном забое должно по возможности осуществляться без потери контакта с кровлей;

б) секции крепи должны быть оснащены выдвижными бортами, предохраняющими от просыпания в призабойное пространство штыба, лежащего на перекрытии и ограждении;

в) все вновь разрабатываемые механизированные крепи должны иметь устройства для уплотнения межсекционных зазоров, предохраняющие от просыпания в призабойное пространство штыба, лежащего на перекрытии и ограждении.

Секции крепи должны быть оснащены оросительными устройствами с автоматическим включением и выключением воды. Оросительные устройства должны обеспечивать подачу воды в зону обрушения кровли при осадке секции крепи и ее передвижении. Подача воды прекращается после прекращения передвижения секции крепи и ее последующего распора в кровлю;

г) по требованию заказчика система пылеподавления может быть оснащена автоматической системой орошения комбайновой дорожки и забоя, которая обеспечивает пылеподавление в призабойном пространстве в зависимости от места нахождения комбайна. Данную систему должны преимущественно применять при электрогидравлической системе управления крепью.

Необходимость средств пылеподавления должна быть оговорена в ТЗ и в технических условиях на крепи конкретных типов (типоразмеров) в зависимости от горно-геологических условий эксплуатации и мощности пласта.

6.4.2 На секциях крепи поддерживающего типа, передвигаемых без постоянного контакта с кровлей пласта, необходимо устанавливать устройства для орошения породной мелочи, находящейся на перекрытии, а также выработанного пространства при опускании перекрытий секций крепи.

Расход воды на орошение перекрытия должен быть не более 30 л/мин, а выработанного пространства — от 20 до 25 л/мин при давлении от 1,2 до 1,5 МПа. Вода включается одновременно с опусканием перекрытия и выключается при его распоре.

6.4.3 На секциях крепи поддерживающего типа, передвигаемых с постоянным контактом с кровлей пласта, необходимо устанавливать оросительные устройства для подачи диспергированной воды вдоль межсекционных зазоров в сторону выработанного пространства. Расход воды должен быть не более 10 л/мин при давлении от 1,2 до 1,5 МПа.

6.4.4 На секциях крепи ограждающего типа необходимо устанавливать оросительные устройства для подачи диспергированной воды в зону межсекционных зазоров, а также в выработанное пространство. Расход воды должен составлять до 35 л/мин при давлении (1,2—1,5) МПа. Подача воды к оросительным устройствам механизированных крепей должна осуществляться от оросительной насосной установки или от противопожарно-оросительного водопровода по забойному водопроводу диаметром не менее 25 мм, имеющему отводы с клапанами автоматического включения воды на каждой секции.

6.5 Средства освещения, связи и сигнализации

На секциях крепи должны быть смонтированы шахтные светильники, средства громкоговорящей связи, сигнализации.

Средства громкоговорящей связи должны обеспечивать уровень громкости не менее 75 дБ на расстоянии 0,5 м от излучателя звука.

Длительность подачи сигнала — от 6 до 15 с.

6.6 Гидравлическая система

6.6.1 Гидроблок управления секцией должен обеспечивать прекращение подачи рабочей жидкости к гидроцилиндрам крепи при отпускании рукоятки (отсечку давления). При этом допускают принудительную фиксацию рукоятки с открытым запирающим клапаном для местной выдвижки конвейера, бортов, распора и сокращения механизма удержания забоя, гидроцилиндра управления конвейером в вертикальной плоскости пласта, а также других операций, не связанных разгрузкой гидростоек и передвижкой секции.

6.6.2 Гидравлическая система должна обеспечивать защиту от разбрызгивания рабочей жидкости. Секции крепи должны быть спроектированы так, чтобы гидравлические элементы при соответствующих условиях эксплуатации не могли быть повреждены.

6.7 Органы управления

Конструкция блоков управления должна исключать возможность их самопроизвольного включения или переключения в другую позицию. Блоки управления, предназначенные для местного управления гидросистемами крепей, должны располагать в местах, исключающих случайное и непроизвольное их включение людьми, движущимися частями механизмов или падающими предметами.

6.8 Пожаро- и взрывобезопасность

6.8.1 В качестве рабочей жидкости в гидросистемах крепей следует использовать негорючую, нетоксичную и стабильную водную эмульсию.

6.8.2 В шахтах, опасных по газу и пыли, наружные поверхности рабочих цилиндров секций крепи, выполненные из сплавов, содержащих легкие металлы, должны соответствовать требованиям ГОСТ 31441.1 для оборудования группы 1.

6.9 Устройства подъема

6.9.1 В случае если вес, размер либо форма оборудования секции крепи не позволяют перемещать их вручную, они должны быть оснащены устройствами для подъема механизмом.

6.9.2 Секции крепей должны иметь не менее четырех строповочных мест для возможности использования стропов общего назначения.

6.9.3 Строповочные места должны соответствовать следующим требованиям:

а) строповочные места должны иметь 4-кратный запас прочности на предельную расчетную нагрузку;

б) строповочные места должны иметь четкую и надежную маркировку с указанием их грузоподъемности, например наваркой, и быть легко узнаваемыми;

в) строповочные места рекомендуется располагать на равном расстоянии от оси центра тяжести и на одном уровне от основания. Они должны быть защищены от намерзания льда, запрессовки угольной мелочи, грязи и т.п.

7 Требования охраны окружающей среды

7.1 Металлические отходы производства секций крепи подлежат переработке в соответствии с действующими правилами заготовки и переработки отходов и лома металлов или утилизации.

7.2 Утилизацию отходов производства секций крепи, а также вышедших из эксплуатации секций крепи, включая демонтаж конструкций, сбор металлических отходов, транспортировку на переработку, отделение неметаллических примесей, контроль отходов должны проводить специализированные предприятия.

7.3 Условия временного хранения отходов, их утилизация должны соответствовать установленным санитарным правилам и нормам*.

8 Правила приемки

8.1 Порядок приемки

8.1.1 Приемку секций крепи должны производить в соответствии с требованиями ГОСТ 15.309 и других стандартов по разработке и постановке продукции на производство.

8.1.2 Для проверки соответствия требованиям настоящего стандарта и конструкторской документации, а также контроля стабильности качества секции крепи должны подвергаться следующим категориям испытаний:

- предварительным;
- приемочным;
- приемо-сдаточным;
- сертификационным;
- типовым.

8.1.3 Предварительные и приемочные испытания проводят для всех опытных образцов, приемо-сдаточные — для серийной продукции.

8.1.4 Головные секции крепей (первые образцы несерийного и мелкосерийного производства, единичного производства и индивидуального исполнения) подвергают только приемочным испытаниям на стендах.

8.1.5 Число проверяемых образцов и правила их отбора, номенклатуру показателей при приемо-сдаточных и периодических испытаниях, а также периодичность последних устанавливает изготовитель в соответствии с НД на конкретный вид продукции. Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в год. В совокупности объем проверок при приемо-сдаточных и периодических испытаниях должен быть таким, чтобы гарантировать потребителю стабильность качества и безопасности серийно выпускаемой продукции и соответствие ее всем требованиям настоящего стандарта к показателям назначения и безопасности.

Допускают проведение приемо-сдаточных испытаний секций крепи в виде приемо-сдаточных испытаний ее сборочных единиц.

8.1.6 Сертификационным испытаниям секции крепи подвергают при постановке на производство.

8.1.7 Типовые испытания следует проводить при внесении изменений к конструкцию секции крепи, применении новых материалов, которые могут повлиять на безопасность и эксплуатационные характеристики крепи.

8.1.8 При предварительных испытаниях допускают использование результатов приемо-сдаточных испытаний.

8.1.9 При приемочных испытаниях допускают использование результатов предварительных испытаний.

8.1.10 При сертификационных испытаниях допускают использование результатов предварительных и приемочных испытаний.

8.1.11 Секция крепи и ее сборочные единицы, предъявляемые на испытания, должны быть приняты отделом технического контроля и укомплектованы в соответствии с требованиями КД, ТПМ и РПМ.

Качество материалов и комплектующих изделий должно быть подтверждено входным контролем по ГОСТ 24297.

---

* На территории Российской Федерации действуют СанПиН 2.1.7.1322—2003 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы», утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ 30.04.2003.

8.1.12 В процессе испытаний не допускают подстраивать (регулировать) крепь и заменять входящие в нее сменные элементы, если это не предусмотрено требованиями КД и РПМ.

8.1.13 Применительно к категориям испытаний, испытательным стендам по типам и видам крепей должны быть разработаны ТПМ и РПМ. Требования ТПМ и РПМ должны соответствовать настоящему стандарту, требованиям НД, содержащих нормативы безопасности для секций крепи*, и могут содержать дополнительные требования к проведению испытаний.

8.1.14 Результаты испытаний единиц продукции считают положительными, а продукцию выдержавшей испытания, если она испытана в объеме, установленном для данной категории испытаний в настоящем стандарте, ТПМ и РПМ, а результаты подтверждают соответствие испытуемых единиц продукции заданным требованиям.

8.1.15 Результаты испытаний единиц продукции считают отрицательными, а продукцию не выдержавшей испытания, если по результатам испытаний будет установлено несоответствие продукции хотя бы одному требованию, установленному в настоящем стандарте, ТПМ и РПМ для проводимой категории испытания.

8.1.16 Результаты испытаний единиц продукции должны быть документально оформлены в соответствии с требованиями НД.

8.2 Виды испытаний

8.2.1 Секции крепи испытывают в лабораторных условиях на стендах и в условиях эксплуатации в шахтах.

8.2.2 На стендах имитируют эксплуатационные условия с максимальным приближением их к шахтным для получения достоверных результатов по выявлению или подтверждению показателей крепи.

8.2.3 Для подтверждения показателей назначения, безопасности, эргономики, производственной санитарии крепи, имитация условий эксплуатации которой не обеспечивается в условиях стенда, а также для выявления конструктивных и эксплуатационных недостатков, должны быть проведены приемочные испытания в условиях эксплуатации.

8.3 Программа и содержание проверок

8.3.1 Контролируемые характеристики

Характеристики, контролируемые при предварительных, приемочных, сертификационных и типовых испытаниях, приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Контролируемые характеристики для категорий испытаний

Наименование характеристики	Пункты настоящего стандарта		Категория испытаний			
	требования	метод контроля испытаний	предварительные	приемочные	сертификационные	типовые
1 Высота секции крепи минимальная H_{min}; максимальная H_{max}	5.1.2.3	9.1.1	+	–	+	–
2 Сопротивление секции крепи P_c	5.1.1.1; табл. 1	9.1.2	+	+	+	+
3 Сопротивление крепи для поддержания кровли $P_{кр}$	То же	9.1.3	+	+	+	+
4 Сопротивление крепи для управления кровлей $P_у$	То же	9.1.4	+	+	+	+
5 Сопротивление на конце передней консоли перекрытия $P_к$	5.1.1.1; 5.1.1.3	9.1.5	+	+	+	+

* На территории Российской Федерации действуют «Нормативы по безопасности машин, комплексов и агрегатов», утвержденные Минуглепромом СССР 25 июля 1990 г.

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Пункты настоящего стандарта		Категория испытаний			
	требования	метод контроля испытаний	предварительные	приемочные	сертификационные	типовые
6 Коэффициенты гидравлической и общей раздвижности $K_г$, $K_о$*	Табл.1	9.1.6	+	+	+	+
7 Коэффициент начального распора $K_н$	5.1.1.1; табл.1	9.1.7	+	+	+	+
8 Максимальное расстояние от забоя до передней кромки перекрытия (консоли) при исходном положении секции l	5.1.2.5	9.1.8	+	+	+	+
9 Среднее давление на почву $P_п$**	5.1.1.1; 5.1.1.4	9.1.9	+	+	+	+
10 Скорость крепления v	5.1.1.1; 5.1.1.5	9.1.10; 9.2.1	–	+	+	+
11 Шаг установки секций t	5.1.1.1; 5.1.1.6	9.1.11; 9.2.1	–	+	–	+
12 Шаг передвижки b	5.1.1.1; 5.1.1.7	9.1.12	+	+	+	+
13 Максимальное усилие при передвижке секции $P_{п.с}$ и конвейера $P_{п.к}$	5.1.1.1	9.1.13	+	+	+	+
14 Максимальное рабочее давление жидкости в напорной магистрали $P_{н.м}$	5.1.2.11(а)	9.1.14; 9.2.2	+	+	+	+
15 Давление срабатывания предохранительного клапана гидростойки	5.1.2.13	9.1.15	+	+	+	+
16 Ресурс секции по металлоконструкции $T_р$, циклы выемки	5.1.3		Подтверждается при промышленной эксплуатации по методике ГОСТ 15.309			
17 Масса секции крепи	5.1.1.9	9.1.16	+	+	+	+
18 Размеры прохода в крепи: минимальные конструктивные высота $h_{пр.к}$ и ширина $b_{пр}$	6.3.1	9.1.17	+	+	+	+
19 Безопасность проходов: а) наличие в конструкции средств защиты от обрушения;	6.3.2	8.3.2.6	+	+	+	+
б) ограждение движущихся элементов	6.3.3	8.3.2.7	+	+	+	+
в) незагроможденность проходов	6.3.4	8.3.2.7	–	+	–	–
20 Соответствие гидравлической системы: а) управление операциями технологического цикла	5.1.2.11 (б, в)	8.3.2.2	+	+	+	+
б) независимая несущая способность гидростойки	5.1.2.12	8.3.2.2	+	+	+	+
в) оснащение каждой гидростойки гидрозамком, предохранительным клапаном и средствами индикации или контроля давления	5.1.2.13	8.3.2.2	+	+	+	+

* Для крепей, стойки которых имеют гидравлическую и механическую раздвижности.

** Для крепей, у которых линия равнодействующих сил сопротивления секции проходит через центральную зону ее опорной поверхности.

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Пункты настоящего стандарта		Категория испытаний			
	требования	метод контроля испытаний	предварительные	приемочные	сертификационные	типовые
г) безопасность гидросистемы	6.6.1; 6.6.2	8.3.2.2; 9.2.8	+	+	+	+
21 Безопасность органов управления	6.7	9.1.18; 9.2.3; 9.2.8	+	+	+	+
22 Коэффициент затяжки кровли $K_к$	5.1.1.1; 5.1.1.8	9.1.19	+	+	+	+
23 Прочность металлоконструкции секции крепи а) статическая	5.1.2.14	9.1.20; 9.1.21	+	–	+	+
б) циклическая	5.1.2.15	9.1.20; 9.1.22	+	–	+	+
24 Устойчивость секций крепи, направленность их передвижения, стабилизирующие устройства	5.1.2.6; 5.1.2.7	9.1.23	+	+	+	+
25 Безопасность и удобство входа (выхода) в лаву при работе с крепью сопряжения	6.1.1; 6.1.2	9.2.4	–	+	+	+
26 Эффективность устройства для перекрытия межсекционных зазоров	5.1.2.8	9.2.5	–	+	+	+
27 Запас прочности элементов конструкции	5.1.2.4	8.3.2.6	+	+	+	+
28 Оснащенность средствами связи и сигнализации	5.1.2.9; 6.5	9.2.8	+	+	+	+
29 Соответствие системы и средств пылеподавления	5.1.2.10; 5.1.5.1; 6.4	8.3.2.6	+	+	+	+
30 Наличие стационарных средств освещения	5.1.5.2	8.3.2.6	+	+	+	+
31 Безопасность горючих жидкостей и металлов покрытий	6.8	8.3.2.8	+	+	+	+
32 Стойкость к внешним воздействиям	5.1.4	8.3.2.8	–	+	+	+
33 Соответствие эргономическим требованиям	5.1.5.3	9.1.24	+	–	+	–
34 Соответствие гигиеническим требованиям	5.1.5.1; 5.1.5.2	9.2.6; 9.2.7	–	+	–	–
35 Транспортабельность и технологичность	5.1.6.2; 5.1.6.1	8.3.2.6	+	+	+	+
36 Соответствие внешнего вида	5.2.3; 6.2	8.3.2.6	–	+	+	+
Примечание — Знаком «+» отмечены требования, проверяемые в зависимости от категории испытаний.						

8.3.2 Методы проверок

8.3.2.1 Проверку характеристик и показателей проводят экспериментальными, экспериментально-расчетными и экспертными методами.

8.3.2.2 Проверку показателей 7, 8, 9, 10, 20 проводят при приемочных испытаниях без специального стендового оборудования. Результаты расчетов сопоставляют с КД.

Соответствие характеристик гидросистемы (пункт 20) требованиям 5.1.2.11 (б, в), 5.1.2.12 и 5.1.2.13, 6.7 проверяют по КД.

Герметичность отдельных элементов гидрооборудования секций по 5.1.2.11 (а) должна быть проверена по ГОСТ 24054 и отраслевым НД.

8.3.2.3 Проверку показателей 2, 3, 4, 5, 23 проводят на стенде для прочностных испытаний.

8.3.2.4 Проверку показателя 24 выполняют на наклонном стенде и при эксплуатационных испытаниях.

8.3.2.5 Соответствие органов управления (показатель 21) проверяют экспертным методом по требованиям в РПМ и инструментальными измерениями, в том числе при эксплуатационных испытаниях.

8.3.2.6 Соответствие секций крепи по пунктам 19 (а), 27, 28, 29, 30; 35; 36 таблицы 3 проверяют анализом КД и внешним осмотром.

8.3.2.7 Проверку показателей 19 (б, в), 20 (г), 21, 25, 26, 28, 34 проводят в эксплуатационных условиях. Характеристики 19 (б, в) контролируют визуально при внешнем осмотре.

8.3.2.8 Характеристики безопасности материалов (пункт 31 таблицы 3) проверяют по протоколам сертификационных испытаний, сертификатам, разрешениям надзорных органов и другим документам, подтверждающим безопасность.

Показатели пункта 32 (стойкость к внешним воздействиям материалов, органических и неорганических покрытий деталей) контролируют по сопроводительной документации.

Соответствие сборочных единиц проверяют по сертификатам.

8.4 Условия и средства испытаний

8.4.1 Требования к условиям и средствам стендовых испытаний

8.4.1.1 Стендовые испытания секции крепи следует проводить в производственных помещениях при температуре окружающей среды (20 ± 10) °С при освещенности рабочих мест не менее 200 лк.

8.4.1.2 Стенды должны быть аттестованы.

8.4.1.3 Стенды «испытательное оборудование» должны иметь возможность воспроизвести условия испытаний в пределах допускаемых отклонений и быть пригодными для использования в соответствии с назначением.

Средства измерений должны быть поверены, методики выполнения измерений — аттестованы.

8.4.1.4 Ресурсные испытания секций крепи проводят на «активном» стенде или в стенде типа «жесткой рамки» с обеспечением повторяемости циклов нагружения.

8.4.2 Требования к условиям эксплуатационных (шахтных) испытаний

8.4.2.1 Эксплуатационные испытания крепи следует проводить в горногеологических и горнотехнических условиях, соответствующих установленным ТЗ и КД, которые должны обеспечивать достоверную проверку приоритетных (первоочередных) показателей.

8.4.2.2 Крепь при положительном результате испытаний считается прошедшей испытания по значениям, наблюдавшимся в фактических условиях.

8.4.3 Требования к измерительной аппаратуре

8.4.3.1 Измерительную и регистрирующую аппаратуру следует регулярно поверять.

8.4.3.2 Показывающие манометры для измерения значений давления и требования к ним должны соответствовать ГОСТ 2405.

8.4.4 Группы точности измерений параметров

8.4.4.1 Группы точности измерений параметров при испытаниях (кроме отдельно указанных случаев) с учетом требований ГОСТ 17108 должны быть не ниже:

- группы 3 — при предварительных и приемочных испытаниях;
- группы 2 (группы 3 при измерении силы) — при сертификационных испытаниях.

8.4.4.2 Измерение значений параметров при предварительных испытаниях одноразовое, если в РПМ не указано иное.

8.5 Объем испытаний

8.5.1 Перед постановкой на предварительные, сертификационные, типовые испытания необходимо убедиться, что секция прошла приемо-сдаточные испытания на правильность сборки и функционирование (100 %).

8.5.2 Предварительным и сертификационным испытаниям подвергают одну секцию крепи (кроме испытаний на наклонном стенде), дополненную, при необходимости, предусмотренными в ТПМ и РПМ сборочными единицами, прежде всего металлоконструкции секции.

8.5.3 При проведении эксплуатационных испытаний крепи объем должен быть не менее 400 циклов выемки.

8.6 Группы точности измерений параметров

8.6.1 Группы точности измерений параметров при испытаниях (кроме отдельно указанных случаев) с учетом требований ГОСТ 17108 должны быть не ниже:

- группы 3 — при предварительных и приемочных испытаниях;
- группы 2 (группы 3 при измерении силы) — при сертификационных испытаниях.

8.6.2 Измерение значений параметров при предварительных испытаниях одноразовое, если в РПМ не указано иное.

9 Методы испытаний

9.1 Стендовые испытания

Перед проведением стендовых испытаний секций крепи необходимо проверить ее функционирование, подтверждающее правильность сборки.

При проверке функционирования проводят поочередно выдвижение всех силовых гидроцилиндров секций, имеющих автономное управление, с выдержкой времени в конце хода 2 или 3 с, и последующее их сокращение, при этом визуально контролируют:

- соответствие выполняемых операций управляющим командам;
- характер и полноту перемещения подвижных элементов;
- наружную герметичность гидросистемы;
- правильность монтажа основных и вспомогательных устройств и гидравлических коммуникаций.

9.1.1 Высота секции H_{max} и H_{min}

9.1.1.1 Измерения H_{max} и H_{min} следует проводить с двух боковых сторон секции в одной плоскости, перпендикулярной к продольной оси секции.

9.1.1.2 За итоговый результат измерений принимают среднее арифметическое значение по измерениям с двух сторон.

9.1.1.3 Для измерений следует применять универсальный измерительный инструмент, например рулетки измерительные по ГОСТ 7502.

9.1.1.4 При отсутствии в КД допуска на контролируемый размер допускаемое отклонение среднего арифметического значения от номинального значения параметра ± 2,5 %.

9.1.2 Сопротивление секции крепи P_c

9.1.2.1 Сопротивление секции следует определять на испытательных стендах, схемы которых приведены на рисунках Б.1, Б.2 и Б.3, или других стендах, обеспечивающих достоверные нагружения секции крепи внешними силами через тензоопоры.

Для секций крепи оградительно-поддерживающего и поддерживающе-оградительного типа сопротивление следует определять при двух схемах нагружения: при воздействии только вертикальной внешней нагрузки, соответствующей достижению давления в поршневых полостях гидростоек, равного номинальному давлению настройки их предохранительных клапанов (расчетный случай $f_{тр.вн} = 0$), и при одновременном воздействии вертикальной и горизонтальной нагрузками (расчетный случай $f_{тр.вн} = 0,3$). Значение горизонтальной нагрузки принимают равным 30 % от вертикальной нагрузки. Полученные значения сопротивления следует сопоставлять с соответствующими значениями по КД при режиме контроля с $f_{тр.вн} = 0,3$.

Направление приложения горизонтальной нагрузки к перекрытию и основанию принимают противоположным направлению горизонтального смещения этих узлов при прожатии секции в заданном диапазоне ее высоты.

9.1.2.2 В случае зависимости сопротивления от раздвижности секции более чем 10 % определение сопротивления следует проводить при двух фиксированных размерах высоты секции, соответствующих минимальной и максимальной вынимаемой мощности пласта.

9.1.2.3 При равенстве давления податливости всех гидростоек их поршневые полости рекомендуют гидравлически объединить, а слив осуществлять через один предохранительный клапан. При предварительных испытаниях допускают предохранительный клапан настроить на номинальное давление срабатывания.

Нагружение секции следует проводить путем прожатия до срабатывания предохранительного клапана с регистрацией величин усилий нагружения. Скорость прожатия не должна превышать 20 мм/мин.

9.1.2.4 Контроль и регистрация величин усилий нагружения должны быть проведены в интервале до 60 с после срабатывания клапана.

9.1.2.5 В качестве силоизмерительных устройств следует использовать тензометрические опоры или другие функционально подобные средства, имеющие электрический выходной сигнал и обеспечивающие необходимую точность измерения нагрузок на секцию (например, датчики давления).

При нагружении через несколько измерительных опор результаты нагрузок следует суммировать. При этом время съема показаний со всех опор (цикл опроса) не должно превышать 1 с (приборная регистрация).

9.1.2.6 Для каждой схемы по 9.1.2.1 проводят три цикла нагружения. За конечный результат испытаний принимают среднеарифметическое значение сопротивления по трем циклам.

9.1.2.7 Одновременно с определением нагрузки через тензометрические опоры для оценки работы предохранительного клапана следует контролировать давление в поршневых полостях гидростоек с помощью показывающего манометра по ГОСТ 2405 или преобразователя давления с электрическим выходным сигналом, или средств регистрации давления.

9.1.2.8 Перед прожатием секции крепи рекомендуют произвести ее распор давлением от 25 до 32 МПа.

9.1.2.9 Критерием соответствия следует считать допускаемое отклонение измеренного сопротивления от номинального значения по КД ± 5 %, если более жесткое требование по отклонению не оговорено в КД.

9.1.3 Сопротивление крепи для поддержания кровли $P_{кр}$

9.1.3.1 Сопротивление крепи для поддержания кровли $P_{кр}$, кН, вычисляют по формуле

$$P_{кр} = \frac{P_c}{F}, \qquad (2)$$

где P_c — сопротивление секции, кН;

F — площадь кровли, поддерживаемая секцией в исходном положении, м^2, вычисляемая по формуле

$$F = t(l + L_n), \qquad (3)$$

где t — номинальный шаг установки секции, м, определяемый по КД на крепь;

L_n — длина перекрытия, включая консоль (при ее наличии), м.

Значение l, м, рассчитывают при проектировании по формуле (1).

9.1.3.2 Длину перекрытия L_n и расстояние от передней кромки перекрытия до забоя l измеряют согласно требованиям КД и (или) РПМ на комплекс.

9.1.3.3 Полученные результаты должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и КД.

9.1.4 Сопротивление крепи для управления кровлей $P_у$

Сопротивление крепи для управления кровлей $P_у$, кН/м, вычисляют по формуле

$$P_у = P_{кр} \cdot B, \qquad (4)$$

где $P_{кр}$ — сопротивление крепи для поддержания кровли, кН/м;

B — размерный коэффициент, принимаемый на основе опыта эксплуатации равным от 3,5 до 4,0 м.

9.1.5 Сопротивление на конце передней консоли перекрытия $P_к$

9.1.5.1 Для секций, не имеющих гидроуправляемую переднюю консоль перекрытия, максимальное сопротивление следует определять, исходя из упругой деформации консоли перекрытия в преде-

лах перемещения его передней кромки по нормали до совпадения с верхней поверхностью перекрытия или срабатывания предохранительных клапанов гидростоек.

9.1.5.2 Стендовые испытания секций крепи, не имеющих гидроуправляемую переднюю консоль перекрытия, следует проводить по схемам, приведенным на рисунках В.1 и В.2 приложения В, с помощью нагрузочного домкрата, воздействующего на консоль.

Контроль нагружения следует проводить при помощи тензометрической опоры класса точности не ниже 1,5.

9.1.5.3 Для секций, имеющих гидроуправляемую переднюю консоль перекрытия, испытания на максимальную нагрузку должны проводить по схемам В3, В4, В5 и В6 приложения В. При этом нагрузка на козырек должна быть доведена до 1,2 Рк путем увеличения величины давления в полости гидроцилиндра козырька по отношению к номинальной величине давления настройки предохранительного клапана этой полости, который заменяется заглушкой и манометром.

9.1.5.4 Для секций, имеющих гидроуправляемую переднюю консоль перекрытия рычажного типа, испытания на максимальную нагрузку должны проводить по схеме В6 приложения В. При этом нагрузка на козырек должна быть доведена до срабатывания предохранительных клапанов гидростоек.

9.1.5.5 Испытания перекрытия с поджимной консолью, предельный угол отклонения которой вниз относительно плоскости перекрытия менее 15°, должны проводить по схеме, приведенной на рисунке Г.1 приложения Г. При этом вертикальная нагрузка на секцию должна быть равна $1{,}2P_c$.

9.1.5.6 Для каждой схемы по 9.1.5.5 проводят три цикла нагружения. За конечный результат испытаний принимают среднее арифметическое значение сопротивления по трем циклам.

9.1.6 Коэффициент гидравлической раздвижности $K_г$, коэффициент общей раздвижности $K_о$

Коэффициенты раздвижности следует устанавливать расчетным путем в соответствии с определениями 3.18 и 3.19 на основании измерений, проведенных на секции.

9.1.7 Коэффициент начального распора $K_н$

Коэффициент начального распора определяют расчетным путем на основании измерений максимального давления рабочей жидкости, подводимого к поршневой полости стойки, и давления срабатывания предохранительного клапана гидростойки при ее номинальном сопротивлении.

9.1.8 Максимальное расстояние от забоя до передней кромки перекрытия консоли в исходном положении *l*

Определяют согласно требованиям КД и (или) РПМ на комплекс на основе измерений расстояния *l* для верхней границы рабочего диапазона крепи.

9.1.9 Среднее давление на почву пласта $P_п$

9.1.9.1 Среднее давление на почву пласта $P_п$, МПа, определяют расчетным путем, исходя из определения 3.21.

9.1.9.2 Площадь опорных элементов измеряют или устанавливают по КД.

9.1.10 Скорость крепления *v*

Скорость крепления v, м/мин, вычисляют по формуле

$$v = \frac{t\ n}{T}, \qquad (5)$$

где t — шаг установки секций, м;

n — количество одновременно передвигаемых секций, шт.;

T — время цикла передвижки секции, включающее время, затрачиваемое на распор перемещенной секции до нормированной величины, мин.

9.1.11 Шаг установки секции *t*

Шаг установки секции t, м, определяют измерением расстояния между одноименными точками двух соседних секций в исходном положении.

9.1.12 Шаг передвижки *b*

Для определения шага передвижки b, м, измеряют расстояние, на которое передвигается секция при полном ходе механизма передвижки.

9.1.13 Максимальное усилие при передвижке секции $P_{п.с}$ и конвейера $P_{п.к}$

Максимальное усилие при передвижке секции $P_{п.с}$ и конвейера $P_{п.к}$, кН, определяют как произведение максимального давления жидкости в напорной магистрали на соответствующую площадь цилиндра.

9.1.14 Максимальное рабочее давление в напорной магистрали $P_{н.м}$

Значение максимального рабочего давления в напорной магистрали $P_{н.м}$, МПа, определяют по КД или измеряют при испытаниях со штатной насосной станцией.

9.1.15 Давление срабатывания предохранительного клапана гидростойки

В поршневой полости гидростойки измеряют давление рабочей жидкости, при котором происходит срабатывание предохранительного клапана.

Результаты измерений считают положительными, если давление срабатывания предохранительного клапана гидростойки соответствует номинальному значению сопротивления $p_г$, МПа.

9.1.16 Масса секции $M_с$

9.1.16.1 Массу $M_с$ следует определять взвешиванием секции в сборе через силоизмерительное устройство или определением массы отдельных сборочных единиц с последующим суммированием.

9.1.16.2 Массу следует определять при сложенных гидростойках, гидроцилиндров бортов, механизма удержания забоя и т. п.

9.1.16.3 Масса секции не должна превышать ее предельного значения, установленного в КД. При отсутствии данных о предельном значении массы измеренная величина массы не должна превышать ее номинальное значение по КД более чем на 5 %.

9.1.17 Размеры прохода в крепи

9.1.17.1 Минимальную конструктивную высоту $h_{пр.к}$ и ширину $b_{пр.м}$, прохода определяют путем прямых линейных измерений. При наличии в крепи двух проходов измеряют минимальные размеры проходов каждого из них.

9.1.17.2 Определение размеров проходов следует проводить при передвинутом положении соседних секций на шаг передвижки.

9.1.17.3 Секции крепи соответствуют нормативным требованиям, если измеренные значения составляют не менее, чем предусмотрено по 6.3.1.

9.1.18 Органы управления

Оценка органов управления на соответствие требованиям настоящего стандарта должна быть проведена экспертным путем по требованиям в РПМ.

9.1.19 Коэффициент затяжки кровли $K_к$

Измеряют проекцию площади всех элементов перекрытия секции или комплекта, предназначенных для взаимодействия с кровлей, на плоскость пласта. Измеряют площадь, поддерживаемую секцией в исходном положении с учетом площади от забоя до передней кромки перекрытия на ширине секции. Рассчитывают отношение меньшей площади к большей.

9.1.20 Прочность металлоконструкции секции крепи. Общие положения

9.1.20.1 Методы прочностных испытаний секций механизированных крепей и их элементов, основные типовые режимы нагружения и схемы приведены на рисунках приложений Б—Л.

Дополнительные схемы нагружения, при необходимости, могут быть указаны в РПМ.

9.1.20.2 Предусматривают два вида прочностных испытаний, в том числе с разовыми статическими нагрузками до значения не менее $1{,}2P_с$ и многоразовыми циклическими нагрузками до значения не менее $P_с$.

Прочностные испытания с разовыми нагружениями по всем схемам следует проводить в начале испытаний, а затем следует проводить испытания с циклическими нагружениями.

9.1.20.3 Основные методы контроля прочности:

- измерение пространственной остаточной деформации испытуемой металлоконструкции путем контроля стрелы прогиба между двумя разнесенными точками (линиями) приложения нагрузки (между опорами) при двухкоординатном контроле изгиба или изгиба с кручением;
- измерение пространственной остаточной деформации металлоконструкции для точки, находящейся вне опоры, путем контроля отклонения от исходной базовой плоскости контроля при трехкоординатном контроле деформации изгиба с кручением;
- визуальный или инструментальный контроль наружных сварных швов на отсутствие трещин;
- измерение деформаций в зонах шарниров;
- измерение пространственной остаточной деформации внешних поверхностей перекрытий и оснований в зонах стоечных опор на отсутствие выпучивания;
- контрольная разборка секций с оценкой состояния после испытаний.

9.1.20.4 Прочностные испытания элементов металлоконструкции следует проводить на секции крепи в сборе в стенде, обеспечивающем нагружение секции внешними силами.

Допускают проведение прочностных испытаний секции в сборе в «жесткой» раме усилием стоек через мультипликатор.

Допускается проводить испытания элементов вне секции крепи в «жесткой» раме, оснащенной гидродомкратами для нагружения элементов.

В этом случае нагрузку, воздействующую на элемент, следует прилагать в том числе через шарнирные соединения, при их наличии в испытуемом элементе, в соответствии с кинематической схемой секции.

При испытаниях в «жесткой раме» давление в нагружающих гидростойках на каждой ступени нагружения следует увеличить на 10 % по сравнению с нагружением внешними силами в стенде для компенсации потерь нагружающих усилий на трение в гидростойках и шарнирных соединениях.

9.1.20.5 Нагрузки на испытуемые элементы (перекрытия, основания) должны передаваться через металлические подкладки шириной от 100 до 150 мм.

9.1.20.6 При изогнутых концах перекрытий и оснований подкладки следует включать в схему нагружения, если угол изгиба не превышает 15°. При этом необходимо создать условия, исключающие смещение подкладок под нагрузкой.

9.1.20.7 Проверка прочности рычажно-шарнирной связи между перекрытием и основанием должна быть выполнена имитацией достоверных горизонтальных продольных сил трения между секцией и боковыми породами при одновременном воздействии на секцию внешней вертикальной нагрузки, равной сопротивлению секции P_c на стендах, например, приведенных на рисунках Б.1, Б.2, Б.3 приложения Б или на других.

Величина горизонтальной нагрузки принимается равной 30 % от вертикальной нагрузки.

9.1.20.8 Если расчетный коэффициент запаса прочности рычажно-шарнирной связи не превышает 1,2, проверку прочности следует проводить на одном из стендов, обеспечивающем достоверность нагружения и замеров, например, оснащенным рольгангом (рисунок Б.1 приложения Б) или горизонтальным домкратом в нагрузочной плите стенда (рисунки Б.2 и Б.3 приложения Б). В остальных случаях допускают проведение испытаний без подобных средств.

9.1.20.9 При испытании на стенде с рольгангом секция может быть установлена на рольганге непосредственно или через переходные элементы. В нагрузочной плите стенда должен быть установлен упор, препятствующий продольному смещению перекрытия секции. Горизонтальное усилие, нагружающее секцию через конструкцию стенда, должно воздействовать на основание секции через тензоопоры при помощи гидроцилиндров.

9.1.20.10 При испытании на стенде «качающаяся кровля» секция устанавливается на стенд, перекрытие нагружается через раму «качающейся кровли» вертикальными и горизонтальными домкратами рисунок Б.2 приложения Б.

9.1.20.11 При любом варианте должно быть проведено прожатие секции на величину хода не менее 100 мм при одновременном воздействии вертикальной нагрузки P_c и горизонтальной нагрузки, равной $0,3P_c$. Нагрузки должны контролироваться тензоопорами. Испытания должны быть также проведены при изменении направления горизонтальной нагрузки на секцию на 180°. Исходная высота раздвижки секции должна задаваться в рабочей программе и методике испытаний в соответствии с ТЗ и техническими условиями. При этом должна обеспечиваться возможность достижения $0,3P_c$ без потери продольной устойчивости секции. После снятия нагрузки должен быть выполнен контроль состояния элементов рычажно-шарнирной связи. Критерием годности является отсутствие визуально или инструментально выявленных деформаций и трещин, в том числе в зонах сварных швов.

9.1.20.12 Перед проведением испытаний по каждой схеме должна быть выполнена опрессовка испытуемого элемента усилием до $0,9P_c$ на подкладках с контролем обеспечения критериев пригодности. Фиксирование базовых точек отсчета и необходимых размеров должно быть выполнено после первой (предварительной) опрессовки, а контроль размеров — после второй опрессовки.

9.1.20.13 Разовые испытания следует проводить на нескольких ступенях нагружения до предельного значения. Число и уровни ступеней должны быть указаны в РПМ. Нагружений наибольшей нагрузкой должно быть не менее трех.

9.1.20.14 При разовых испытаниях время выдержки под нагрузкой на каждой ступени нагружения — не менее 1 мин.

9.1.20.15 Для повышения точности трехкоординатного контроля остаточных пространственных деформаций необходимо выполнять его после нагружения путем снижения нагрузки до $0,05P_c$.

9.1.20.16 Критериями пригодности металлоконструкции являются отсутствие трещин и разрушения после нагрузок всех задаваемых уровней, отсутствие остаточных, в том числе пространственных,

деформаций после нагрузок, превышающих усилия опрессовки. При опрессовке допускают появление незначительных деформаций металлоконструкций, не приводящих к потере эксплуатационных свойств. Критерии допустимых деформаций должны быть указаны в КД или РПМ применительно к конкретным конструкциям.

9.1.21 Статические испытания элементов в составе секции крепи

Испытания следует проводить при демонтированных предохранительных клапанах гидростоек и обеспечении гидравлической связи их поршневых полостей (при равном давлении податливости гидростоек по КД). Контроль нагружения проводят по общему контрольному манометру или преобразователю давления с электрическим выходным сигналом, или регистратору давления класса точности не ниже 1,5, а при сертификационных испытаниях — не ниже 1,0.

9.1.21.1 При нагружении усилиями, вызывающими изгиб, следует контролировать элементы секции в соответствии со схемами нагружения, приведенными на рисунках Д.1 и Д.2 приложения Д.

Контроль пространственной остаточной деформации следует проводить с двух сторон испытуемого элемента. За базу отсчета следует брать состояние объекта испытаний после опрессовки.

Испытания перекрытия с гидроподжимным козырьком следует проводить по схеме, приведенной на рисунках В.3, В.4, В.5 и В.6 приложения В.

При этом нагрузка на козырек должна быть доведена до значения, при котором давление в полости поддерживающего гидроцилиндра козырька должно быть увеличено в 1,2 раза по отношению к номинальному давлению настройки предохранительного клапана этой полости, который заменяется заглушкой и манометром.

При испытании передней консоли перекрытия рычажного типа по схеме нагружения В.6 нагрузка на консоль должна быть доведена до значения, при котором давление в поршневой полости гидростойки должно быть увеличено в 1,2 раза по отношению к номинальному давлению настройки предохранительного клапана поршневой полости, который заменяется заглушкой. Давление контролируют по показаниям манометров и датчикам давления.

9.1.21.2 При нагружении перекрытий и оснований усилиями, вызывающими изгиб с кручением, следует контролировать элементы секции в соответствии со схемами нагружения, приведенными на рисунках Е.1 и Е.2 приложения Е. При испытаниях по этим схемам проверку с приложением только изгибающих нагрузок можно не проводить.

На противоположной боковой стороне следует контролировать линейное изменение пространственного положения части элемента, под которым нет подкладки (величина закрутки). При этих измерениях для отсчета деформаций следует принимать внешнюю стендовую базу, например пол силовой металлоконструкции рабочей камеры стенда.

Испытания должны быть проведены при двухстороннем поочередном расположении короткой опоры.

9.1.21.3 При нагружении усилиями для проверки отсутствия выпучивания листа в зонах стоечных опор следует контролировать перекрытия и основания в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Ж.1 приложения Ж.

Испытания рекомендуется проводить на секции в сборе, а усилия воспринимать через гидростойки с контролем давления в их поршневых полостях.

Усилия нагружения гидростоек и стоечных опор должны в 1,2 раза превышать номинальное значение. Контроль остаточных пространственных деформаций следует проводить путем измерения клиренса между поверхностью перекрытия и основания в зоне опоры и базовой линией по длине (ширине) от 0,8 до 1,0 м. Остаточные деформации не допускают.

9.1.21.4 Испытания механизма удержания забоя должны быть проведены согласно рисунку И.1 приложения И. Для испытания секция должна быть расперта в стенде усилием, исключающим ее сдвижение в сторону завала. Устройство прижимается гидроцилиндром к элементу конструкции стенда для создания горизонтального усилия, превышающего в 1,2 раза максимальное значение по КД на крепь. Усилие прижатия контролируют с помощью тензоопор.

Критерием годности является отсутствие визуально или инструментально выявленных деформаций и трещин, в том числе в зонах сварных швов.

9.1.21.5 Проверка прочности рычажно-шарнирной связи между перекрытием и основанием должна быть выполнена имитацией достоверных горизонтальных продольных сил трения между секцией крепи и вмещающими породами при одновременном воздействии на секцию внешней вертикальной нагрузки, равной сопротивлению секции на стендах, например Б.1 или Б.2 или других, указанных в РПМ.

Горизонтальную нагрузку принимают равной 30 % вертикальной нагрузки.

При испытании на стенде с рольгангом секция крепи может быть установлена непосредственно на рольганге или через переходные элементы. В нагрузочной плите стенда должен быть упор, препятствующий продольному смещению перекрытия секции.

Горизонтальное усилие, нагружающее секцию через конструкцию стенда, должно воздействовать на основание секции через тензоопоры при помощи гидроцилиндров.

При испытании на стенде, представленном на рисунке Б.2 приложения Б, секцию крепи устанавливают на стенд; перекрытие нагружается через раму вертикальными и горизонтальными домкратами.

При любом варианте должно быть проведено прожатие секции на ход не менее 100 мм при одновременном воздействии вертикальной нагрузки P_c и горизонтальной нагрузки, равной $0,3P_c$. Нагрузки должны контролироваться тензоопорами.

Испытания должны быть также проведены при изменении направления горизонтальной нагрузки на секцию на 180°, рисунок Б.3 приложения Б.

Исходная высота раздвижки секции должна быть указана в РПМ в соответствии с КД. Секция крепи должна воспринимать горизонтальную нагрузку не менее $0,3P_c$ без потери продольной устойчивости секции.

После снятия нагрузки должен быть выполнен контроль состояния элементов рычажно-шарнирной связи.

Критерием годности является отсутствие визуально или инструментально выявленных деформаций и трещин, в том числе в зонах сварных швов.

9.1.22 Циклические испытания металлоконструкций секции

Испытания металлоконструкций путем циклических нагружений следует проводить переменной нагрузкой в диапазоне $(0,25 – 1,05) \cdot P_c$. Диаграмма нагружения секции крепи приведена в приложении К.

Испытания элементов металлоконструкций могут проводить в составе секции крепи или отдельно при соблюдении условий нагружения по 9.1.20.4. Частота нагружения не должна превышать 0,1 Гц.

Секции крепи или их части должны быть испытаны в соответствии с условиями нагружения, показанными на рисунках в приложениях Б, В, Д, Е, Л.

На рисунках приложений приведены основные типы применяющихся секций крепи (2-стоечные и 4-стоечные щитовые крепи). Для других типов крепей режим нагрузки и число циклов нагрузки должны быть определены аналогично в соответствии с приведенными примерами. Испытания на нагрузку можно проводить в различной комбинации схем нагружения. Возможные комбинации схем нагружения, а также количество циклов нагружения по различным схемам представлены в таблице М.1 приложения М.

Для конкретных типов крепей схемы нагружения и количество циклов нагружения по каждой схеме нагружения должны указывать в РПМ.

Суммарное количество циклов нагружения по всем схемам элементов металлоконструкции секции должно составлять не менее 30000.

9.1.22.1 Испытания усилиями, вызывающими изгиб перекрытий, следует проводить по схемам, приведенным на рисунке Д.1 приложения Д. По каждой схеме должно быть выполнено не менее 1000 циклов. Могут быть применены также другие схемы нагружения, заданные в РПМ.

9.1.22.2 Испытания усилиями, вызывающими изгиб оснований, следует проводить по схемам, приведенным на рисунке Д.2 приложения Д. По каждой схеме должно быть выполнено не менее 1000 циклов. Могут быть применены также другие схемы нагружения, заданные в РПМ.

9.1.22.3 При испытаниях перекрытий и оснований на изгиб с кручением по схемам, приведенным на рисунках Е.1 и Е.2 приложения Е, с эксцентричным приложением нагрузки должно быть выполнено не менее чем по 500 циклов. При этом короткая опора после каждых 100 циклов должна быть перенесена на другую симметричную сторону испытуемой сборочной единицы.

9.1.23 Устойчивость секций и направленность их передвижения

9.1.23.1 При угле наклона пласта вдоль забоя менее 10° устойчивость и направленность передвижения секций проверяют на горизонтальной площадке согласно требованиям РПМ с учетом конструктивных особенностей крепи.

9.1.23.2 При угле наклона пласта вдоль забоя 10° и выше испытания следует проводить на наклонном стенде. При этом следует соблюдать условия максимального угла наклона и максимальной мощности пласта по ТЗ или КД.

Оборудование на стенде следует монтировать в соответствии с рисунком Н.1 приложения Н. Вместе с секциями в количестве не менее 3 шт. должен быть смонтирован отрезок става конвейера с навесным оборудованием или оснастка, выполняющая функцию базы крепи. Решетчатый став должен

быть подвешен на цепи или канате, позволяющем осуществлять передвижку става без смещения вдоль стенда. В нижней части стенда следует располагать страховочную балку.

Концевые части става должны иметь якорное устройство на элементах стенда для обеспечения возможности подтягивания секций.

9.1.23.3 Проводят оценку статической устойчивости секции при ее отрыве от кровли на 30—50 мм. Отклонения перекрытия относительно основания за счет люфтов и упругого смещения не должны превышать нормированного значения по КД. При отсутствии таких показателей проводят экспертную оценку.

9.1.23.4 Выполняют циклы передвижки секций крепи и става с регистрацией положения контролируемых точек секций по ходу передвижки. Циклов передвижки (3 — 6) должно быть достаточно для получения стабильной картины повторяемости циклов без накопления смещений.

Контролируют угловые развороты перекрытий относительно оснований, а также другие необходимые величины, которые должны быть отображены в РПМ в соответствии с конструкцией крепи.

Осуществляют проверку эффективности работы механизмов корректировки и стабилизации положения секций и их элементов.

9.1.23.5 Общую оценку проводят экспертным путем. Следует проверять выполнение требований настоящего стандарта и национальных документов, содержащих нормативы по безопасности механизированных крепей*.

9.1.24 Контроль соответствия требованиям эргономики

9.1.24.1 Соответствие требованиям к размерам органов управления проверяют универсальным измерительным инструментом (линейки по ГОСТ 427, рулетки измерительные по ГОСТ 7502).

9.1.24.2 Усилия, прикладываемые к рукояткам, проверяют по ГОСТ 12.2.106 (пункт 2.7) динамометрическими приборами по ГОСТ 13837 и тензометрическими приборами.

9.1.24.3 Соответствие символов, обозначение функций контролируют визуально.

9.2 Методы эксплуатационных (шахтных) испытаний

Показатели секции крепи, для проверки которых имитация условий не обеспечена на стенде, должны быть проверены в условиях эксплуатации.

9.2.1 Определение скорости крепления и шага установки секций

Измерения проводят в составе конкретного комплекса после окончания пусконаладочных работ и в конце испытаний.

9.2.2 Определение максимального рабочего давления жидкости в напорной магистрали

Определение максимального рабочего давление жидкости в напорной магистрали контролируют по показаниям измерительных приборов.

9.2.3 Обеспечение безопасности управления

Обеспечение безопасности управления определяют инструментальным и экспертным путями после окончания пусконаладочных работ.

Оценивают удобство управления крепью, расположение оператора относительно органов управления секции крепи и конвейера, потока запыленного воздуха. Определяют функционирование крепи в нижней (верхней) части лавы и на сопряжениях лавы со штреками. Контролируют досягаемость органов управления, удобство захвата, распознаваемость, усилия для управления.

9.2.4 Безопасность и удобство входа (выхода) в лаву при работе с крепью сопряжения

Такую безопасность оценивают экспертным методом при неблагоприятном взаимном расположении секции лавной и штрековой крепи. При эксплуатационных испытаниях проводят осмотр и наблюдения. На других стадиях проводят анализ документации.

9.2.5 Эффективность устройства для перекрытия межсекционных зазоров

Такую эффективность оценивают экспертным методом. Определяют количество породной и угольной мелочи фракций 6 мм и более, просыпающейся через межсекционные зазоры при передвижке одиночной секции крепи. Отбор проб проводят при передвижке не менее пяти секций крепи в средней части лавы.

9.2.6 Эффективность средств пылеподавления

Соответствие расхода воды при пылеподавлении, ее давления требованиям 6.4.3—6.4.4 контролируют шахтными приборами (расходомеры по ГОСТ 28723, манометры по ГОСТ 2405).

---

* На территории Российской Федерации действуют «Нормативы по безопасности забойных машин, комплексов и агрегатов», утвержденные Минуглепромом СССР 25 июля 1990 г.

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны измеряют по ГОСТ 12.2.106 приборами для измерения концентрации пыли.

9.2.7 Контроль стационарных средств освещения

Освещенность стационарными средствами освещения измеряют по ГОСТ 12.2.106 (пункт 2.10), люксметрами по ГОСТ 24940.

9.2.8 Контроль системы связи и средств оповещения, гидравлической системы, органов управления

В ходе эксплуатационных испытаний контролируют соответствие:

- системы связи и средств оповещения требованию 6.5;
- гидравлической системы — 6.6;
- органов управления — 6.7.

9.3 Оформление результатов испытаний

9.3.1 Стендовые испытания

9.3.1.1 По результатам измерений каждого параметра или экспертной оценки каждого контролируемого показателя оформляют «Карту испытаний» по форме, приведенной в приложении П.

В карту испытаний должны быть занесены результаты всех выполненных измерений параметра и рассчитанное итоговое значение, которое и принимают за окончательный результат. Количество измерений должно быть указано в РПМ.

9.3.1.2 Результаты испытаний по всем контролируемым показателям оформляют в виде протокола испытаний.

9.3.2 Эксплуатационные (шахтные) испытания

9.3.2.1 По результатам эксплуатационных (шахтных) испытаний крепи в составе комплекса составляют протокол и акт испытаний в соответствии с требованиями настоящего стандарта, а также программы и методики приемочных испытаний крепи в составе комплекса.

9.4 Техника безопасности при проведении испытаний

9.4.1 Стендовые испытания

9.4.1.1 Испытания следует проводить в условиях, обеспечивающих выполнение норм промышленной санитарии и требований техники безопасности, предусмотренных ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.005, РЭ испытуемой крепи, РПМ.

9.4.1.2 К проведению испытаний следует привлекать только персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности, ознакомленный с конструкцией стендов и испытуемого изделия, умеющий управлять стендом.

9.4.1.3 Присутствие на испытательных стендах посторонних лиц не должны допускать.

9.4.1.4 При проведении прочностных испытаний весь персонал, связанный с проведением работ, должен быть удален на безопасное расстояние или должен находиться за элементами конструкции стенда.

9.4.1.5 При проведении прочностных испытаний средства управления стендом и регистрации результатов испытаний должны быть вынесены в безопасную зону.

Для управления секцией крепи следует использовать распределители, вынесенные в безопасную зону.

9.4.1.6 При проведении прочностных испытаний должны допускать нахождение у объекта только при нагрузке, не превышающей 10 % номинального значения, и только после опрессовки нагрузкой, составляющей не менее 50 % номинального значения.

9.4.1.7 При проведении испытаний запрещено:

а) выполнять измерения у испытуемого объекта, находящегося под нагрузкой;

б) нахождение на передвигаемой секции и ниже нее при проведении испытаний на наклонном стенде;

в) работать персоналу без касок;

г) выполнять работы и измерения на высоте более 3 м без монтажных поясов;

д) подключение датчиков, измерительных приборов, средств управления и автоматики к необесточенной электроаппаратуре.

Все работы по монтажу и ремонту гидрооборудования стендов и объектов испытаний следует выполнять при отсутствии давления в коммуникациях и аппаратах.

Все токоведущие части электроаппаратуры и линии связи должны быть защищены от случайного повреждения.

При проведении работ должны быть установлены щиты или плакаты с надписями: «Осторожно. Идут испытания».

При утечке рабочей жидкости на почву должны быть приняты меры по ее удалению путем использования ветоши, опилок и других средств.

9.4.2 Эксплуатационные (шахтные) испытания

9.4.2.1 При подготовке и проведении испытаний крепи в составе комплекса необходимо руководствоваться ГОСТ 12.3.009, гигиеническими нормативами, правилами безопасности в шахтах*, а также руководством по эксплуатации комплекса и руководствами на входящие в него машины и механизмы, в том числе на крепь.

9.4.2.2 К испытаниям должны быть допущены рабочие и ИТР, прошедшие специальную подготовку, включающую ознакомление с «Руководством по эксплуатации», овладение приемами и навыками при управлении машинами комплекса. Персонал должен пройти специальное обучение технике безопасности и иметь удостоверение на право выполнения работ.

9.4.2.3 Электроаппаратура и измерительные приборы, применяемые при испытаниях комплекса в шахте, должны отвечать требованиям правил безопасности шахт и быть допущены к применению в шахтах органами государственного надзора.

9.4.2.4 Для проведения измерений и проверок показателей механизированной крепи на период испытаний привлекают специализированную независимую испытательную организацию. От шахты назначают руководителя работ с ответственностью за безопасность при проведении измерений. Контроль газового режима при проведении измерений должен осуществлять ответственный сотрудник надзора.

9.4.2.5 К выполнению работ по испытаниям оборудования допускают сотрудников испытательных организаций и подразделений по разрешению шахты после инструктажа их по технике безопасности при наличии документов на право проведения испытаний.

9.4.2.6 Ответственность за выполнение правил безопасности при проведении шахтных приемочных испытаний несет руководство участка, где проводят испытания.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Сборочные единицы секции крепи могут быть транспортированы железнодорожным, автомобильным и морским транспортом на открытых площадках в соответствии с правилами погрузки, крепления и перевозки грузов, действующими на этих видах транспорта. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям 8 (ОЖ3) по ГОСТ 15150, в части воздействия механических факторов — Ж по ГОСТ 23170. При транспортировании в условиях низких температур следует исключить деформацию резинотехнических изделий.

10.2 При транспортировании и проведении погрузочно-разгрузочных работ следует обеспечить сохранность сборочных единиц крепей, комплектующих изделий и тары.

Транспортная маркировка должна соответствовать ГОСТ14192.

10.3 Условия хранения секций, штрекового оборудования, насосной станции, перекрытий, оснований и сборочных единиц металлоконструкций в части климатических факторов должны соответствовать условиям 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150. Допускают кратковременное хранение у потребителя (сроком до 30 дней) на открытых площадках.

10.4 Условия хранения запасных частей в части климатических факторов должны соответствовать условиям 4 (Ж2) ГОСТ 15150 с принятием необходимых мер по предохранению от повреждений и деформаций резинотехнических изделий.

11 Указания по эксплуатации

11.1 Условия применения, монтаж, эксплуатация, демонтаж секции крепи, все виды их технического обслуживания, а также меры безопасности при производстве указанных работ должны быть выполнены потребителем в соответствии с требованиями, изложенными в эксплуатационных документах на крепи и комплектующие изделия, примененные в них.

---

* В Российской Федерации действуют ПБ-618—2003 «Правила безопасности в угольных шахтах», утвержденные Постановлением Госгортехнадзора России 19.06.03 г. № 50.

11.2 Условия применения секции крепи должны соответствовать рекомендациям изготовителя по следующим характеристикам:

- мощность обслуживаемых пластов m_{max} — m_{min};
- применяемость по углу наклона пласта при подвигании забоя по простиранию, падению и восстанию;
- тип кровли по устойчивости и управляемости, группа почвы по прочности (устойчивости);
- длина лавы $L_л$ м;
- направление забоя (левое, правое).

11.3 Крепи следует применять с учетом типа кровли и показателей таблицы 4.

Таблица 4 — Характеристики условий применения крепи

Показатель	Тип кровли		
	легкая	средняя	тяжелая
Мощность легкообрушающихся слоев непосредственной кровли, м	Более $m_в$ + 3,0	Менее $m_в$ + 3,0, но более 0,5$m_в$ + 1,5	Менее 0,5$m_в$ + 1,5
Мощность монолитного слоя основной кровли, м	Менее $m_в$	Более $m_в$	Более 2$m_в$
Предел прочности основной кровли на одноосное сжатие, МПа	Менее 30	От 30 до 50 включ.	Более 50
Шаг первой осадки, м			
Шаг периодических осадок, м	Менее 15	От 15 до 25 включ.	Более 25
Примечание — $m_в$ — максимальная вынимаемая мощность пласта, м.			

11.4 Погрузочно-разгрузочные работы и операции со сборочными единицами секции крепи при погрузке на шахтные транспортные средства, при транспортировании на поверхности шахт, по горным выработкам и при спуске в шахту, при монтаже в лавах должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 12.3.009.

11.5 По достижении срока эксплуатации, установленного в технических регламентах, нормативной, проектной и эксплуатационной документации, стандартах, правилах безопасности, дальнейшая эксплуатация секций крепи без продления срока безопасной эксплуатации не должна быть допущена.

В зависимости от технического состояния продление эксплуатации секций крепи осуществляют на срок до прогнозируемого наступления предельного состояния (остаточный ресурс) или на определенный период (поэтапное продление срока эксплуатации) в пределах остаточного ресурса.

Для получения достоверной информации о состоянии секции проведение работ по ее техническому диагностированию осуществляют после приведения секции в рабочее состояние.

В программу работ по техническому диагностированию для определения (продления) срока безопасной эксплуатации, как правило, включают испытания на прочность, а также исследование напряженно-деформированного состояния металлоконструкции секции крепи.

Техническое диагностирование секций крепи — выполнение необходимых металлографических исследований, определение механических характеристик, определение химического состава, испытания на прочность, неразрушающий контроль и другие виды исследований, предусматриваемых программами работ, осуществляют аттестованные лаборатории.

Экспертизу секций крепи на продление срока безопасной эксплуатации проводят:

- по истечении нормативного срока (выработки ресурса) эксплуатации;
- после проведенного капитального ремонта.

Решение о продолжении эксплуатации секций крепи в пределах продленных сроков эксплуатации принимают на основании заключения экспертизы промышленной безопасности.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель обязан гарантировать соответствие секции крепи требованиям настоящего стандарта и технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изложенных в эксплуатационных документах.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации крепей устанавливают в технических условиях на крепи конкретных типов (типоразмеров) по соглашению с потребителями в соответствии с ГОСТ 22352.

12.3 Изготовитель обязан в течение гарантийного срока безвозмездно заменить или отремонтировать вышедшие из строя сборочные единицы или детали крепей по вине изготовителя.

12.4 Замену деталей и сборочных единиц, поставляемых в комплекте запасных частей на период гарантийного срока, производит потребитель.

12.5 Сроки гарантии на комплектующие изделия устанавливаются нормативными документами на эти изделия.

Приложение А
(справочное)

Пояснение к определению показателя «Высота секции»

А.1 Высоту секции, мм: минимальную H_{min}, максимальную H_{max} определяют при проектировании.

А.1.1 Минимальную высоту секций H_{min}, мм, для конкретной минимальной вынимаемой мощности пласта вычисляют по формуле

$$H_{min} = m_{min} - (h_n + h_h + h_k + h_o), \quad (А.1)$$

где m_{min} — минимальная мощность пласта, мм;

h_n — значение подштыбовки основания секции, мм;

h_h — значение штыбовой «подушки» на перекрытии секции, мм;

h_k — запас гидравлического хода стойки на разгрузку, мм;

h_o — значение сближения кровли и почвы, мм.

Суммарное значение h_n, h_h и h_k в зависимости от вынимаемой мощности пласта составляет:

- от 120 до 150 мм — до 1,2 м вкл.;
- от 150 до 200 мм — св. 1,2 до 2,5 м вкл.;
- от 200 до 250 мм — св. 2,5 м.

Сближение кровли и почвы h_o, мм, вычисляют по формулам:

а) для однорядной крепи

$$h_o = m_{min} \cdot a \cdot R, \quad (А.2)$$

где a — коэффициент сближения кровли и почвы, 1/м, принимаемый в зависимости от типа кровли равным:

0,04 — для легкой кровли;

0,025 — для средней кровли;

0,015 — для тяжелой кровли;

R — расстояние от забоя до ряда стоек в однорядной крепи, м;

б) для двухрядной крепи

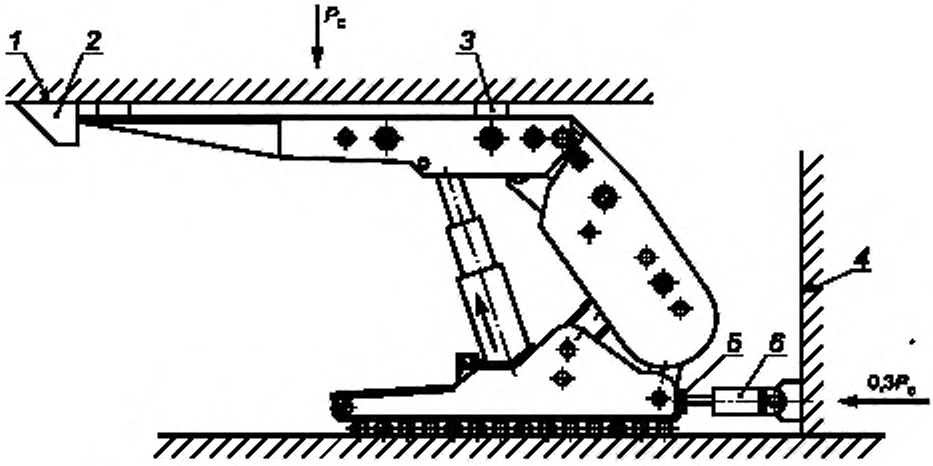
$$h_o = m_{min} \cdot a \cdot R_3, \quad (А.3)$$

где R_3 — расстояние от забоя до заднего ряда стоек в двухрядной крепи, м.

А.1.2 Максимальная высота секции H_{max}, мм, должна быть определена для конкретной максимальной вынимаемой мощности пласта с учетом только сближения кровли и почвы для пластов с легкими и средними кровлями, а для пластов с тяжелыми кровлями принимается равной максимально вынимаемой мощности пласта.

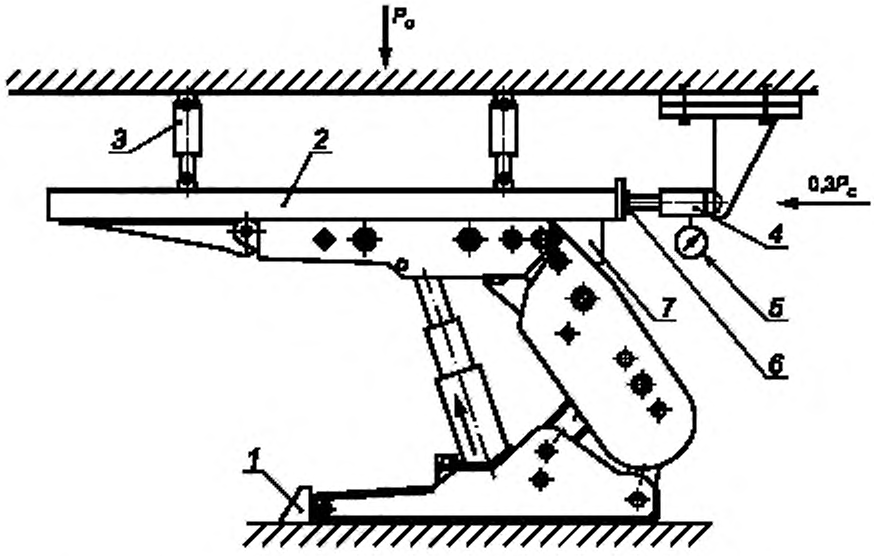
Приложение Б
(обязательное)

Определение сопротивления секций крепи P_c



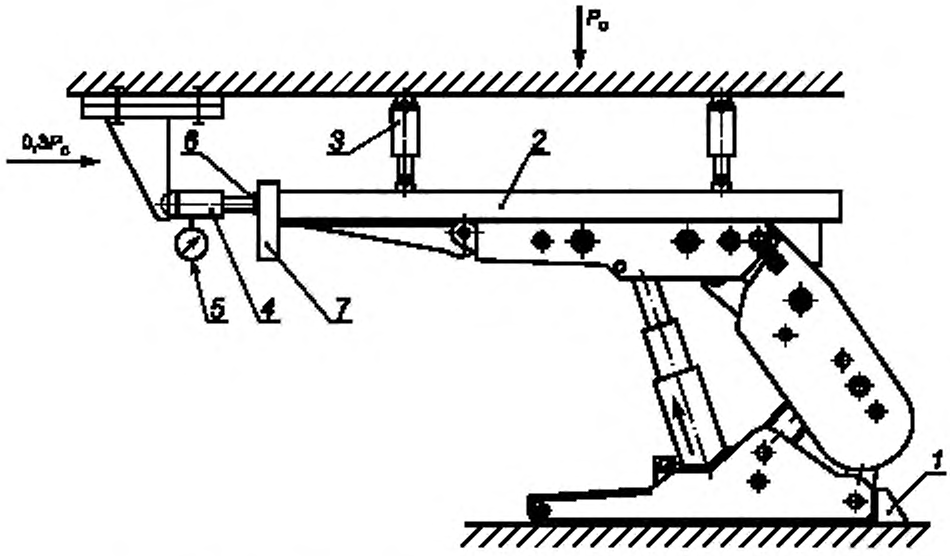
1 — нагрузочная плита; *2* — упор; *3,5* — тензоопоры; *4* — колонна стенда, *6* — гидродомкрат

Рисунок Б.1 — Схема нагружения на стенде с рольгангом для определения сопротивления при перемещении основания на завал



1 — упор, *2* — рама; *3, 4* — гидродомкраты; *5* — манометр; *6* — тензоопора: *7* — упор

Рисунок Б.2 — Схема нагружения на стенде «Качающаяся кровля» для определения сопротивления при перемещении перекрытия на завал



1 — упор; *2* — рама, *3, 4* — гидродомкраты: *5* — манометр; *6* — тензоопора; *7* — упор

Рисунок Б.3 — Схема нагружения на стенде «Качающаяся кровля» для определения сопротивления при перемещении перекрытия на забой

Приложение В
(обязательное)

Схемы нагружения для определения сопротивления на конце передней консоли перекрытия

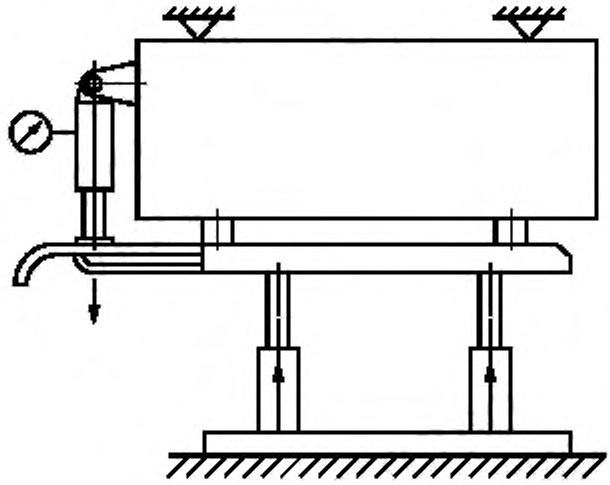


Рисунок В.1 — Схема нагружения для определения сопротивления на конце передней консоли жесткого перекрытия

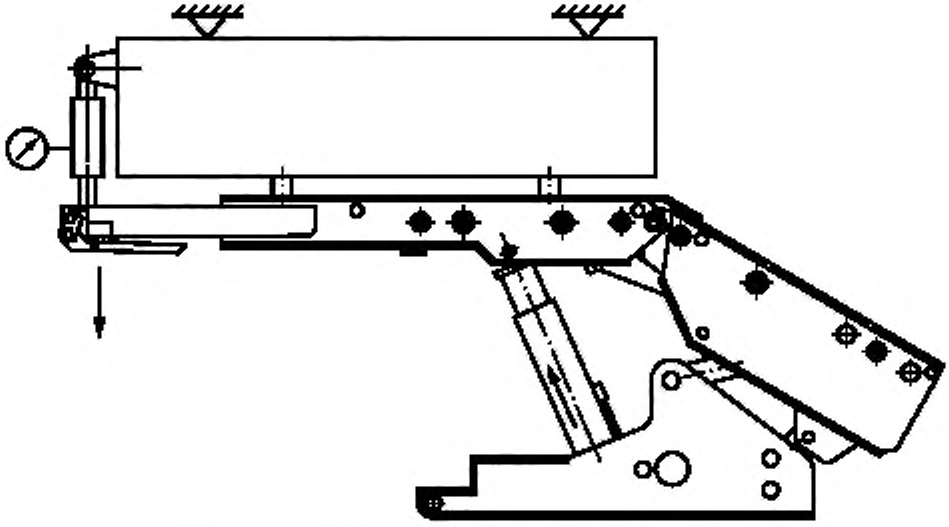


Рисунок В.2 — Схема нагружения для определения сопротивления на конце передней консоли жесткого перекрытия пенального типа

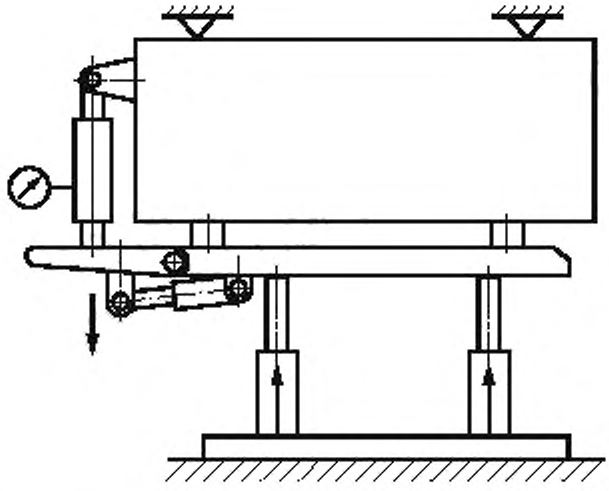


Рисунок В.3 — Схема нагружения для определения сопротивления на конце гидроподжимной консоли (козырька) перекрытия

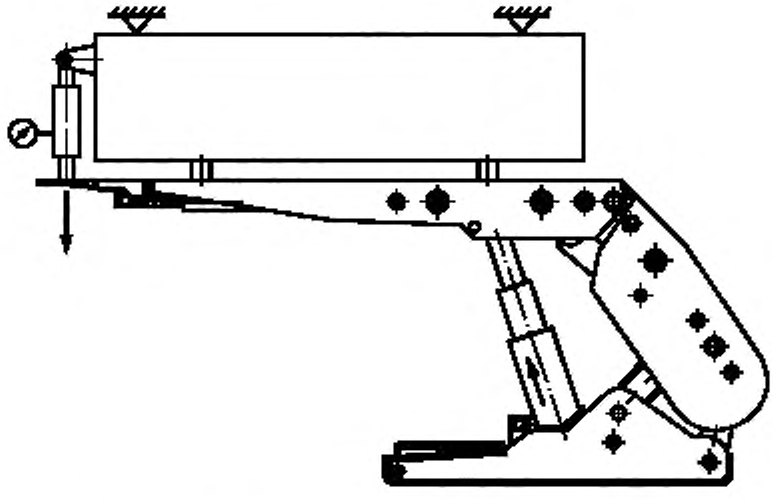


Рисунок В.4 — Схема нагружения для определения сопротивления на конце составной гидроподжимной консоли перекрытия

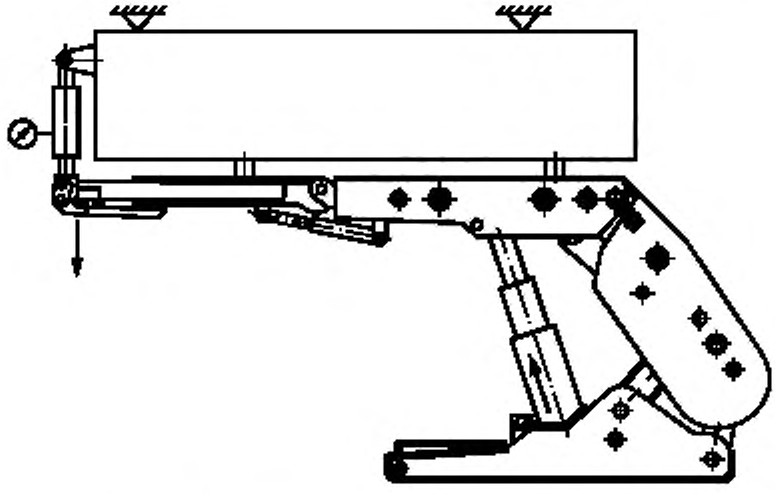


Рисунок В.5 — Схема нагружения для определения сопротивления на конце гидроподжимной консоли перекрытия пенального типа

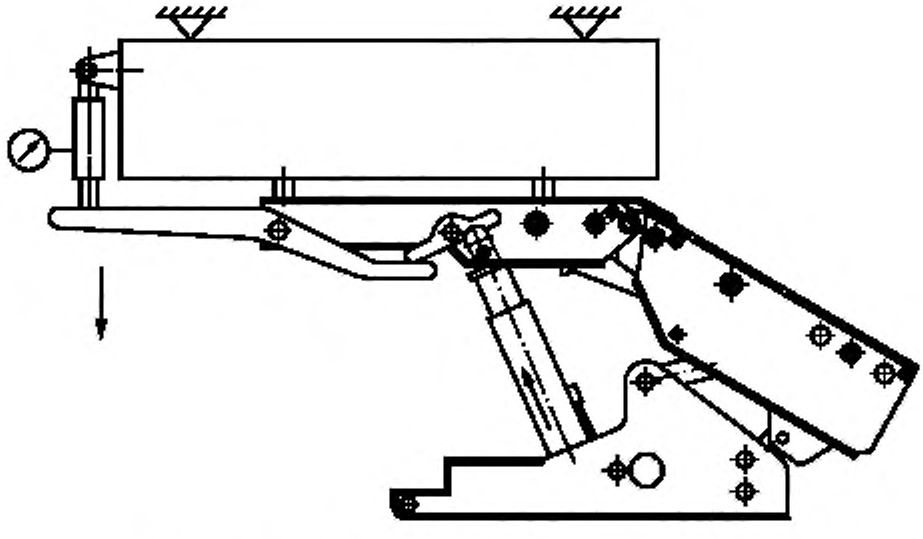
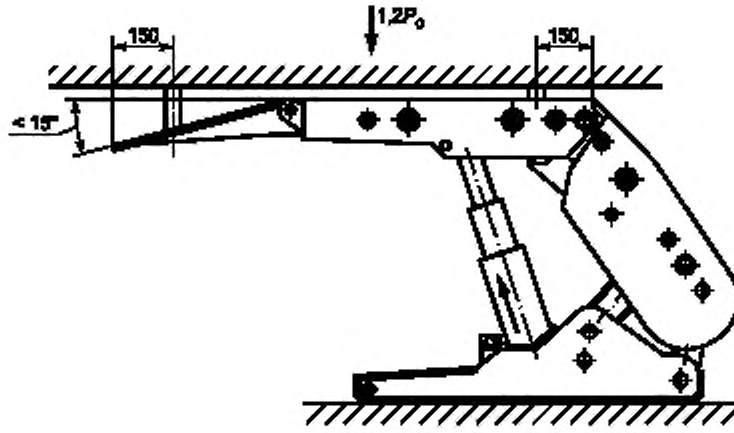


Рисунок В.6 — Схема нагружения для определения сопротивления на конце гидроподжимной консоли перекрытия рычажного типа

Приложение Г
(обязательное)

Определение прочности поджимной консоли, замыкающейся «нажестко»



P_c — сопротивление секции

Рисунок Г.1 — Схема испытания перекрытия с поджимной консолью, замыкающейся «нажестко»

Приложение Д
(обязательное)

Испытания перекрытия и основания секций крепи на изгиб

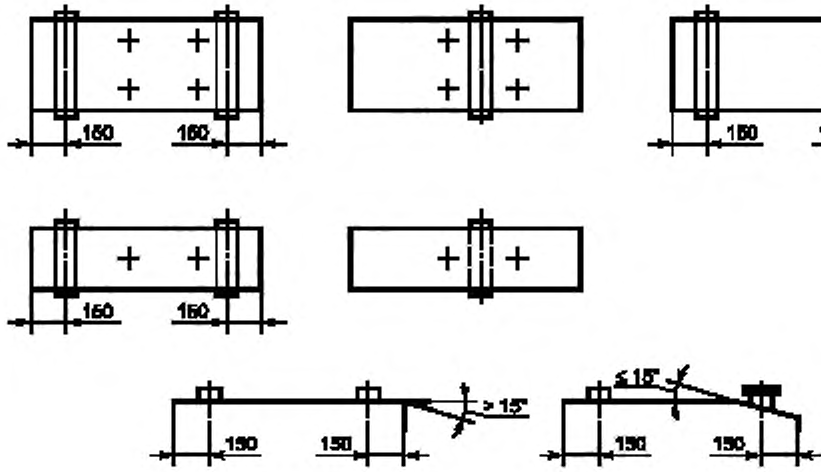


Рисунок Д.1 — Схемы нагружения перекрытий при испытании на изгиб

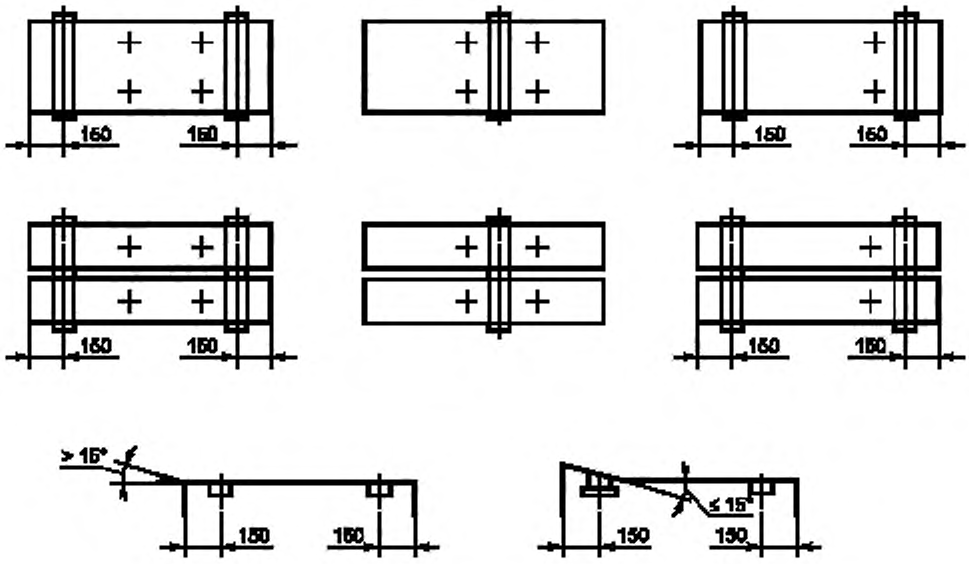
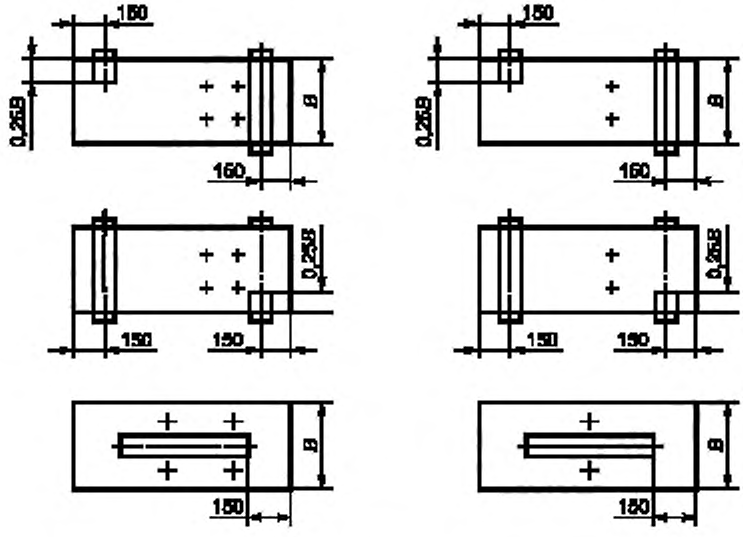


Рисунок Д.2 — Схемы нагружения оснований при испытании на изгиб

Приложение Е
(обязательное)

Испытания перекрытия и основания секций крепи на изгиб с кручением



B — ширина перекрытия

Рисунок Е.1 — Схемы нагружения жесткой балки перекрытия при испытании на изгиб с кручением

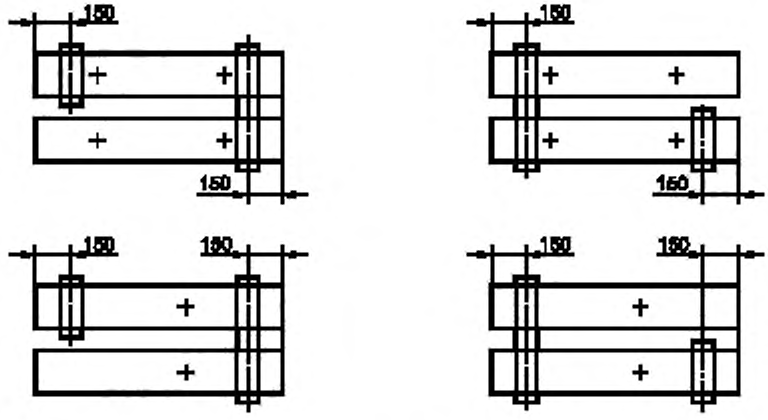


Рисунок Е.2 — Схемы нагружения основания при испытании на изгиб с кручением

Приложение Ж
(обязательное)

Испытания перекрытия и основания секций крепи на выпучивание стоечных опор

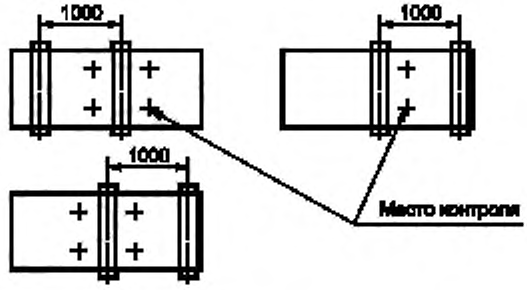
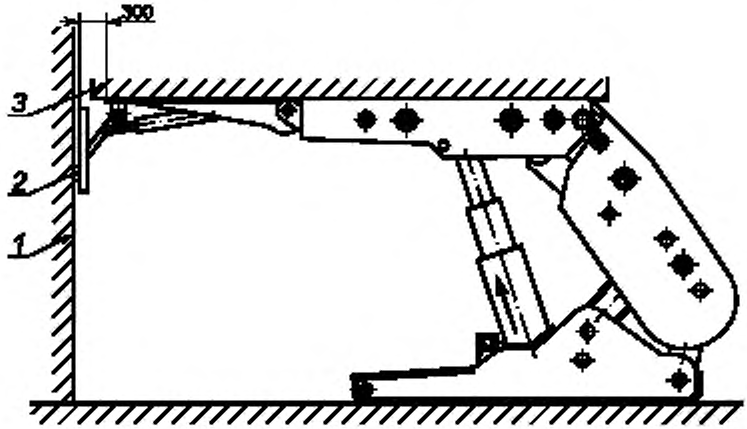


Рисунок Ж.1 — Схемы испытаний перекрытий и оснований на выпучивание опор

Приложение И
(обязательное)

Испытания механизма удержания забоя



1 — колонна стенда; *2* — тензоопора; *3* — нагрузочная плита

Рисунок И.1 — Схема нагружения механизма удержания забоя

Приложение К
(обязательное)

Испытания секций крепи на циклическую прочность

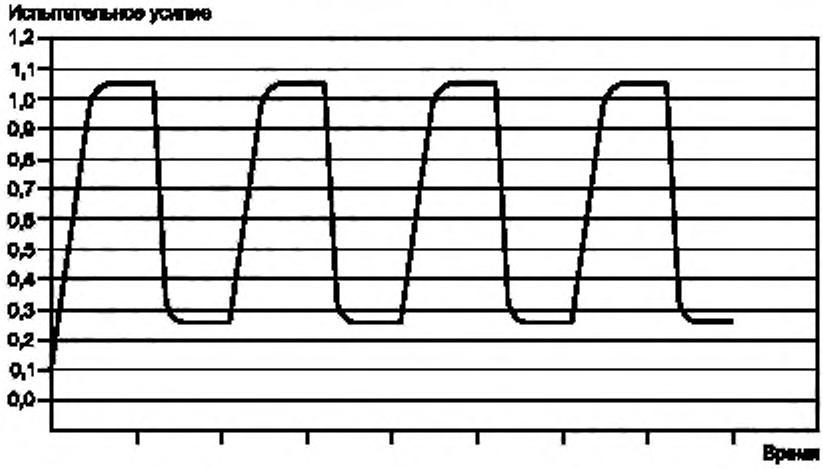
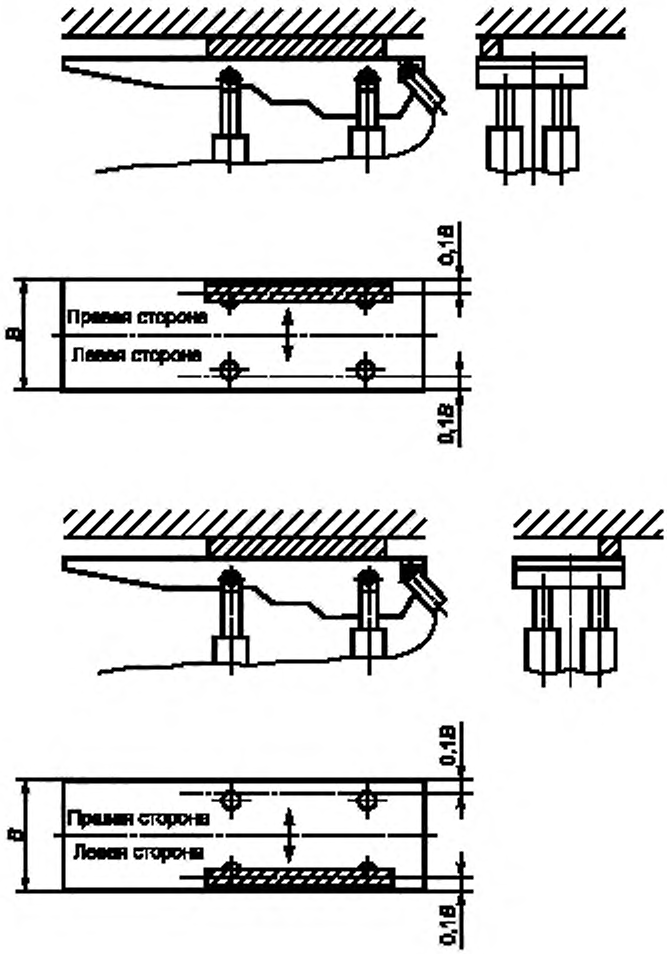


Рисунок К.1 — Диаграмма испытаний секций крепи на циклическую нагрузку (в координатах «усилие — время»)

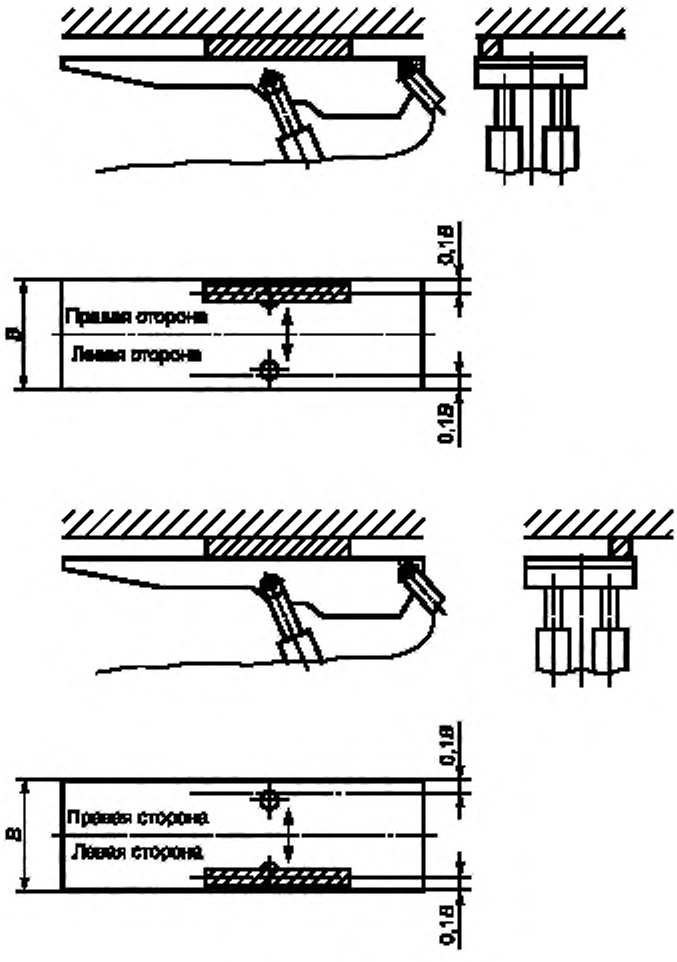
Приложение Л
(обязательное)

Испытания секций крепи на внецентренную нагрузку



B – ширина перекрытия

Рисунок Л.1 — Схемы испытаний на внецентренную нагрузку четырехстоечной секции крепи



B — ширина перекрытия

Рисунок Л.2 — Схемы испытаний на внецентренную нагрузку двухстоечной секции крепи

Приложение М
(обязательное)

Испытания секций крепи на долговечность и циклическую прочность

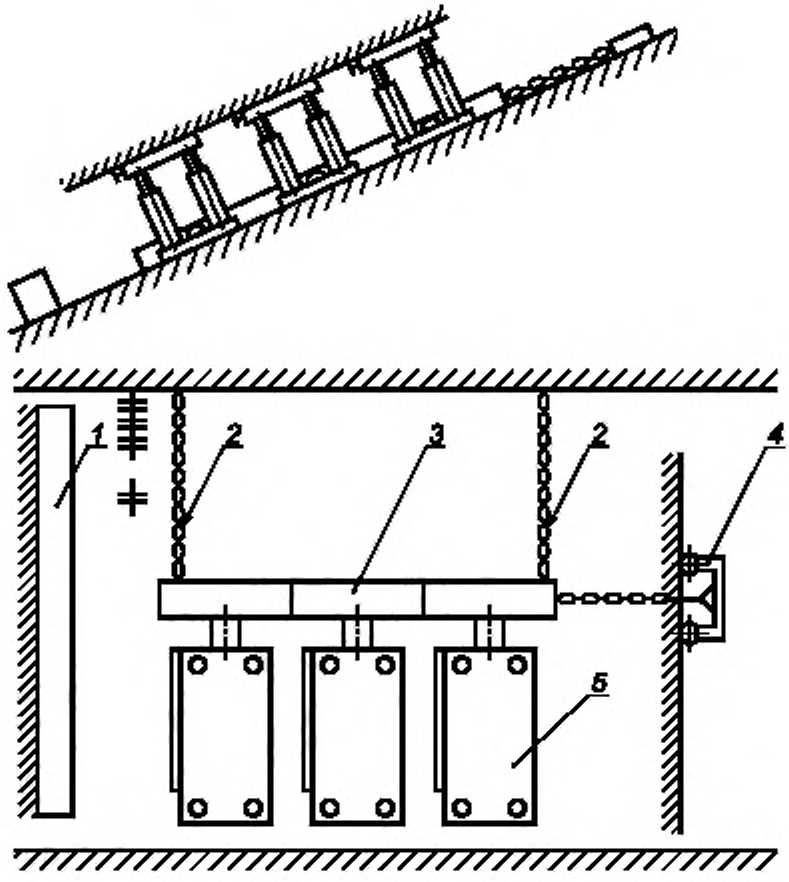
Возможные комбинации схем нагружения, а также количество циклов нагружения по различным схемам представлено в таблице М1.

Таблица М.1 — Схемы нагружения и число циклов

Схема нагружения		Число нагрузочных циклов
Перекрытие	Основание	
Б.1, или Б.2, или Б.3	Д.2	12000
Б.1, или Б.2, или Б.3	Е.2	2000
Е.1	Д.1	2000
Б.1, или Б.2, или Б.3	Ж.1	2000
Ж.1	Д.2	2000
Д.1	Е.2	2000
Е.1	Е.2	1000
Л.1 или Л.2	Д.2	2000
Д.1	Ж.1	2000
Д.1	—	1000
	Д.2	1000
Е.1	—	1000
	Итого:	30000

Приложение Н
(обязательное)

Испытания секций крепи на наклонном стенде



1 — страховочная балка; *2* — якорное устройство, *3* — став конвейера; *4* — тележка подвески; *5* — секция крепи

Рисунок Н.1 — Схема испытаний секций крепи на наклонном стенде

Приложение П
(рекомендуемое)

Карта испытаний

1 _____
наименование объекта испытаний

2 _____
наименование рабочего места, стенда

3 Наименование проверяемого показателя _____

4 Метод получения данных испытаний _____

Данные испытаний:
1 Нормированное значение показателя _____
2 Единица измерения _____
3 Нормированный допуск на отклонение _____
4 Нормированная погрешность измерения _____
5 Таблица данных испытаний

Порядковый (заводской) номер объекта испытаний (образца)	Порядковый номер измерения показателей (опыта)	Результаты испытаний		Заключение о соответствии (несоответствии) показателя
		Значения показателя и его среднее значение	Отклонение значения показателя от нормированного	
1	2	3	4	5

Испытатель _____
инициалы, фамилия

_____
личная подпись

«___»_____ г.

Контролер* _____
инициалы, фамилия

_____
личная подпись

«___»_____ г.

* В случаях участия в испытаниях представителя органа по сертификации он подписывает карту испытаний вместо контролера.

УДК 622.281:006.354 МКС 73.100.30 Г41 NEQ

Ключевые слова: стандарт, крепь механизированная, секция крепи, параметры, технические требования, безопасность, методы испытаний, эксплуатация

Редактор *В.А. Елистратова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 29.09.2015. Подписано в печать 22.10.2015. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 4,84. Тираж 32 экз. Зак. 3326

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru