ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть II, раздел М

Глава 4

ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

СНиП II-М.4-62

Москва — 1963

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть II, раздел М

Глава 4

ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

СНиП II-М.4-62

Утверждены
Государственным комитетом Совета Министров СССР
по делам строительства
30 декабря 1962 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, АРХИТЕКТУРЕ
И СТРОИТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ
Москва — 1963

УДК 622.28 (083.7)

Глава II-М.4-62 «Подземные горные выработки предприятий по разработке полезных ископаемых. Нормы проектирования» разработана институтом Центрогипрошахт при участии институтов Кривбасспроект, Гипроруда, Гипроцветмет, Гипроникель и Южгипрошахт взамен части (главы) II СНиП на горнопроходческие работы. Нормы строительного проектирования горных выработок издания 1958 г.

Редакторы *И. И. ОСТРОВСКИЙ* (Госстрой СССР), *А. М. ФЕДОРОВ* (Междуведомственная комиссия по пересмотру СНиП), *А. Е. БЕРЛИН* (Центрогипрошахт).

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства	Строительные нормы и правила	СНиП II-М.4-62
	Подземные горные выработки предприятий по добыче полезных ископаемых	Взамен части (главы) II СНиП на горнопроходческие работы. Нормы строительного проектирования горных выработок издания 1958 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормы настоящей главы распространяются на проектирование подземных горных выработок для новых и реконструируемых предприятий по добыче полезных ископаемых. Нормы не распространяются на выработки гидрошахт, а также выработки, проектируемые на глубинах более 700 *м*.

1.2. Проектировать подземные горные выработки надлежит с учетом максимальной унификации и типизации поперечных сечений и конструкций крепей, а также максимальной механизации и снижения трудоемкости их проведения.

1.3. Форму поперечного сечения выработок необходимо принимать в зависимости от конструкций крепей, назначения и сроков службы выработок, а также горногеологических условий шахтного (рудничного) поля. Для служебных камер следует принимать, как правило, прямоугольно-сводчатую или прямоугольную форму поперечного сечения.

1.4. Размеры поперечных сечений всех горных выработок в зависимости от их назначения надлежит определять или по габаритам подъемных сосудов, машин, оборудования, трубопроводов и подвижного состава (электровозов, вагонеток) с учетом зазоров, приведенных в настоящей главе, а при податливых крепях с дополнительным учетом вертикальной и боковой осадки последних или по расчетному количеству пропускаемого по выработкам воздуха со скоростями согласно табл. 1.

Таблица 1

Предельно допустимые скорости движения рудничного воздуха

Наименование выработок	Предельно допустимая скорость движения воздуха в *м/сек*
Стволы, не оборудованные подъемом, а также вентиляционные каналы	15
Стволы для спуска-подъема только грузов	12
Воздушные мосты (кроссинги)	10
Стволы и шурфы для спуска-подъема людей и грузов, квершлаги, откаточные и вентиляционные штреки, уклоны, бремсберги, восстающие (скаты) и рудоспуски	8
Все прочие горные выработки	6

1.5. Крепи устьев вертикальных и наклонных стволов, а также шурфов для предохранения их от поверхностных вод следует проектировать на 200 *мм* выше уровня земли.

1.6. В лестничных отделениях стволов, в штольнях, околоствольных дворах, служебных камерах, главных откаточных выработках и выработках, предназначенных только для передвижения людей, надлежит проектировать стационарное электрическое освещение.

1.7. Прокладку кабелей в шахтах (рудниках) надлежит проектировать, как правило,

Внесены Академией строительства и архитектуры СССР	Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 30 декабря 1962 г.	Срок введения 1 июля 1963 г.

открытой (бесканальной), предусматривая их подвеску на специальных конструкциях к стенам, перекрытиям или стойкам крепей.

В отдельных случаях, вызываемых конструкцией машин и аппаратов, прокладку кабелей в машинных и аппаратных камерах следует предусматривать в каналах.

1.8. В подземных выработках любого назначения, как правило, надлежит проектировать крепи. В монолитных устойчивых породах более VIII категории (коэффициент крепости пород по шкале Протодьяконова $f>9$), а также в вязких породах и полезных ископаемых типа каменных и калийных солей все выработки, кроме стволов и сопряжений, независимо от срока их службы, надлежит проектировать без крепей.

В тех случаях, когда в проектируемые подземные выработки (стволы, штольни, служебные камеры) не допускается проникание воды, надлежит предусматривать их гидроизоляцию от окружающего массива пород.

1.9. Выбор конструкций крепей для проектируемых выработок надлежит производить на основании сравнительных экономических расчетов в увязке с принятыми способами их возведения, а также с учетом:

а) условий эксплуатации;

б) широкого применения сборных конструкций из унифицированных или типовых элементов заводского изготовления;

в) соблюдения требований по экономичному расходованию стали и лесных материалов и по максимальному снижению трудоемкости возведения крепей.

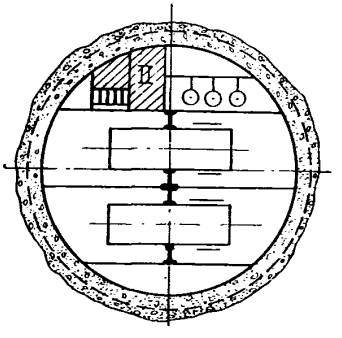
1.10. Перечень конструкций крепей и рекомендуемая область их применения приведены в табл. 2.

1.11. Крепи выработок и служебных камер в околоствольных дворах шахт (рудников) надлежит принимать, как правило, из монолитного бетона или железобетона, торкретбетона или шприцбетона, а также смешанные: стены — из бетона, а перекрытия — из двутавровых балок. Для участковых камер в отдельных случаях следует предусматривать рамные крепи любой конструкции с железобетонными затяжками или торкретбетонным покрытием по стальной сетке.

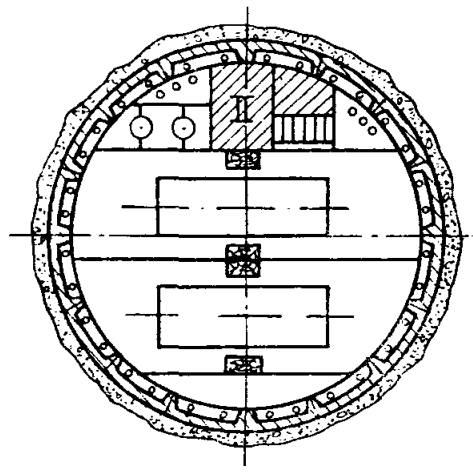
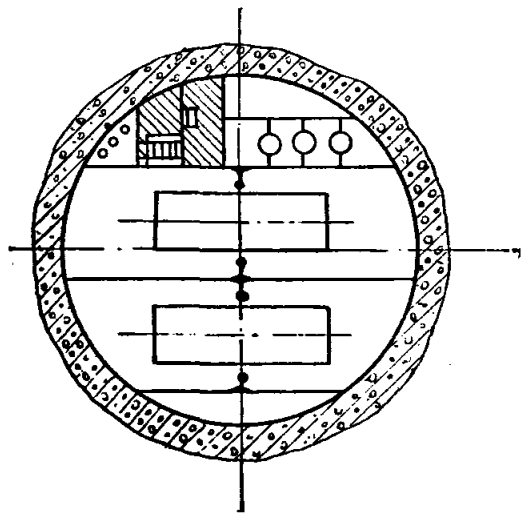
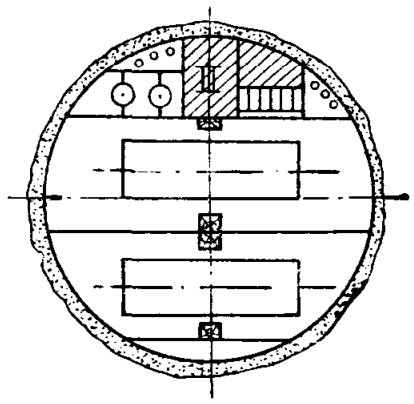
1.12. При применении сборных крепей из железобетонных тюбингов в вертикальных выработках, а также сборных арочных и цилиндрических крепей из железобетонных тюбингов или блоков в горизонтальных и наклонных выработках надлежит предусматривать, как правило, тампонирование закрепного пространства и расчеканку швов между тюбингами (блоками).

Таблица 2

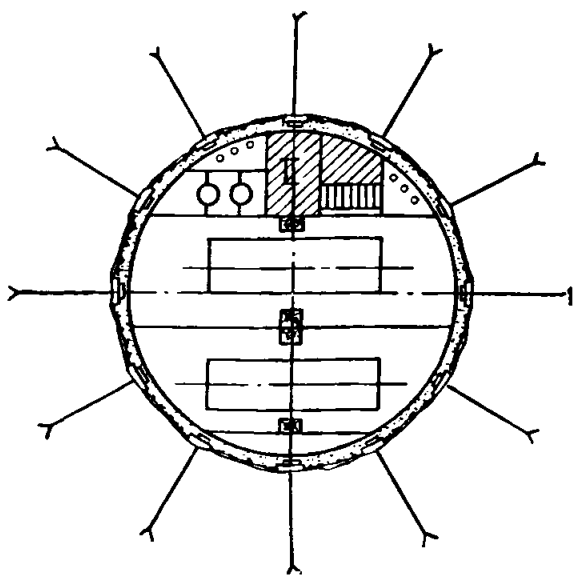
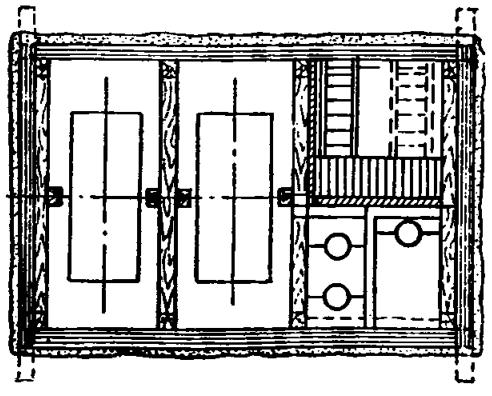
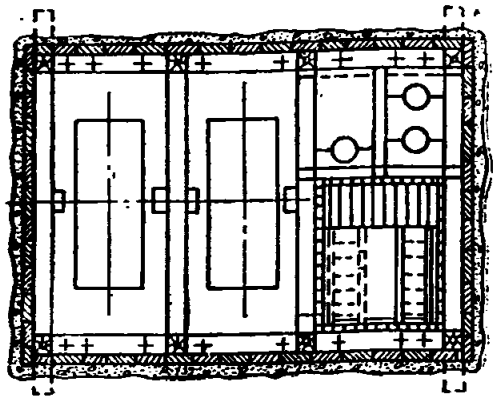
Перечень конструкций крепей

№ п/п	Конструкция крепи		Область применения
	общая характеристика	схема	
		Крепи вертикальных выработок	
1	Цилиндрическая монолитная бетонная		В стволах и капитальных рудоспусках, проектируемых в породах III категории и выше ($f > 1$)

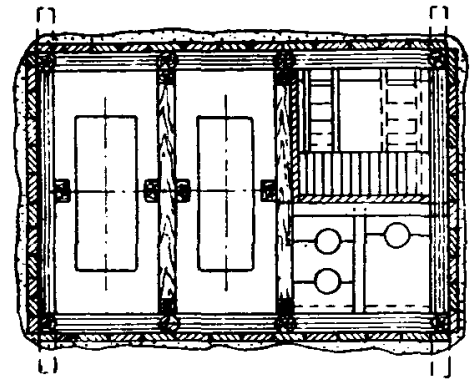
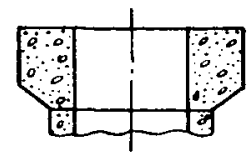
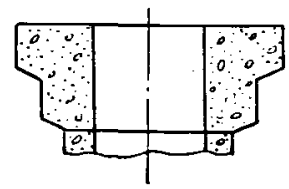
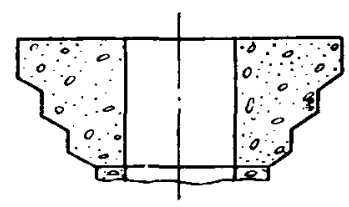
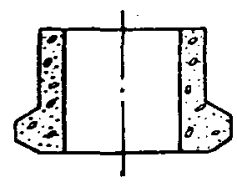
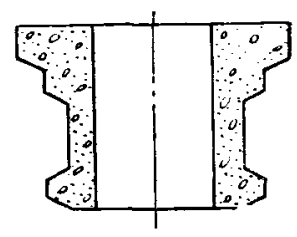
Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи: общая характеристика	Конструкция крепи: схема	Область применения
2	Цилиндрическая сборная железобетонная (тюбинговая)		В стволах, проектируемых в тяжелых гидрогеологических условиях
3	Цилиндрическая монолитная железобетонная		На отдельных участках стволов и их сопряжений, проектируемых в слабых, неустойчивых, обводненных и пучащих породах, а также при наличии большого горного давления
4	Цилиндрическая тонкостенная торкретбетонная		В вентиляционных стволах и восстающих диаметром до 6 *м*, не оборудованных подъемами, проектируемых в монолитных нетрещиноватых породах выше IX категории ($f > 12$)

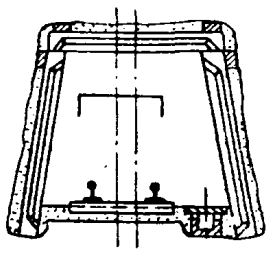
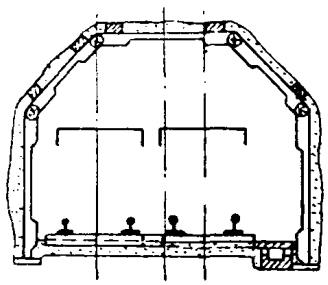
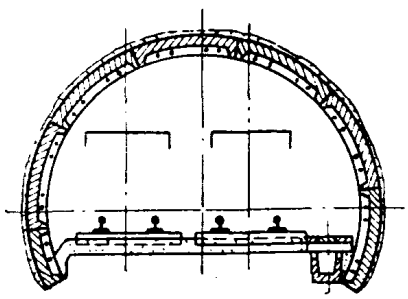
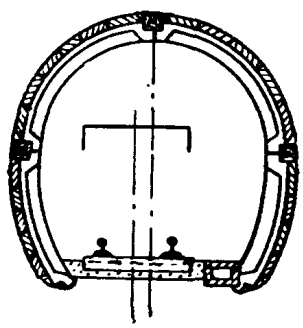
Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи: общая характеристика	Конструкция крепи: схема	Область применения
5	Цилиндрическая тонкостенная торкретбетонная по стальной сетке с анкерами (штангами)		В вентиляционных стволах и восстающих диаметром до 6 *м*, не оборудованных подъемом и проектируемых в слабо трещиноватых породах выше IX категории ($f > 12$)
6	Прямоугольная сплошная венцовая деревянная		В стволах, шурфах, гезенках и рудоспусках, проектируемых в породах III—VII категорий ($f = 1—6$)
7	Прямоугольная венцовая подвесная деревянная		В стволах и шурфах, проектируемых в породах выше VII категории ($f > 6$)

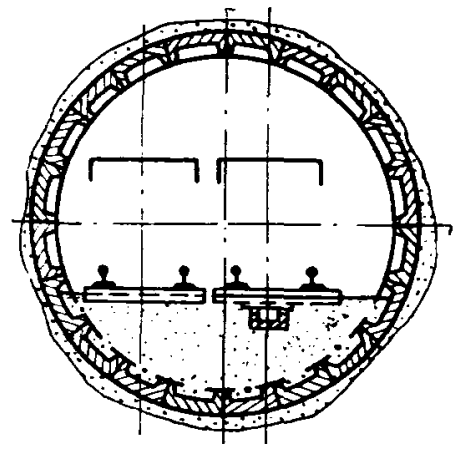
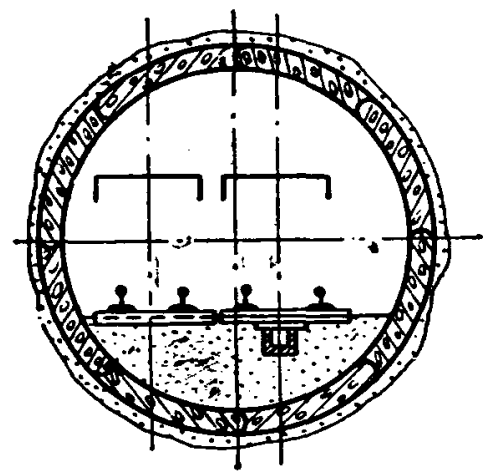
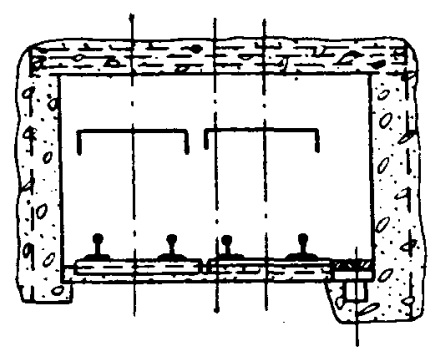
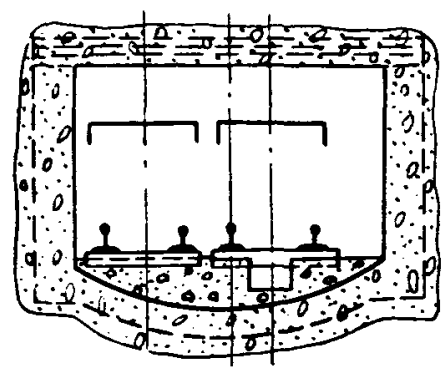
Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи: общая характеристика	Конструкция крепи: схема	Область применения
8	Прямоугольная венцовая деревянная на бабках		В стволах, шурфах, гезенках и рудоспусках, проектируемых в породах выше VII категории ($f > 6$)
9	Монолитные бетонные или железобетонные, одноступенчатые	**Крепи устьев стволов и шурфов** 	При диаметре стволов не более 6 *м*, глубине устья не более 5 *м*, отсутствии в крепи устья проемов для каналов и наличии плотных грунтов
10	То же, двухступенчатые		То же
11	То же, трехступенчатые		То же, при глубине устья не более 6 *м* и наличии слабых грунтов
12	То же, венцовые		При любых диаметрах стволов и шурфов, наличии в крепи устья проемов для каналов и наличии на глубине до 15 *м* устойчивых пород, в которых может быть заложен опорный венец
13	Монолитные бетонные и железобетонные ступенчато-венцовые		При любых нагрузках, действующих на крепь устьев, при наличии в крепях устьев проемов для каналов и наличии слабых пород

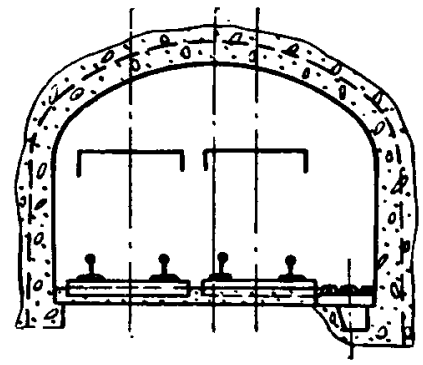
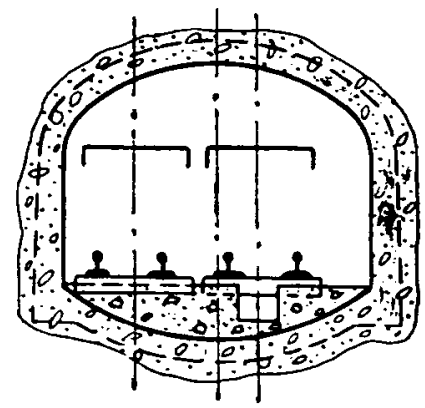
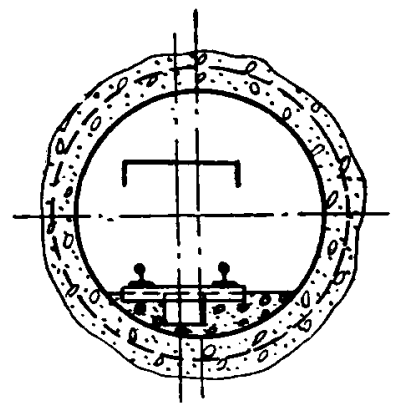
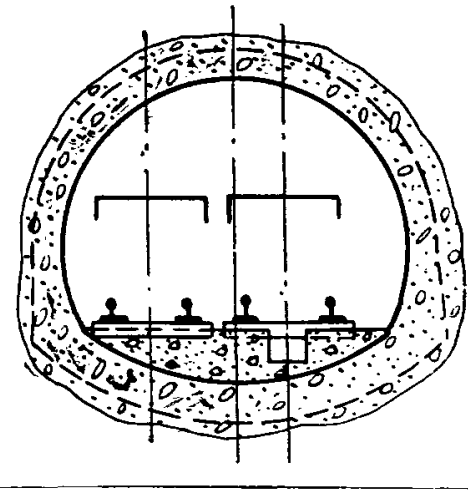
Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи		Область применения
	Общая характеристика	схема	
		Горизонтальные и наклонные выработки	
14	Трапециевидная рамная из сборного железобетона		В однопутевых выработках с углами наклона от 0 до 25°, проектируемых в породах VI—VIII категорий (f=4—9) вне зоны активного горного давления
15	Полигональная из сборного железобетона		В горизонтальных двухпутевых выработках, проектируемых в породах VI—VIII категорий (f=4—9) вне зоны активного горного давления
16	Арочная сборная железобетонная (тюбинговая)		В двухпутевых выработках с углами наклона от 0 до 25°, проектируемых в породах V—VII категорий (f=2—6)
17	Арочная шарнирная из сборных железобетонных блоков		В горизонтальных однопутевых выработках, проектируемых в породах V—VII категорий (f=2—6)

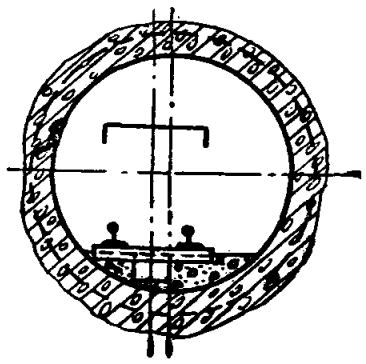
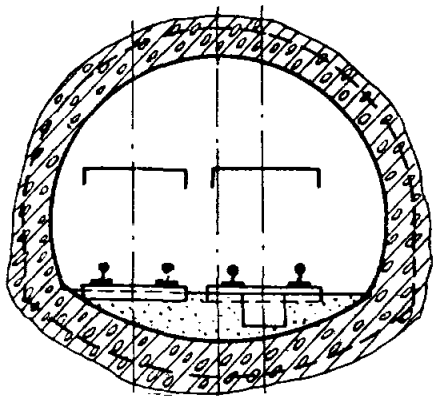
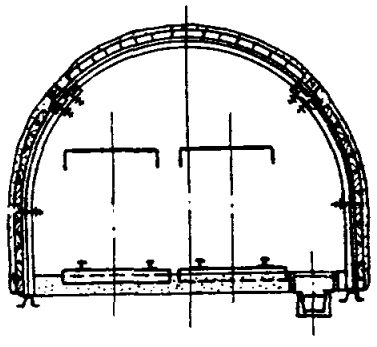
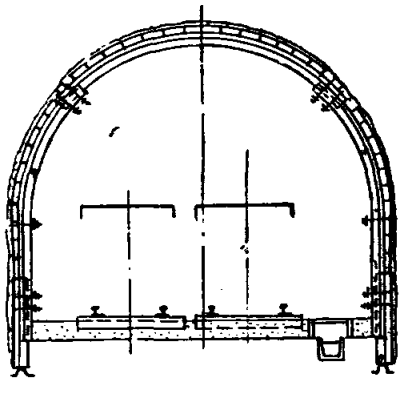
Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи		Область применения
	общая характеристика	схема	
18	Цилиндрическая сборная железобетонная (тюбинговая)		В основных горизонтальных горных выработках, проектируемых при величинах горного давления до 15 *т/м²*
19	То же, блочная		То же, при величинах горного давления до 50 *т/м²*
20	Смешанная — стены из монолитного бетона, перекрытие из двутавровых балок с бетонным заполнением между ними		В камерах, проектируемых в породах, не допускающих нарушений сплошности пород кровли
21	Смешанная — стены из монолитного бетона, перекрытие из двутавровых балок с бетонным заполнением между ними и обратным бетонным сводом		В камерах при наличии слабых и пучащих пород почвы

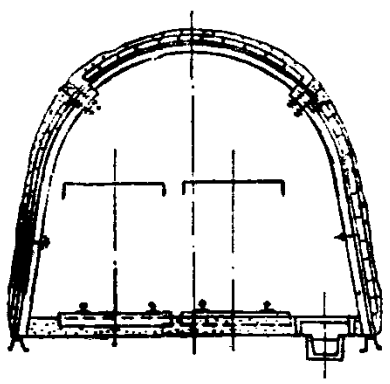
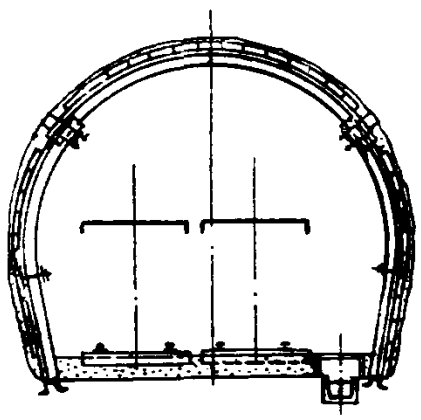
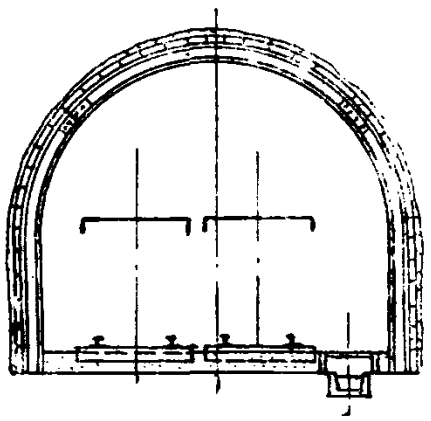
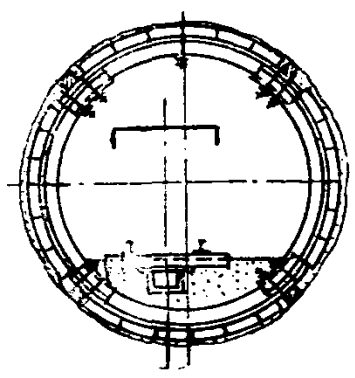
Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи		Область применения
	общая характеристика	схема	
22	Монолитная бетонная с вертикальными стенами и сводчатым перекрытием		В однопутевых и двухпутевых выработках с углами наклона от 0° до 40°, проектируемых в породах III—VIII категорий (f=1—9)
23	То же, с обратным сводом		То же, при наличии слабых и пучащих пород в подошве выработки
24	Цилиндрическая монолитная бетонная		В однопутевых горизонтальных горных выработках, проектируемых в особо тяжелых горногеологических условиях, при величинах горного давления до 50 $т/м^2$
25	Арочно-сводчатая монолитная бетонная с обратным сводом		То же, в двухпутевых выработках

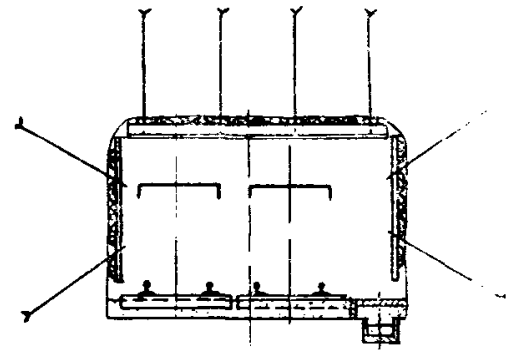
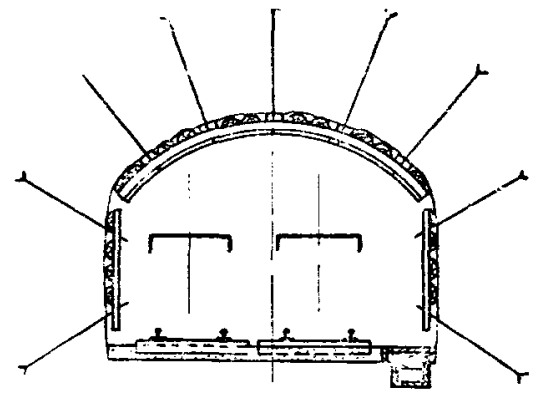
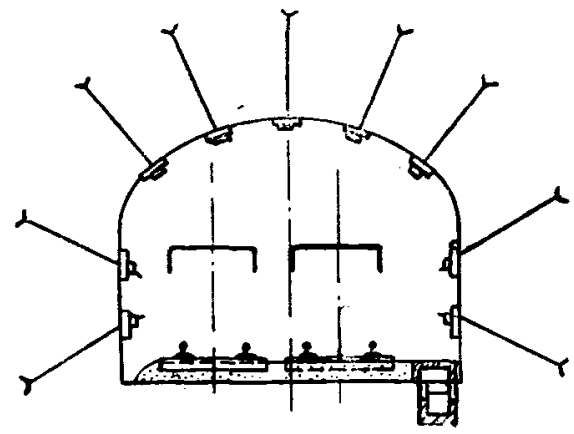
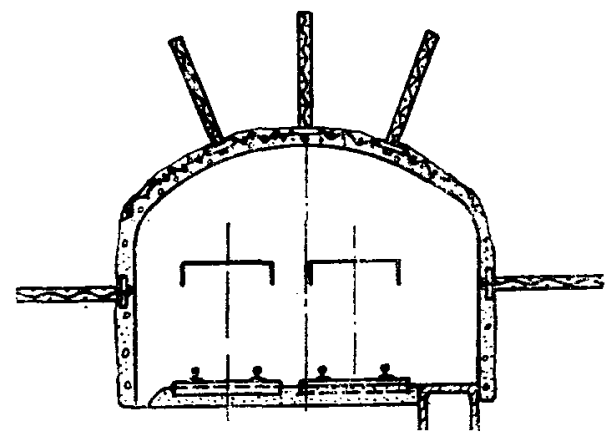
Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи: общая характеристика	Конструкция крепи: схема	Область применения
26	Цилиндрическая монолитная железобетонная		В однопутевых выработках околоствольных дворов и на отдельных участках однопутевых горизонтальных выработок и их сопряжений, проектируемых в особо тяжелых горногеологических условиях, при величинах горного давления более 50 *т/м²*
27	Арочно-сводчатая монолитная железобетонная с обратным сводом		В двухпутевых выработках околоствольных дворов и на отдельных участках двухпутевых горизонтальных выработок и их сопряжений, проектируемых в особо тяжелых горногеологических условиях, при величинах горного давления более 50 *т/м²*
28	Стальная арочная трехзвенная податливая из спецпрофиля с вертикальными стойками		В однопутевых и двухпутевых выработках с углами наклона от 0 до 25°, проектируемых в породах V—VIII категорий ($f = 2 — 9$), при вертикальной осадке крепи до 300 *мм*
29	То же, пятизвенная		В однопутевых и двухпутевых горизонтальных выработках, проектируемых в породах V—VIII категорий ($f = 2 — 9$), при вертикальной осадке крепи от 300 до 700 *мм*

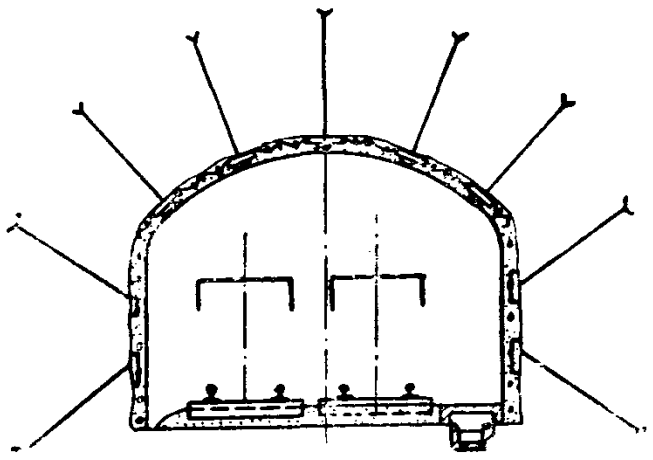
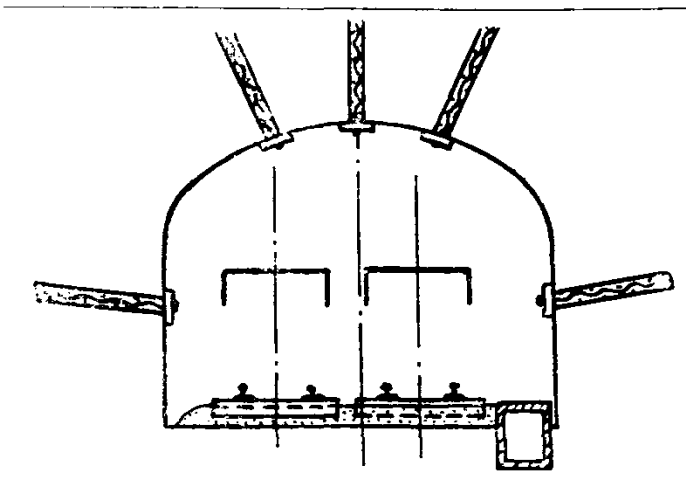
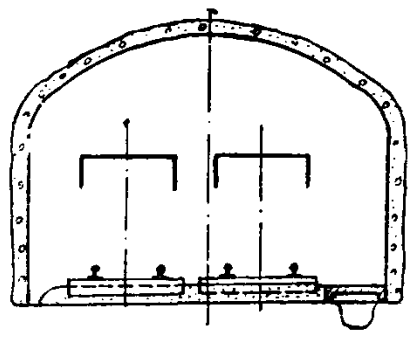
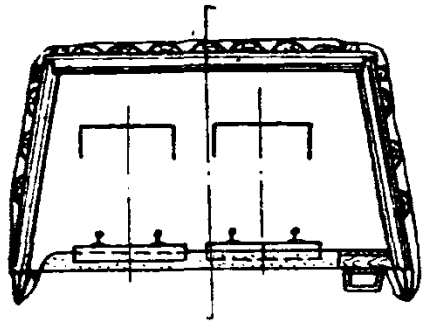
Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи: общая характеристика	Конструкция крепи: схема	Область применения
30	Стальная арочная трехзвенная податливая из спецпрофиля, с наклонными стойками, направленными наружу		В однопутевых и двухпутевых выработках с углами наклона от 0 до 25°, проектируемых в породах V—VIII категорий (f=2—9), при наличии преобладающего вертикального горного давления и осадке до 300 *мм*
31	То же, с наклонными стойками, направленными внутрь выработки		То же, при наличии значительного бокового горного давления
32	Стальная арочная жесткая двухзвенная и трехзвенная		В однопутевых и двухпутевых выработках с углами наклона от 0 до 40°, проектируемых в породах V—VIII категорий (f=3—9), характеризующихся небольшой осадкой
33	Стальная кольцевая податливая из спецпрофиля		В однопутевых и двухпутевых выработках с углами наклона от 0 до 40°, проектируемых в породах III—V категорий (f = 1—3), характеризующихся пучением

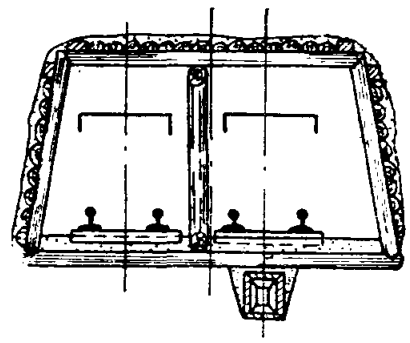
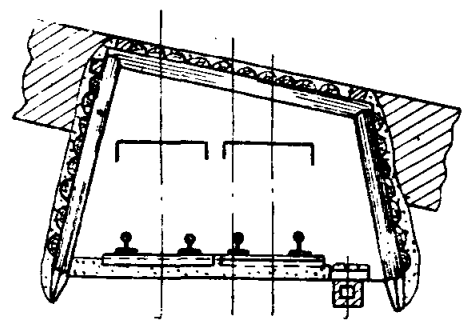
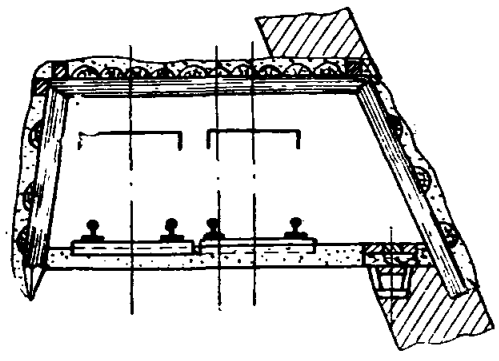
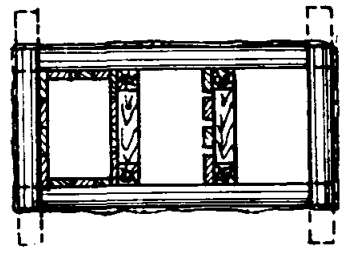
Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи: общая характеристика	Конструкция крепи: схема	Область применения
34	Стальная анкерная (штанговая) с подвесным прямолинейным верхняком и боковыми сплошными подкладками		В однопутевых и двухпутевых выработках с углами наклона от 0 до 25°, проектируемых в породах VI—VIII категорий (f=4—9), при наличии в кровле нетрещиноватых пород мощностью более 2 *м* или отслаивающихся пород незначительной мощности, над которыми залегают устойчивые породы
35	То же, с криволинейным верхняком		То же, при наличии в кровле мощного монолитного слоя породы
36	То же, с опорными подкладками по стенам и своду		В однопутевых и двухпутевых горизонтальных выработках, проектируемых в монолитных породах выше VIII категории (f>9)
37	Железобетонная анкерная (штанговая) по стенам и своду		То же

Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи: общая характеристика	Конструкция крепи: схема	Область применения
38	Смешанная сводчатая тонкостенная торкретбетонная по стальной сетке со стальными анкерами (штангами)		То же, в монолитных трещиноватых породах выше VIII категории ($f>9$)
39	То же, с железобетонными анкерами (штангами)		В однопутевых и двухпутевых горизонтальных выработках, проектируемых в монолитных трещиноватых породах выше VIII категории ($f>9$)
40	Сводчатая тонкостенная торкретбетонная		То же, проектируемых в породах выше VIII категории ($f>9$), с мелкой трещиноватостью
41	Трапециевидная деревянная неполная равнобокая рама		В выработках с углами наклона от 0 до 25°, проектируемых в породах III—VIII категорий ($f=1$—9)

Продолжение табл. 2

№ п/п	Конструкция крепи: общая характеристика	Конструкция крепи: схема	Область применения
42	Трапециевидная деревянная полная равнобокая рама		В выработках с углами наклона от 0 до 25°, проектируемых в породах III—V категорий (f=1—2), и в выработках с углами наклона от 25 до 45°, проектируемых в породах III—VIII категорий (f=1—9), а также при наличии пучения в породах подошвы выработок
43	Трапециевидная деревянная неполная неравнобокая рама		В горизонтальных выработках, проектируемых на угольных пластах с углами падения до 12°, с подрывкой почвы в породах III—VIII категорий (f=1—9)
44	То же		То же, с углами падения от 55 до 80° в породах III—VIII категорий (f=1—9)
45	Прямоугольная деревянная сплошная венцовая крепь		В наклонных выработках с углами наклона 45° и более, проектируемых в породах III—VIII категорий (f=1—9)

1.13. При проектировании рамных крепей из сборного железобетона, стальных или лесных материалов необходимо предусматривать применение железобетонных, стальных сетчатых или деревянных затяжек, рассчитанных на сплошное затягивание кровли, а стен выработки в зависимости от конкретных условий — сплошное затягивание или вразбежку. В отдельных случаях для затягивания стен выработки, особенно при проектировании стальных рамных крепей, следует предусматривать стальную сетку.

1.14. Марку бетона в монолитных, бетонных и железобетонных крепях следует проектировать не менее 150, а в сборных железобетонных для вертикальных стволов — не менее 300 и для всех других выработок — не менее 200.

1.15. В крепях стволов, штолен, машинных и аппаратных камер, а также в противопожарных и вентиляционных перемычках надлежит предусматривать проемы для кабелей и трубопроводов.

1.16. Стальную армировку в стволах и шурфах, а также стальные крепи в капитальных горизонтальных и наклонных выработках надлежит проектировать с противокоррозийным покрытием.

1.17. В обычных горногеологических условиях конструктивные размеры крепей, расстояния между рамами и количество рам на 1 *м* длины выработки надлежит принимать по табл. 6 и 16—21. Во всех случаях, не предусмотренных указанными таблицами, конструктивные размеры крепей надлежит определять расчетом на основе предварительного исследования физико-механических свойств горных пород или измеренного фактического горного давления.

1.18. При расчетах конструктивных элементов крепей надлежит учитывать максимальные нагрузки в самых невыгодных сочетаниях: от горного давления, монтажных нагрузок и собственного веса крепей.

1.19. В зависимости от назначения крепей, расчет их надлежит производить по одному из трех предельных состояний:

а) несущей способности — для всех видов крепей;

б) деформациям — для крепей, величина деформаций которых может ограничить возможность их работы;

в) образованию и раскрытию трещин — для крепей, в которых наличие трещин не может быть допущено.

1.20. Расчеты крепей по предельному состоянию для вертикальных стволов, их устьев и сопряжений, околоствольных дворов и служебных камер, а также для всех подземных выработок, проектируемых в сложных горногеологических условиях (слабые, неустойчивые породы, пучение, тектонические нарушения) надлежит производить с учетом коэффициента перегрузки от горного давления — 1,5. Расчеты крепей для всех выработок (за исключением вертикальных стволов, их устьев и сопряжений, околоствольных дворов и служебных камер), проектируемых в наиболее распространенных условиях, следует производить с учетом перегрузки от горного давления — 1,2.

В отдельных случаях при проектировании крепей капитальных горных выработок в очень сложных горногеологических условиях допускается увеличивать коэффициент перегрузки до 2.

1.21. При расчетах крепей по несущей способности коэффициенты условий работы надлежит принимать согласно табл. 3.

Таблица 3

Коэффициенты условий работы крепей

№ п/п	Конструкции крепей	Коэффициенты условий работы крепей		
		в вертикальных выработках	в устьях и сопряжениях вертикальных стволов	в горизонтальных и наклонных выработках, а также их сопряжениях
1	Монолитные бетонные и железобетонные	0,6–0,8	0,5–0,7	0,7—0,9
2	Сборные железобетонные	0,6—0,8	—	0,7—0,9
3	Стальные	—	—	0,7—0,9
4	Деревянные . .	0,8–0,9	—	0,9
5	Арматура железобетонных конструкций:			
	сборных . . .	0,9—1	—	0,9—1
	монолитных . .	0,7—0,8	0,7—0,8	0,8—0,9

1.22. При применении бетонных или железобетонных крепей расчеты сечений бетона и арматуры надлежит производить по нормам и правилам главы СНиП II-В.1-62 («Бетонные и железобетонные конструкции»), при

применении стальных крепей — по нормам и правилам главы СНиП II-В.3-62 («Стальные конструкции»), при применении крепей из лесных материалов — по нормам и правилам главы СНиП II-В.4-62 («Деревянные конструкции»).

1.23. Перечень горных пород и их характеристика по крепости приведены в табл. 4.

Таблица 4

Характеристика горных пород по крепости

№ п/п	Наименование горных пород	Категория крепости пород по СНиП	Коэффициент крепости пород по шкале Протодьяконова (*f*)
1	Кварциты исключительно крепкие, джеспилиты, габбродиабаз, габбродиорит, порфириты исключительно крепкие	XI	19—20
2	Базальт оливиновый, андезит, роговик, диабаз, диорит высшей крепости	X	17—18
3	Кремень, сливные кварцитовидные песчаники исключительной крепости, окремненные известняки высшей крепости	X	15—16
4	Среднезернистые граниты, кварцитовидные сливные песчаники, кварциты, диабазы, гнейсы крепкие, порфирит, трахит крепкий, сиенит, амфиболиты	IX	12—14
5	Мелкозернистые монолитные окварцованные песчаники, сливные известняки исключительно крепкие, мрамор исключительно крепкий .	IX	10 – 11
6	Конгломерат крепкий на известковом цементе, песчаники крепкие на кварцевом цементе, колчеданы, крепкие доломиты и известняки, мартито-магнетитовые руды	VIII	8—9
7	Змеевик, гранит и сиенит крупнозернистые, кварцево-хлоритовые сланцы	VIII	7
8	Крепкие аргиллиты и алевролиты, песчано-глинистые сланцы, сидерит, магнезит, змеевик отальк ованный, известняк плотный и мартитовые руды	VII	6
9	Граниты, гнейсы, сиениты и прочие массивные и изверженные породы, сильно минерализованные или выветрившиеся	VII	5
10	Известняк мергелистый, песчаник глинистый, сланец слюдистый, доломиты, бурые железняки и глиноземистые руды	VII—VI	4 – 5
11	Глинистые и углистые сланцы средней крепости, плотный мергель, слабые песчанистые сланцы, слабые известняки и доломиты, тальковые сланцы	V	3
12	Антрацит, крепкий каменный уголь, слабый конгломерат и песчаник, алевролит и аргиллит средней крепости	V	2
13	Слабые глинистые сланцы, опока крепкая, очень слабые выветрившиеся известняки и доломиты, каменный уголь средней крепости, крепкий бурый уголь	V (антрацит), VI (уголь)	1,5 – 2
14	Плотные карбонатные глины, мел плотный, мергель средней крепости, гипс, крепкая каменная соль	IV – III	1,5
15	Каменный уголь мягкий, отвердевший лесс, мергель мягкий, мягкая опока, бурый уголь, карбонатная глина, трепел, мягкая каменная соль, пористый гипс, тяжелая ломовая глина, моренный суглинок, жирная глина и тяжелый суглинок, содержащий до 10% гальки или хряща, мелоподобные слабые породы (мергель, опока и др.), сцементировавшийся строительный мусор	IV—II	1 – 1,5
16	Легкая глина, суглинки, супески, лесс, галечник, гравий, щебень . .	II—I	0,9
17	Песок, песок плывун, почвенный слой	I	0,6
18	Рыхлый известняковый туф, туф и другие слабые породы	I	0,4

2. ШАХТНЫЕ СТВОЛЫ, ШУРФЫ И ШТОЛЬНИ

Вертикальные стволы и шурфы

2.1. Вертикальные стволы надлежит проектировать, как правило, круглого поперечного сечения диаметрами в свету от 4 до 8 *м*, кратными 500 *мм*. Выбор прямоугольного сечения стволов должен быть соответствующим образом обоснован.

Вертикальные шурфы в зависимости от срока их службы и горногеологических условий надлежит проектировать круглого сечения с бетонными крепями или прямоугольного сечения с деревянными крепями.

2.2. Зазоры в вертикальных стволах и шурфах между наиболее выступающими частями подъемных сосудов, крепью и расстрелами надлежит принимать не менее приведенных в табл. 5.

Таблица 5

Минимальные зазоры в вертикальных стволах и шурфах

Величина минимального зазора в *мм*	Расположение зазора	Условия применения	
		вид крепи	вид армировки и расположение проводников
40	Между расстрелами и частями подъемных сосудов, удаленных от оси проводников на расстояние до 750 *мм*	Монолитная бетонная и железобетонная, тюбинговая или из лесных материалов	Стальные или деревянные расстрелы и двухстороннее расположение проводников
50	Между расстрелом, несущим проводник, и крепью	То же	Деревянные расстрелы с расположением проводников по торцам подъемного сосуда
150	Между подъемными сосудами и крепью	Монолитная бетонная и железобетонная или тюбинговая	Стальные расстрелы с одно- или двухсторонним расположением проводников
150	Между подъемными сосудами и расстрелами	Монолитная бетонная и железобетонная, тюбинговая или из лесных материалов	Стальные или деревянные расстрелы, не несущие проводников
200	Между подъемными сосудами и крепью	Монолитная бетонная или железобетонная и тюбинговая	Стальные или деревянные расстрелы с одно- или двухсторонним расположением проводников
200	Между двумя движущимися сосудами при жестких проводниках	Монолитная бетонная и железобетонная, тюбинговая и из лесных материалов	Между подъемными сосудами расстрел отсутствует
200	Между подъемными сосудами и крепью	Из лесных материалов	Стальные или деревянные расстрелы с одно- и двухсторонним расположением проводников
$250 + Q\sqrt{H}$, но не менее 300 и не более 700	Между движущимися сосудами одного подъема	Монолитная бетонная и железобетонная или тюбинговая	Канатные проводники
$250 + \frac{Q_1+Q_2}{2}\sqrt{H}$, но не менее 300 и не более 700	То же, двух смежных подъемов	То же	
$0{,}8\left(250 + Q\sqrt{H}\right)$, но не менее 240 и не более 500	Между подъемным сосудом и крепью	"	

Примечание. Q, Q_1 и Q_2 — максимальные концевые нагрузки в *т*; H — высота подъема в *м*.

2.3. При проверке поперечных сечений шахтных стволов и шурфов на количество пропускаемого воздуха необходимо принимать полное сечение ствола или шурфа в свету за вычетом площади армировки и лестничного отделения.

2.4. Глубину устья (участок ствола или шурфа с усиленными бетонными или железобетонными крепями, расположенный непосредственно у поверхности земли) следует принимать на 1—2 *м* ниже подошвы каналов, примыкающих к стволу или шурфу, а при отсутствии последних определять в зависимости от конкретных горногеологических условий.

2.5. На шурфах, проектируемых с подъемными установками, следует предусматривать ограждение устьев с нерабочих сторон стенками или стальной сеткой высотой не менее 2,5 *м*, а с рабочих сторон — автоматически поднимающейся и опускающейся решеткой.

2.6. Для предотвращения капежа воды на участках стволов, пересекающих трещиноватые или водоносные породы, надлежит предусматривать тампонаж или водоулавливание с отводом воды в общешахтные водосборники.

2.7. Глубину зумпфов (участки стволов и шурфов ниже отметки околоствольных дворов) следует определять с учетом зазора не менее 1000 *мм* от уровня воды до размещаемого в зумпфе оборудования (скипы, клети, тормозные или хвостовые канаты).

При наличии хвостового каната глубину зумпфа следует увеличивать не менее чем на 12—14 *м*.

2.8. В крепях устьев стволов и шурфов, предназначенных для подачи в подземные выработки воздуха, надлежит предусматривать проемы для примыкания каналов вентиляционной или калориферной установки.

2.9. Вентиляционные каналы, соединяющие место забора воздуха или общешахтный вентилятор со стволом или шурфом, по которому поступает в подземные выработки воздух, надлежит совмещать с калориферными каналами, располагая их под тупым углом к продольной оси ствола.

2.10. Размеры трубнокабельных отделений в стволах и шурфах надлежит определять с учетом зазоров между трубами, равных диаметру их с фланцами, а между кабелями напряжением до 10 *кв* — не менее 150 *мм*. При этом необходимо предусматривать возможность доступа к трубам и кабелям из лестничного отделения или клети.

В крепях стволов и шурфов с углами наклона более 45° следует предусматривать стальные конструкции с клиновыми зажимами для кабелей, расположенные одна от другой на расстоянии не более 6000 *мм*, а при углах наклона стволов и других наклонных выработок менее 45°, а также в горизонтальных выработках — не более 3000 *мм*. Количество клиновых зажимов для кабелей в одной конструкции не должно быть более четырех.

В тех случаях, когда прокладка кабелей проектируется в скважинах, надлежит предусматривать закрепление их на стальном канате.

2.11. В крепях устьев стволов и шурфов на глубине от поверхности не менее 1000 *мм* надлежит предусматривать проемы для кабельных каналов.

Размеры проемов следует принимать равными размерам подводящих кабельных каналов, но не менее 1000 × 1000 *мм*.

Сопряжение дна подводящего кабельного канала с внутренней поверхностью крепи устья надлежит предусматривать по кривой, радиус которой должен быть как минимум в 25 раз больше диаметра самого крупного из принятых к прокладке кабелей.

2.12. В проемах крепей устьев стволов и шурфов, предназначенных для кабельных каналов, надлежит предусматривать предохранительные ограждения.

2.13. Толщину монолитной бетонной крепи надлежит принимать в зависимости от диаметров стволов или шурфов и характеристики пород не менее величин, приведенных в табл. 6.

Таблица 6

Минимальные толщины монолитных бетонных крепей

Диаметры стволов в *м*	Минимальные толщины монолитных бетонных крепей в *мм* при категории пород (коэффициент крепости)		
	V ($f = 2–3$)	VI—VII ($f = 4–6$)	VIII ($f = 7–9$)
4—6	350	300	250
6,5 - 8	400	350	300

2.14. При проектировании вертикальных стволов в неустойчивых и слабых породах менее V категории ($f<2$), а также в вязких по-

родах и полезных ископаемых типа каменных и калийных солей толщины крепей надлежит определять расчетом.

2.15. В вертикальных выработках, монолитные бетонные или железобетонные крепи которых предусмотрено возводить сверху вниз в породах менее VI категории ($f \leqslant 4$) или в обводненных породах выше VI категории ($f>4$), а также над и под сопряжениями вертикальных выработок с горизонтальными надлежит предусматривать опорные венцы из бетона или железобетона, размеры которых следует определять расчетом.

2.16. При проектировании в вертикальных стволах бетонных или железобетонных опорных венцов расстояния между ними надлежит принимать (в *м*):

в породах II категории ($f=1$)	10—15
„ „ IV—V „ ($f=2$—3) . . .	15—30
„ „ VI „ ($f=4$)	30—50

2.17. Крепи устьев вертикальных стволов и шурфов надлежит проектировать, как правило, из монолитного бетона или железобетона, принимая толщины их по расчету. Конструкции крепей устьев в зависимости от внешних нагрузок, устойчивости грунтов, величин проемов для каналов и диаметров стволов следует предусматривать одно-, двух- и трехступенчатыми, венцовыми или ступенчато-венцовыми.

2.18. Диаметр рудничной стойки (бревен) для венцовых крепей вертикальных стволов, шурфов, гезенков и рудоспусков следует принимать на основании расчетов, но не менее 200 *мм*.

2.19. При проектировании деревянных венцовых крепей на бабках расстояние между осями венцов следует принимать не более 1000 *мм*, предусматривая при этом сплошную затяжку стен между венцами.

2.20. Расстояние между осями деревянных опорных венцов надлежит устанавливать расчетом, но не более 8 *м* для сплошных венцовых крепей и не более 15 *м* для венцовых подвесных крепей и крепей на бабках.

2.21. При проектировании армировки вертикальных стволов и шурфов с крепями из монолитного бетона и железобетона, а также из сборного железобетона (тюбингов) надлежит предусматривать:

а) стальные расстрелы трубчатого прямоугольного профиля размером 180×180×10 (12) *мм* с толщиной стенки не менее 8—9 *мм* или из двутавровых балок № 20в, 27в, 36 по ОСТ 10016—39 и № 40 по ГОСТ 8239—56*. Главные (центральные) расстрелы следует проектировать составными, предусматривая расположение стыков параллельных расстрелов на противоположных концах;

б) рельсовые проводники и расстояния между плоскостями расстрелов 4200 *мм* — при концевых нагрузках до 20 *т* и скоростях движения подъемных сосудов до 8 *м/сек*. Расположение рельсовых проводников следует принимать, как правило, боковое одностороннее или лобовое;

в) коробчатые проводники и расстояния между плоскостями расстрелов 3100 *мм* — при концевых нагрузках более 20 *т* и скоростях движения подъемных сосудов с роликовыми направляющими более 8 *м/сек*. Расположение коробчатых (а также деревянных) проводников следует принимать двухсторонним;

г) зазоры между торцами стальных проводников не должны превышать 5 *мм*.

2.22. В стволах, шурфах и восстающих с крепями из лесных материалов необходимо предусматривать:

а) деревянные (сосновые или лиственные) расстрелы и вандруты поперечным сечением не менее 150×200 *мм*. Расстояние между расстрелами следует принимать не более 2000 *мм*;

б) деревянные проводники поперечным сечением не менее 140×140 *мм*.

2.23. Лестничное отделение надлежит предусматривать во всех вертикальных стволах и шурфах, на которых проектируется установка одной подъемной машины.

Лестничное отделение в одном из центрально расположенных стволов можно не проектировать при условии, если этот ствол предусмотрено оборудовать двумя подъемными машинами с энергопитанием по независимым друг от друга линиям передачи электроэнергии.

Расположение лестниц необходимо предусматривать с уклоном не более 80° и с расчетом, чтобы лазы в междулестничных площадках (полках) не располагались один над другим, а размеры их составляли не менее 700 *мм* — по длине и 600 *мм* — по ширине.

Расстояние между полками должно быть кратным расстоянию между ярусами расстрелов, но не более 8,4 *м*.

2.24. Для отделения лестниц от других разделов вертикальных стволов необходимо пре-

дусматривать перегородки или стальные сетки.

Лестничные полки следует предусматривать, как правило, из сборных железобетонных плит.

Ширина лестничных ступенек должна быть не менее 400 *мм*, расстояние между ступеньками — не более 400 *мм*, расстояние от основания лестницы до крепи ствола или до перегородки — не менее 600 *мм*.

Лестницы должны выступать на 1000 *мм* над каждым полком или необходимо предусматривать заделку в крепь ствола над лазами полков стальных скоб, внутренняя сторона которых должна отстоять от крепи на расстоянии не менее 40 *мм*.

2.25. Над лестничными отделениями стволов и шурфов на верхних отметках устьев необходимо предусматривать ляды, а над вентиляционными отделениями — решетки или герметичное перекрытие.

Наклонные стволы

2.26. В наклонных стволах, проектируемых для конвейерного подъема, должен быть предусмотрен рельсовый путь принятой для шахты колеи или другие средства вспомогательного подъема.

2.27. В ходовых отделениях наклонных стволов и всех других наклонных выработок надлежит предусматривать:

При углах наклона стволов:	
перила	от 7 до 15°
сходни (трапы) и перила	„ 15 „ 30°
лестницы и перила . . .	„ 20 „ 45°

2.28. Высоту поперечного сечения наклонных стволов следует принимать не менее 1900 *мм* от уровня головки рельсов, а минимальные зазоры согласно табл. 7.

2.29. В наклонных стволах опорные венцы надлежит предусматривать при проектировании:

а) рамных крепей любой конструкции в стволах с углами наклона более 10°;

б) монолитных бетонных или железобетонных крепей в стволах с углами наклона более 15° в породах I—VII категорий ($f=6$).

При проектировании монолитных бетонных и железобетонных крепей в породах более VII категории ($f>6$) опорных венцов предусматривать не следует.

2.30. Крепи устьев наклонных стволов и штолен на длине 10 *м* надлежит проектировать, как правило, из монолитного бетона или сборного железобетона.

2.31. При проектировании в наклонных стволах скипового подъема рельсовую колею надлежит принимать 1200 или 1400 *мм*.

2.32. При проектировании наклонных стволов надлежит руководствоваться указаниями раздела 3 настоящей главы («Горизонтальные и наклонные выработки»).

Штольни

2.33. Для укрепления лобовых откосов, отвода поверхностных вод и оформления выходов необходимо в устьях штолен предусматривать устройство порталов, которые надлежит проектировать, как правило, из бетона, а также сборного или монолитного железобетона.

2.34. В крепях устьев штолен надлежит предусматривать проемы для каналов вентиляционных или калориферных установок.

2.35. При проектировании штолен надлежит руководствоваться указаниями раздела 3 настоящей главы («Горизонтальные и наклонные выработки»).

3. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ И НАКЛОННЫЕ ВЫРАБОТКИ

3.1. Минимальные зазоры между габаритами машин, оборудования или трубопроводами и крепями горизонтальных и наклонных выработок (в том числе стволов), за исключением случаев, оговоренных в других пунктах настоящей главы, надлежит принимать согласно данным табл. 7.

Таблица 7

Минимальные зазоры в горизонтальных и наклонных выработках

Величина минимального зазора в *мм*	Расположение зазора	Конструкции крепей
250	Между крепями и габаритами машин, оборудования, трубопроводов или подвижного состава	Рамные стальные сборные железобетонные и деревянные
200	То же	Монолитные бетонные, железобетонные и каменные (также при отсутствии крепей)

Продолжение табл. 7

Величина минимального зазора в *мм*	Расположение зазора	Конструкции крепей
200	Между габаритами двух подъемных сосудов (скипов, клетей, вагонеток) при любых углах наклона выработок, между габаритами встречных электровозов (вагонеток), между габаритами перегрузочных устройств или приводных (натяжных) конвейерных станций и подвижным составом, а также между верхней кромкой конвейерных перегрузочных устройств и крепями кровли	Все
400	Между линейными секциями конвейеров и подвижным составом (электровозом, вагонеткой) или крепями, а также между загрузочным устройством или приводной (натяжной) головкой конвейера и крепями	»
500	Между лентой конвейера и крепями кровли или почвой выработки	»
600	Между приводом конвейера и электрооборудованием или крепями	»
700	Для прохода людей между габаритом подвижного состава и крепями или габаритом машин, оборудования и трубопроводов и крепями	»
1000	То же, в сопряжении околоствольного двора со стволами и в местах посадки людей в пассажирские поезда или вагонетки	»

Примечание. Горизонтальный зазор для прохода людей во всех случаях надлежит определять на высоте 1800 *мм* от уровня балласта — при рельсовом транспорте и от подошвы выработки — при конвейерном транспорте.

3.2. При проектировании выработок с рамными податливыми крепями надлежит предусматривать вертикальную и боковую осадку, т. е. увеличение проектных размеров выработки на величину конструктивной податливости принятых крепей.

Для деревянных крепей вертикальную осадку надлежит принимать равной 100 *мм*, а боковую — 50 *мм*.

3.3. Минимальные площади поперечных сечений горизонтальных и наклонных выработок и минимальные высоты их (при податливых крепях после осадки) следует принимать согласно табл. 8.

Таблица 8

Минимальные площади поперечных сечений и высоты выработок

Наименование выработок	Площадь поперечного сечения в свету для шахт в $м^2$		Высота выработки от головки рельсов для шахт в *м*	
	угольных	рудных	угольных	рудных
Главные выработки (штреки, бремсберги, уклоны) при рамных крепях	4,5	4	1,9	2

Продолжение табл. 8

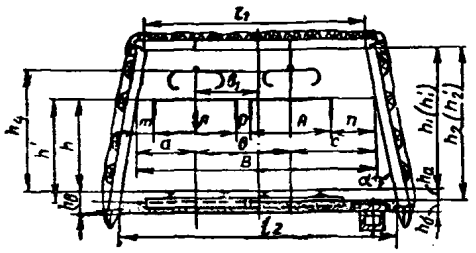
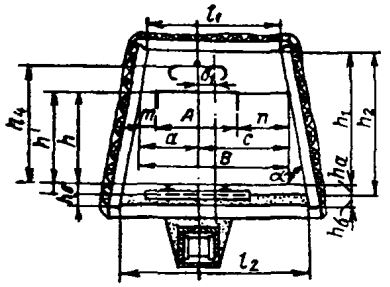
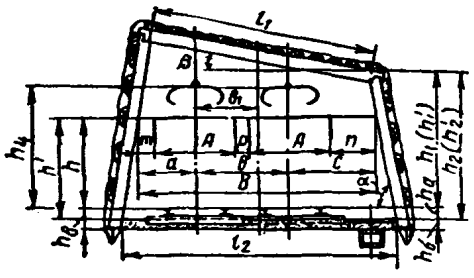
Наименование выработок	Площадь поперечного сечения в свету для шахт в $м^2$		Высота выработки от головки рельсов для шахт в *м*	
	угольных	рудных	угольных	рудных
Главные выработки (штреки, бремсберги, уклоны) при монолитных бетонных, железобетонных и каменных крепях . .	4	3,5	1,9	2
Участковые выработки (штреки, бремсберги, уклоны, орты)	3,7	3	1,8	1,8
Просеки, печи, восстающие, стойки	1,8	1,5	—	—

3.4. Высоту выработок, предусмотренных для откатки контактными электровозами, следует определять в зависимости от высоты подвески контактного провода с учетом вертикального зазора не менее 200 *мм* между контактным проводом и крепями.

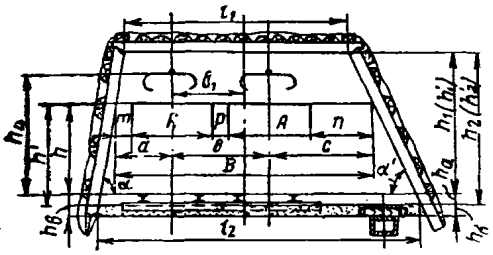
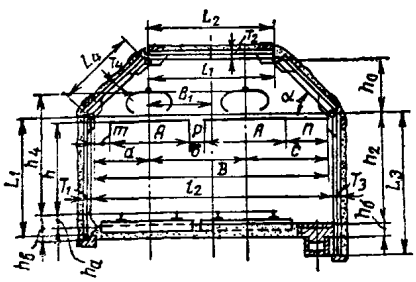
3.5. Величину уширения выработок на закруглениях надлежит принимать согласно указаниям п. 3.33 настоящей главы.

3.6. Размеры поперечных сечений горизонтальных (в том числе штолен) и наклонных выработок с рельсовыми путями следует определять согласно табл. 9, округляя их до величин, кратных 50 *мм*. В случаях когда в выработках с формами поперечного сечения, приведенными в табл. 9, предусмотрены другие конструкции крепей, размеры поперечных сечений этих выработок надлежит определять по тем же формулам.

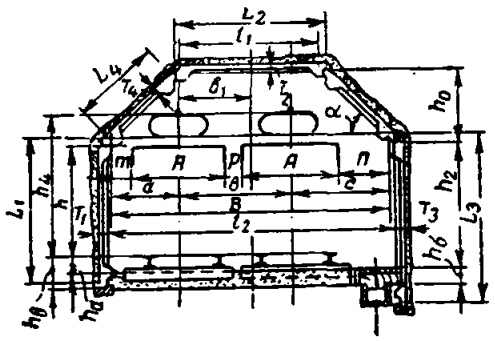
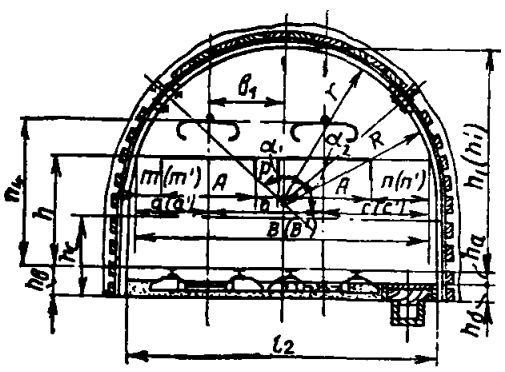
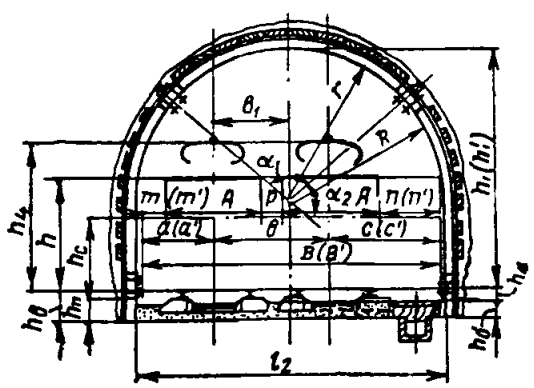
Таблица 9

Схемы сечений горных выработок с рельсовыми путями	Расчетные формулы
Трапециевидная форма поперечного сечения	
Деревянная неполная рама 	1. $n = n_{мин} + (1\,800 - h')\operatorname{ctg}\alpha$ $n = n_{мин} + (1\,800 - h')\operatorname{ctg}\alpha'$ для деревянной неполной рамы с разным наклоном стоек 2. $B = m + A + b + n = a + b + c$
Деревянная полная рама 	3. $h_1 = 1\,800 - h_a + [c - (1\,800 - h')\operatorname{ctg}\alpha]\operatorname{tg}\beta \geqslant 1\,900$ для деревянной неполной рамы с наклонным верхняком при аккумуляторных электровозах $h_1 = 1\,700 + \frac{200\sin\beta + 500}{\cos\beta}$ то же, при контактных электровозах, где $\beta < 10°$ 4. $h_1' = h_1 + \Delta h$ до осадки 5. $h_2 = h_1 + h_a$ $h_2 = h_1 + h_a \pm b_1\operatorname{tg}\beta$ для деревянной неполной рамы с наклонным верхняком
Деревянная неполная рама с наклонным верхняком 	6. $h_2' = h_2 + \Delta h$ до осадки

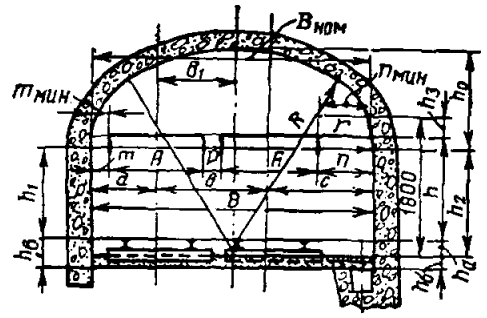
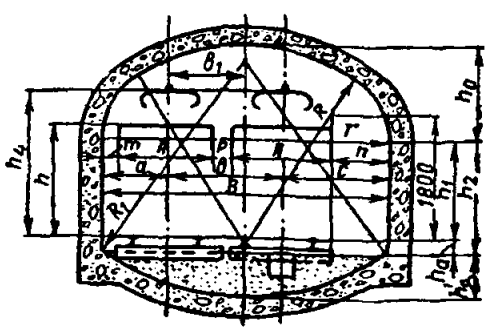
Продолжение табл. 9

Схемы сечений горных выработок с рельсовыми путями	Расчетные формулы
Деревянная неполная рама с горизонтальным верхняком и разным наклоном стоек 	7. $l_1 = B - 2(h_1 - h)\operatorname{ctg}\alpha$ для деревянной неполной и полной рамы $l_1 = B - (h_1 - h)(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha')$ для деревянной неполной рамы с разным наклоном стоек $l_1 = \frac{(a+b)\sin\alpha - (h_1 - h)\cos\alpha}{\sin(\alpha+\beta)} + \frac{c\sin\alpha - (h_1 - h)\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)}$ для деревянной неполной рамы с наклонным верхняком 8. $l_2 = B + 2(h + h_a)\operatorname{ctg}\alpha$ $l_2 = B + (h + h_a)(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha')$ для деревянной неполной рамы с разным наклоном стоек 9. $S = \frac{l_1 + l_2}{2} h_2$ 10. $P = l_1 + l_2 + \frac{2h_2}{\sin\alpha}$ 11. $P = l_1 + l_2 + \frac{h_2}{\sin\alpha} + \frac{h_2}{\sin\alpha'}$ для деревянной неполной рамы с разным наклоном стоек
Полигональная форма поперечного сечения	
Крепь из железобетонных плит УРПМ 	1. $l_2 = B + 140$ для крепи УРПМ $l_2 = B + 150$ для крепи УТЭ 2. $\alpha = \arccos \frac{(B + 80 - L_2)}{2L_4}$ для крепи УРПМ $\alpha = \arccos \frac{(B + 60 - L_2)}{2(L_4 + 20)}$ для крепи УТЭ 3. $h_2 = L_1 + 20 - h_6 + 30\operatorname{tg}\left(45° - \frac{\alpha}{2}\right)$ для крепи УРПМ $h_2 = L_1 + 50 - h_6 - \frac{40}{\cos\alpha} - 45\operatorname{tg}\alpha$ для крепи УТЭ 4. $a = \frac{498}{\sin\alpha} + (h_4 + h_a - 298 - h_2)\operatorname{ctg}\alpha + 130$ при контактных электровозах для крепи УРПМ $a = \frac{538}{\sin\alpha} + (h_4 + h_b - L_1 - 348)\operatorname{ctg}\alpha + 170$ то же, для крепи УТЭ

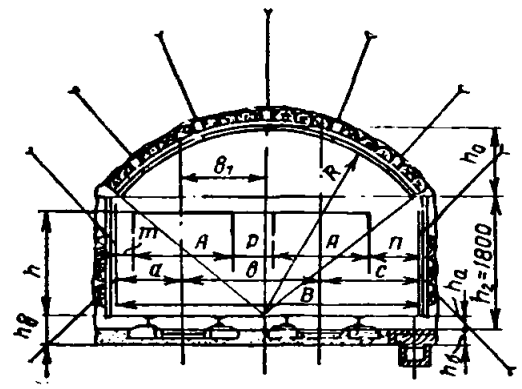
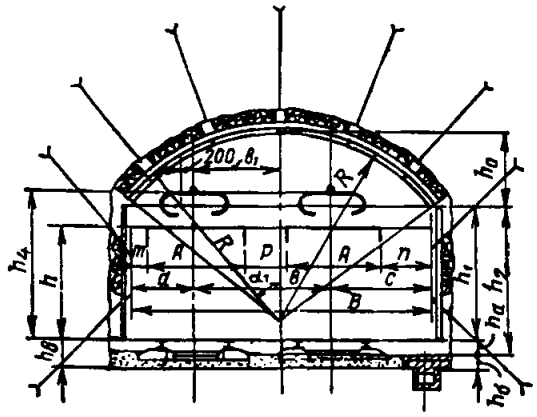
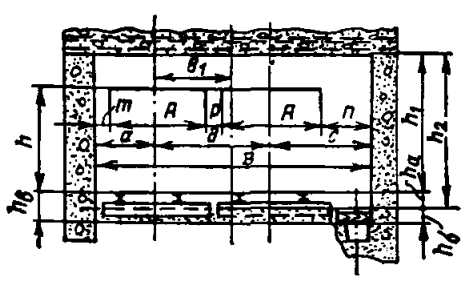
Продолжение табл. 9

Схемы сечений горных выработок с рельсовыми путями	Расчетные формулы
Крепь из железобетонных плит УТЭ 	5. $h_0 = L_4 \sin\alpha + 30 \left[1 - \operatorname{tg}\left(45° - \frac{\alpha}{2}\right)\right]$ для крепи УРПМ $h_0 = (L_4 + 20)\sin\alpha + 45(1 + \operatorname{tg}\alpha) + \frac{40}{\cos\alpha}$ для крепи УТЭ 6. $l_1 = L_2 + 60 \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$ для крепи УРПМ $l_1 = L_2 - \frac{80}{\sin\alpha} - 90 \operatorname{ctg}\alpha$ для крепи УТЭ 7. $\Delta S_к = 0{,}08$ для крепи УРПМ $\Delta S_к = 0{,}06$ для крепи УТЭ 8. $S = l_2 h_2 + \frac{l_1 + l_2}{2} h_0 - \Delta S_к$ 9. $P = B + 2(L_1 + L_4) + L_2 + 0.8 - 2h_6$ для крепи УРПМ $P = B + 2(L_1 + L_4) + L_2 + 0{,}18$ для крепи УТЭ
Прямоугольно-сводчатая форма поперечного сечения	
Стальная арочная трехзвенная податливая крепь из спецпрофиля 	Для стальных крепей 1. $B' = 2\sqrt{R^2 - (h_x - h_c - h_n)^2} - 2(R + q - r)\cos\alpha_2$ пролет выработки до осадки на высоте h_x от почвы выработки $B = 2\left[\sqrt{R^2 - (h_x + R\sin\gamma - h_c - \cos\gamma)^2} - \left(R + h_c \operatorname{tg}\frac{\gamma}{2}\right)\times\right.$ $\left.\times\cos\gamma - h_c \operatorname{tg}\frac{\gamma}{2} + R - (R + g - r)\cos\alpha_2\right]$ то же, после осадки, где $q = 20$ *мм* для СП18 и 28 *кг/м* и $q = 30$ *мм* для СВПЗМ17 и 27 *кг/м* $\gamma = \operatorname{arc\,ctg}\frac{R - \sqrt{R^2 - (1\,800 + h_6 - h_c)}}{1\,800 + h_6} -$ $- \operatorname{arcctg}\frac{R - \sqrt{R^2 - (1\,800 + h_6 - h_c)} + K}{1\,800 + h_6}$, где K — величина горизонтального смещения стойки на уровне 1 800 *мм* от балластного слоя за счет податливости в верхнем замке
Стальная арочная пятизвенная податливая крепь из спецпрофиля 	2. Величина вертикального смещения верхняка за счет податливости в верхних замках $\Delta h = r\left(\cos\operatorname{arc}\sin\frac{r\sin\frac{\alpha_1}{2} - N}{r} - \cos\frac{\alpha_1}{2}\right) + h_c + R\sin\alpha_2 -$ $- \sqrt{(h_c + R\sin\alpha_2)^2 + (r - R\cos\alpha_2)^2}\ \sin\left(\operatorname{arctg}\frac{h_c + R\sin\alpha_2}{R - R\cos\alpha_2} - \gamma\right)$, где $N = \sqrt{(h_c + R\sin\alpha_2)^2 + (R - R\cos\alpha_2)^2} \times$ $\times\cos\left(\operatorname{arctg}\frac{h_c + R\sin\alpha_2}{R - R\cos\alpha_2} - \gamma\right) - R + R\cos\alpha_2$

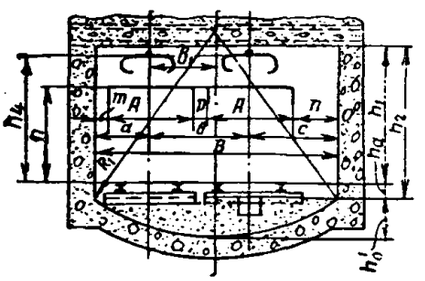
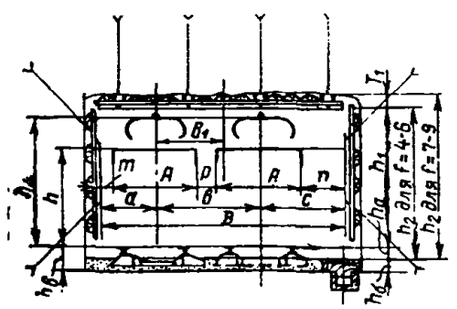
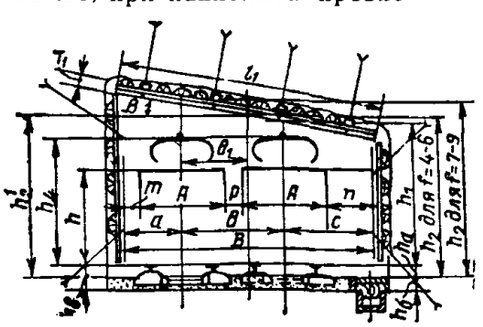
Продолжение табл. 9

Схемы сечений горных выработок с рельсовыми путями	Расчетные формулы
Стены вертикальные бетонные с бетонным сводом 	3. $h_1' = h_c - h_b + (R + q - r)\sin\alpha_2 + r$ до осадки при трехзвенной крепи $h_1' = h_c + h_n - h_b + (R + q - r)\sin\alpha_2 + r$ то же, при пятизвенной крепи $h_1 = h_1' - \Delta h$ после осадки при трехзвенной крепи $h_1 = h_1' - h_n - \Delta h$ то же, при пятизвенной крепи 4. $l_2 = 2R - 2(R + q - r)\cos\alpha_2$ 5. $P' = 0{,}01745 r\alpha_1^0 + 0{,}0349R\,\alpha_2^0 + l_2 + 2(h_c + h_n - h_6)$ периметр до осадки $P = P' - 0{,}0349r\left(\frac{\alpha_1^0}{2} - \arcsin\frac{r\sin\frac{\alpha_1}{2} - N}{2}\right)$ то же, после осадки 6. $S' = 0{,}00872r^2\,\alpha_1^0 + 0{,}01745\,R^2\,\alpha_2^0 + (h_c + h_n - h_6)\,l_2 - (R + q - r)^2\sin\alpha_2\cos\alpha_2$ площадь сечения до осадки $S = S' - 0{,}25\Delta h\,(P + P' - 2l_2)$ то же, после осадки Для монолитных бетонных крепей 1. $B_{ном} = m_{мин} + A + b + n_{мин}$ 2. $h_3 = 1800 - h - h_a$ 3. Радиус боковых дуг свода r_1 определяется методом подстановки при заданном h_1 при откатке аккумуляторными электровозами из выражений: $B_{ном} = \sqrt{r_1^2 - (h - h_1)^2} + 1{,}82r_1 + \sqrt{r_1^2 \quad (h - h_1 + h_3)^2}$ для выработки с одним проходом $B_{ном} = 2\sqrt{r_1^2 - (h - h_1 - h_2)^2} + 1{,}82r_1$ для выработки с двумя проходами 4. $B = 3{,}82\ r_1 + \Delta = m + h + A$ для однопутевой выработки $B = 3{,}82\ r_1 + \Delta = m + n + A + b$ для двухпутевой выработки, где Δ—округление до 50 *мм* 5. $r = 0{,}262\,B \quad R = 0{,}692B$ 6. $m = m_{мин} + r - \sqrt{r^2 - (h - h_1)^2} + (\Delta - x_1)$ $n = n_{мин} + r - \sqrt{r^2 - (h - h_1 + h_3)^2} + x_1$, при этом x_1 изменяется от 0 до Δ 7. $R_1 = \frac{5}{6}B$ 8. $h_0 = \frac{1}{3}B$ 9. $h_0' = \frac{1}{6}B$
То же, и с обратным сводом 	10. Высота стенки выработки h_1 от уровня головок рельсов при откатке контактными электровозами а) из условия соблюдения необходимого зазора между крепью и токоприемником при $\frac{B - 2m - A + 400}{2(R - Rn - 200)} \leqslant 0{,}554$ $h_1 = h_4 - (R - R_n - 200)\sin\text{arc}\cos\frac{B - 2m - A + 400}{2(R - R_n - 200)} + R - h_0 - R_n$ при $\frac{B - 2m - A + 400}{2(R - R_n - 200)} > 0{,}554$

Продолжение табл. 9

Схемы сечений горных выработок с рельсовыми путями	Расчетные формулы
Анкерная (штанговая) крепь  	$h_1 = h_4 - (r - r_n - 200)\sin \text{arc cos} \dfrac{B_n - 2rn - 2m - A - 2r}{2(r - r_n - 200)} - 170$ б) из условия соблюдения необходимого зазора между крепью и подвижным составом $h_1 = h - \sqrt{r^2 - \left(m_{мин} - \dfrac{B}{2} + b_1 + \dfrac{A}{2} + r\right)^2}$ 11. $h_2 = h_1 + h_a$ 12 $S = B(h_2 + 0{,}26B)$ 13. $P = 2h_2 + 2{,}33B$ Для анкерных (штанговых) крепей 1. $R = 0{,}625B$ 2. $h_0 = 0{,}25B$ 3. $h_1 = 1\,700 + 0{,}375 + (618 - R)\cos\alpha_1$ при откатке контактными электровозами для $f = 4-6$ и $7-9$, где $\alpha_1 = \text{arc sin} \dfrac{b_1 + 200}{R - 618}$ 4. $h_2 = h_1 + h_a$ при откатке контактными электровозами для $f = 4-6$ и $7-9$ 5. $S = B(h_2 + 0{,}174B)$ 6. $P = 2h_2 + 2{,}16B$
Прямоугольная форма поперечного сечения	
Стены вертикальные бетонные с плоским перекрытием из стальных балок с бетонным заполнением 	Для смешанных крепей 1. $R_1 = \dfrac{5}{6}B$ 2. $h_0' = \dfrac{1}{6}B$ 3. $S = Bh_2$ 4. $P = 2B + 2h_2$

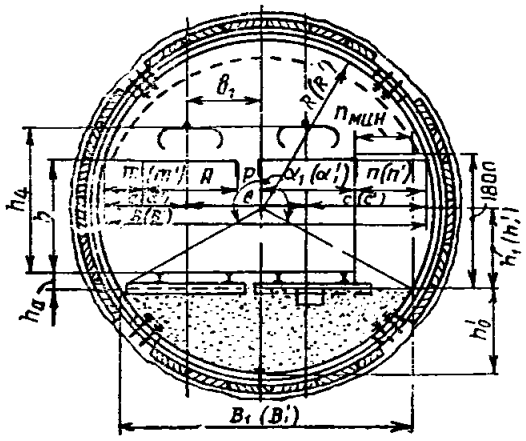
Продолжение табл. 9

Схемы сечений горных выработок с рельсовыми путями	Расчетные формулы
То же, и с обратным бетонным сводом 	
Анкерная (штанговая) крепь при горизонтальной кровле 	Для анкерных (штанговых) крепей 1. $h_1 = 1\,800 - h_a + b\,\mathrm{tg}\,\beta \geqslant 1\,900$ при наклонной кровле для откатки аккумуляторными электровозами $h_1 = 1\,700 + \frac{200\sin\beta + 500}{\cos\beta}$ то же, для откатки контактными электровозами, где $\beta \leqslant 16°$ 2. $h_2' = h_1 + h_a + b_1\,\mathrm{tg}\,\beta$ при наклонной кровле для однопутевой выработки $h_2' = h_1 + h_a + (b - b_1)\mathrm{tg}\ \beta$ то же, для двухпутевой выработки
То же, при наклонной кровле 	$h_2 = h_2'$ при наклонной кровле для $f = 4 - 6$ $h_2 = h_2' + \frac{T_1}{\cos\beta}$ то же, для $f = 7 - 9$ 3. $l_2 = \frac{B}{\cos\beta}$ 4. $P = 2h_2 + B + \frac{B}{\cos\beta}$ при наклонной кровле
Круглая и арочно-сводчатая форма поперечного сечения	
	1. $B_1 \geqslant m_{\text{мин}} + A + b + n_{\text{мин}}$ 2. $R = \sqrt{\left(\frac{B_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1\,800}{2}\right)^2} + \Delta$ радиус дуги окружности, определяемый исходя из обеспечения свободного прохода для людей, где Δ — округление до величины, кратной 50 *мм* $R = \sqrt{h_1^2 + \left(\frac{B_1}{2}\right)^2}$ радиус дуги окружности, определяемый исходя из обеспечения необходимого зазора между крепью и токоприемником (определяется графически при, округлении R до величины, кратной 50 *мм*)

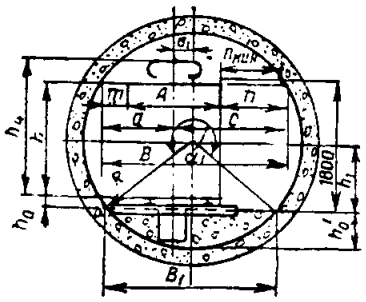
Продолжение табл. 9

Схемы сечений горных выработок с рельсовыми путями	Расчетные формулы

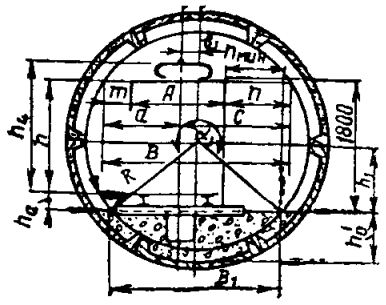
Стальная кольцевая податливая крепь из спецпрофиля



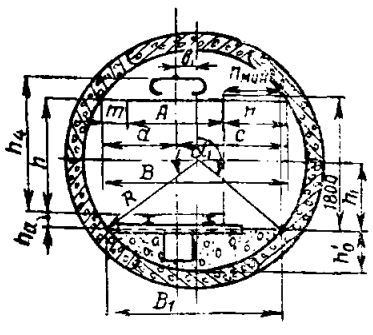
Цилиндрическая бетонная крепь



Цилиндрическая сборная железобетонная тюбинговая крепь



То же, блочная крепь



3. $R' = R + \dfrac{\Delta h}{2}$ до осадки, где Δh — величина осадки крепи

4. $R_1 = \dfrac{5}{6} B$

5. $h_1 = \sqrt{R^2 - \left(\dfrac{B_1}{2}\right)^2}$

6. $h_1' = h_1 + \dfrac{\Delta h}{2}$ до осадки

7. $B = 2\sqrt{R^2 - (h + h_a - h_1)^2}$

8. $B' = 2\sqrt{(R')^2 - (h + h_a - h_1')^2}$ до осадки

9. $B_1' = 2\sqrt{(R')^2 - (h_1')^2}$ до осадки

10. $m = m_{мин} + \dfrac{B - B_1}{2}$; $n = n_{мин} + \dfrac{B - B_1}{2}$

11. $m' = m_{мин} + \dfrac{B' - B_1}{2}$; $n' = n_{мин} + \dfrac{B' - B_1}{2}$ до осадки

12. $\alpha_1 = 2\left(180 - \arcsin\dfrac{B_1}{2R}\right)$

13. $\alpha_1' = 2\left(180 - \arcsin\dfrac{B_1'}{2R}\right)$ до осадки

14. $h_0' = R - h_1$ при круглой форме поперечного сечения

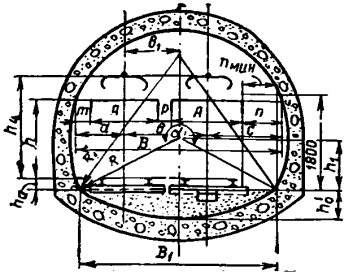
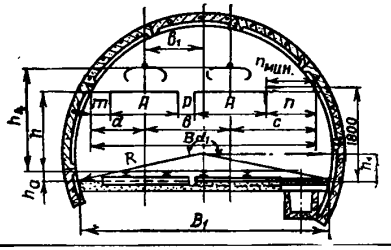
$h_0' = R_1 - \sqrt{R_1^2 - \left(\dfrac{B_1}{2}\right)^2}$ при арочно-сводчатой форме поперечного сечения

15. $S = \dfrac{\pi R^2 \alpha_1}{360} + \dfrac{R^2}{2} \sin(360 - \alpha_1)$

16. $S' = \dfrac{\pi (R_1')^2 \cdot 2\alpha_1'}{360} + \dfrac{(R')^2}{2} \sin(360 - \alpha_1')$ до осадки

17. $P = \dfrac{\pi R \alpha_1}{180} + B_1$

Продолжение табл. 9

Схемы сечений горных выработок с рельсовыми путями	Расчетные формулы
Сводчатая арочная бетонная крепь с обратным сводом 	
Арочная сборная железобетонная тюбинговая крепь 	

Размеры поперечных сечений выработок для конвейерного и самоходного транспорта следует определять расчетом в соответствии с указаниями п. 1.4. настоящей главы и учетом зазоров, приведенных в табл. 7.

3.7. В наклонных выработках, предназначенных для передвижения людей, следует предусматривать перила и лестницы согласно указаниям п. 2.27 настоящей главы.

3.8. Горизонтальные выработки надлежит проектировать с уклоном в продольном направлении (к околоствольному двору или устью штольни) равным 0,003—0,005, а в поперечном направлении (в сторону водоотливной канавки) с уклоном 0,01—0,02.

3.9. Радиусы закруглений горизонтальных выработок следует принимать согласно указаниям п. 3.32 настоящей главы.

3.10. Расположение конструкций для подвески силовых кабелей по стенам горизонтальных и наклонных выработок с углами наклона до 45° надлежит предусматривать со стороны прохода, выше габаритов подвижного состава и на расстоянии друг от друга по горизонтали не более 3000 *мм* и по вертикали не менее 50 *мм*.

Расположение конструкций для подвески слаботочных кабелей следует предусматривать со стороны, противоположной проходу. В случаях, когда расположение силовых кабелей предусмотрено на одной стене со слаботочными кабелями, расстояние между ними по вертикали надлежит принимать не менее 300 *мм*.

3.11. В выработках, для которых приняты рамные стальные, сборные железобетонные и деревянные крепи, следует предусматривать нежесткую подвеску кабелей с провесом, увеличивающим длину кабеля на 3—4%.

В выработках, для которых приняты монолитные бетонные и железобетонные, тюбинговые или каменные крепи, следует предусматривать жесткую подвеску бронированных кабелей без провесов.

3.12. Основные размеры поперечных сечений водоотливных и дренажных канавок в горизонтальных выработках надлежит принимать в зависимости от максимального притока воды и вида крепей согласно табл. 10.

Таблица 10

Размеры поперечных сечений водоотливных и дренажных канавок

Вид или материал крепи канавки	Приток воды в $м^3/ч$		Размеры канавки			
			ширина в *мм*		глубина в *мм*	сечение в $м^2$
	от	до	поверху	понизу		
Водоотливные канавки						
Незакрепленные	0	100	450	350	200	0,08
	101	150	450	350	250	0,1
	151	200	450	350	300	0,12
Торкретбетон	201	300	400	300	400	0,18
	301	400	450	350	450	0,19
	401	500	450	350	500	0,2
Древесина	0	100	350	250	200	0,06
	101	150	400	300	250	0,087
	151	200	400	300	300	0,105
	201	300	400	300	400	0,14
	301	400	450	350	450	0,18
	401	500	450	350	500	0,205
Бетон марки 150 и более	0	100	320	290	200	0,061
	101	150	320	250	250	0,076
	151	200	370	330	300	0,105
	201	300	370	330	400	0,14
	301	400	420	370	450	0,176
	401	500	420	370	500	0,197
Бетон марки менее 150	0	100	300	300	200	0,06
	101	150	300	300	250	0,075
	151	200	350	350	300	0,105
	201	300	350	350	400	0,14
	301	400	400	400	450	0,18
	401	500	400	400	500	0,2
Сборный железобетон	0	100	320	300	200	0,062
	101	150	320	300	250	0,077
	151	200	370	350	300	0,108
	201	300	370	350	400	0,144
	301	400	420	400	450	0,184
	401	500	420	400	500	0,205
			Диаметры труб в *мм*			
Железобетонные трубы	0	100	100		—	0,049
	101	200	300		—	0,07
	201	300	350		—	0,096
	301	400	400		—	0,126
	401	500	450		—	0,159
Дренажные канавки						
Древесина	101	200	300	300	400	0,12
	201	300	400	400	400	0,16
	301	400	400	400	450	0,18
	401	500	400	400	500	0,2

Продолжение табл. 10

Вид или материал крепи канавки	Приток воды в $м^3/ч$		Размеры канавки			
			ширина в *мм*		глубина в *мм*	сечение в $м^2$
	от	до	поверху	понизу		
Сборный железобетон	101	200	370	350	300	0,108
	201	300	370	350	400	0,144
	301	400	420	400	450	0,184
	401	500	420	400	500	0,205

3.13. Расположение канавок следует предусматривать, как правило, со стороны прохода для людей, а в отдельных случаях — под рельсовыми путями.

Уклон канавок должен соответствовать уклону выработок.

3.14. Крепи водоотливных и дренажных канавок надлежит, как правило, принимать: при крепях выработок из лесных материалов — деревянными, при рамных стальных и железобетонных крепях — из сборного железобетона, при монолитных бетонных и железобетонных крепях — из сборного железобетона или бетона.

В монолитных породах крепи канавок можно не предусматривать.

3.15. Перекрытие канавок необходимо предусматривать на уровне балластного слоя.

Околоствольные дворы

3.16. Грузовые ветви околоствольных дворов на скиповых стволах следует проектировать прямолинейными.

3.17. Для пешеходного сообщения между грузовой и порожняковой ветвями околоствольного двора необходимо предусматривать обходную выработку или проход через лестничное отделение, или через камеру ожидания.

3.18. Свободные проходы для людей в околоствольных дворах надлежит располагать, как правило, с одной стороны выработок.

3.19. Примыкание ветвей водосборника главной водоотливной установки необходимо предусматривать в пунктах околоствольного двора с минимальными отметками почвы.

3.20. В пределах сопряжения клетевого ствола с околоствольным двором следует предусматривать пол из сборных железобетонных плит или бетона.

Рудоспуски (породоспуски), восстающие (скаты, гезенки)

3.21. Углы наклона рудоспусков (породоспусков) и восстающих (гезенков) следует принимать: для угля — не менее 50° и для руд — не менее 60°; углы наклона скатов для угля — не менее 25°.

3.22. Капитальные рудоспуски и породоспуски надлежит проектировать без ходового отделения. Участковые восстающие (скаты, гезенки) необходимо предусматривать в составе двух отделений, разделенных сплошной стенкой, а в отдельных случаях — трех отделений: грузового, вентиляционного (материального) и лестничного. В стенке, разделяющей грузовое и лестничное отделения, на расстоянии 5000 *мм* друг от друга должны быть предусмотрены окна размерами 200×200 *мм*.

3.23. Минимальные поперечные размеры рудоспусков (породоспусков), грузовых отделений и восстающих (скатов) надлежит принимать не менее трехкратных размеров наибольших кусков транспортируемого материала, но не менее 1000×1500 *мм*, а в скатах, оборудованных стальными трубами для спуска угля или сухой закладки, в зависимости от принятого размера труб.

3.24. При проектировании восстающих (скатов) и рудоспусков необходимо предусматривать перекрытие их устьев решетками с размерами ячеек для пропуска кондиционных кусков транспортируемого материала.

3.25. Погрузочные пункты капитальных и участковых рудоспусков (породоспусков), скатов и гезенков должны быть механизированы, автоматизированы и оборудованы средствами подавления и локализации пыли.

Сопряжения вертикальных и горизонтальных выработок

3.26. Высоту сопряжения околоствольного двора в месте пересечения его с клетевым стволом, а также с отделениями стволов, служащих для бесклетевого спуска оборудования и длиномерных материалов, надлежит принимать не менее 4500 *мм* от головок рельсов, предусматривая на расстоянии не менее 5000 *мм* от крепи ствола переход на нормальную высоту примыкающих выработок грузового и порожнякового направлений. В отдельных случаях при соответствующем обосновании высота сопряжения может быть уменьшена до 3500 *мм*.

3.27. Ширину междупутья в сопряжении околоствольного двора с клетевым стволом следует принимать равной расстоянию между осями клетей, а проходы с каждой стороны — по 1000 *мм*.

Переход от уширенного междупутья на стандартное необходимо предусматривать за пределами расположения оборудования для обмена вагонеток.

3.28. Высоты сопряжений с горизонтальными выработками шурфов и стволов, не оборудованных подъемными установками, следует принимать не более 3000 *мм*, а длину — не менее 4000 *мм* от их крепей в каждую сторону.

3.29. В сопряжениях околоствольных дворов со стволами и шурфами надлежит предусматривать козырьки для предохранения от падения случайных предметов, а также автоматически поднимающиеся и опускающиеся решетки, сблокированные с подъемной машиной.

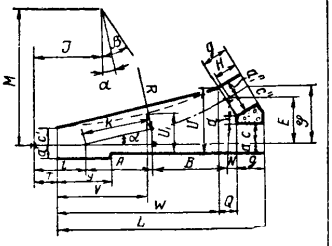
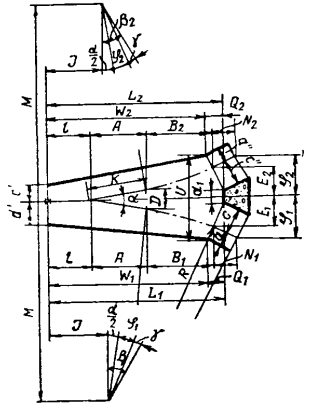
3.30. При бетонных крепях в стволах и шурфах крепи их сопряжений с горизонтами и околоствольными дворами необходимо принимать, как правило, бетонные и железобетонные. При деревянных крепях в стволах и шурфах, предназначенных для подачи в подземные выработки воздуха, крепи их сопряжений надлежит предусматривать из несгораемых материалов на длине не менее 10 *м* в каждую сторону от крепей стволов или шурфов, а в стволах и шурфах, предназначенных для исходящей струи воздуха, крепи сопряжений можно предусматривать деревянные.

Сопряжения горизонтальных выработок между собой и с наклонными выработками

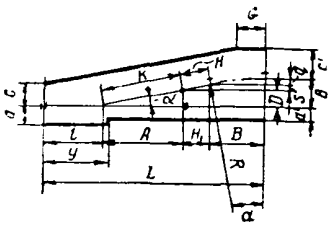
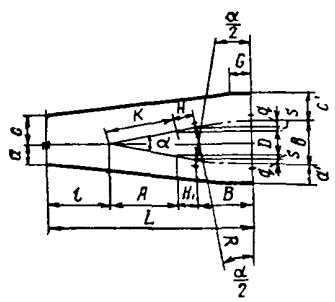
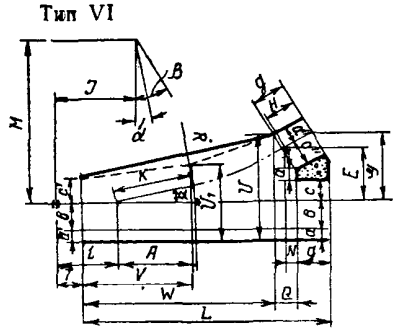
3.31. Горизонтальные выработки разного поперечного сечения, проектируемые под углами друг к другу или служащие продолжением одна другой, надлежит сопрягать, как правило, путем непосредственного примыкания (без постепенного изменения сечения), если такое сопряжение их не создает опасности воздушных ударов.

При необходимости сопряжений горизонтальных выработок разного поперечного сечения путем постепенного перехода одного сечения в другое размеры сопряжений в плане следует определять по табл. 11.

Таблица 11

Типы сопряжений	Расчетные формулы
Типы I и II 	$A = k\cos\alpha$ $\quad D = k\sin\alpha$ $M = R\cos\alpha + D$ $\quad E = M - R\cos\beta$ $J = l + A - R\sin\alpha$ $\quad G = c + d + g\sin\beta + c''\cos\beta$ $a_0'' = R - \sqrt{R^2-(g-H)^2}$ $\quad H = \dfrac{G-E}{\sin\beta}$ $a_1'' = a'' + a_0''$ $\quad Q = (a_1''+c'')\sin\beta$ $L = J + R\sin\beta + H\cos\beta + c''\sin\beta - g\cos\beta + g - T$ $T = \Delta H\cos\beta + \Delta c''\sin\beta$ (где $\Delta H = H_n - H_1$ и $\Delta c'' = c_n'' - c_1''$ n — номер схемы, $n = 1 \div 4$) $N = H\cos\beta + c''\sin\beta - g\cos\beta$ $V = (a_1''+c'')\cos\beta + d + a + c$ $\quad W = L - g - Q$ $V_1 = a + D + c'\cos\alpha$ $\quad V_1 = 4000 + \psi\operatorname{ctg}80°$ } для дерева $V = J + (R - c')\sin\alpha - T$ } для бетона $\quad V = J - T + \sqrt{(R-c')^2 - (M+d-V)^2}$ } для дерева
Тип III 	$A = k\cos\dfrac{\alpha}{2}$ $\quad D = 2k\sin\dfrac{\alpha}{2}$ $M = \dfrac{D}{2} + R\cos\dfrac{\alpha}{2}$ $\quad J = l + A - R\sin\dfrac{\alpha}{2}$ $\cos\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1\right) = \dfrac{(2M-d)^2 + (R+c)^2 - (R+c'')^2}{2(2M-d)(R+c)}$ $\cos\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2\right) = \dfrac{(2M-d)^2 + (R+c'')^2 - (R+c)^2}{2(2M-d)(R+c'')}$ $\quad \gamma = 360\dfrac{g}{2\pi R}$ $B_1 = R\left[\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1\right) - \sin\dfrac{\alpha}{2}\right]$ $\quad B = R\left[\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2\right) - \sin\dfrac{\alpha}{2}\right]$ $N_1 = R\left[\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1+\gamma\right) - \sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1\right)\right]$ $\quad N_2 = R\left[\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2+\gamma\right) - \sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2\right)\right]$ $E_1 = M - R\cos\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1\right)$ $\quad E_2 = M - R\cos\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2\right)$ $G_1 = M - R\cos\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1+\gamma\right)$ $\quad G_2 = M - R\cos\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2+\gamma\right)$ $Q_1 = (a+c)\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1\right)$ $\quad Q_2 = (a''+c'')\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2\right)$ $W_1 = (R-a)\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1\right) + J$ $\quad W_2 = (R-a'')\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2\right) + J$ $L_1 = J + (R+c)\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1\right)$ $\quad L_1 = J + (R+c'')\sin\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2\right)$ $V = (a+c)\cos\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_1\right) + d + (a''+c'')\cos\left(\dfrac{\alpha}{2}+\varphi_2\right)$

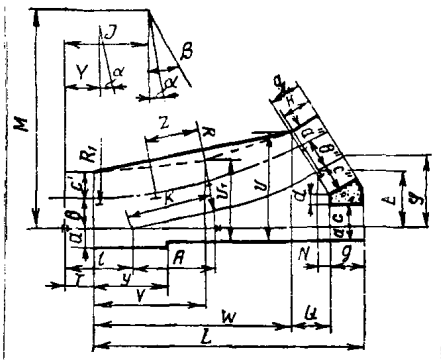
Продолжение табл. 11

Типы сопряжений	Расчетные формулы
Тип IV 	$A = k\cos\alpha$ $\quad D = k\sin\alpha$ $q = R - R\cos\alpha$ $\quad S = b - (D+q)$ $B = R\sin\alpha$ $\quad H = \dfrac{S}{\sin\alpha}$ $H_1 = H\cos\alpha$ $\quad$ или $H_1 = \dfrac{S}{\operatorname{tg}\alpha}$ $L = l + A + H_1 + B$ $\quad G = (R+c')\operatorname{tg}\dfrac{\alpha}{2}$
Тип V 	$A = k\cos\dfrac{\alpha}{2}$ $\quad D = 2k\sin\dfrac{\alpha}{2}$ $q = R - R\cos\dfrac{\alpha}{2}$ $\quad S = \dfrac{b}{2} - \left(\dfrac{D}{2} + q\right)$ $B = R\sin\dfrac{\alpha}{2}$ $\quad H = \dfrac{S}{\sin\dfrac{\alpha}{2}}$ $H_1 = H\cos\dfrac{\alpha}{2}$ $\quad$ или $H_1 = \dfrac{S}{\operatorname{tg}\dfrac{\alpha}{2}}$ $L = l + A + H_1 + B$ $G = (R + c')\operatorname{tg}\dfrac{\alpha}{4}$
Тип VI 	$A = k\cos\alpha$ $\quad D = k\sin\alpha$ $M = R\cos\alpha + D$ $\quad E = M - R\cos\beta$ $J = l + A - R\sin\alpha$ $\quad G = c + d + g\sin\beta + c''\cos\beta$ $a_0'' = R - \sqrt{R^2 - (g-H)^2}$ $\quad H = \dfrac{G-E}{\sin\beta}$ $a_1'' = a'' + a_0''$ $\quad Q = (a_1'' + c'')\sin\beta$ $L = J + R\sin\beta + H\cos\beta + c''\sin\beta - g\cos\beta + g - T$ $T = \Delta H\cos\beta + \Delta c''\sin\beta$ (где $\Delta H = H_n - H_1$ и $\Delta c'' = c_n'' - c_1''$ n — номер схемы, $n = 1 \div 4$) $N = H\cos\beta + c''\sin\beta - g\cos\beta$ $\quad W = L - g - Q$ $V = (a_1'' + c'')\cos\beta + d + c + b + a$ $\quad V_1 = a + b + D + c'\cos\alpha$ $V = J + (R - c')\sin\alpha - T$

Продолжение табл. 11

Типы сопряжений	Расчетные формулы

Тип VII



$$A = k\cos\alpha \qquad D = k\sin\alpha$$

$$M_1 = R\cos\alpha + D \qquad E = M - R\cos\beta$$

$$J = l + A + R\sin\alpha \qquad G = c + d + g\sin\beta + c''\cos\beta$$

$$a_0'' = R_1 - \sqrt{R_1^2 - (g-H)^2} \qquad H = \frac{G - E}{\sin\beta}$$

$$a_1'' = a'' + a_0'' \qquad Q = (a_1'' + b + c'')\sin\beta$$

$$L = J + R\sin\beta + H\cos\beta + c''\sin\beta - g\cos\beta + g - T$$

$$T = \Delta H\cos\beta + \Delta c''\sin\beta \text{ (где } \Delta H = H_n - H_1;\ \Delta c'' = c_n'' - c_1'';$$

n — номер схемы, $n = 1 \div 4$)

$$N = H\cos\beta + c''\sin\beta - g\cos\beta$$

$$W = L - g - Q \qquad R = R_1 + b$$

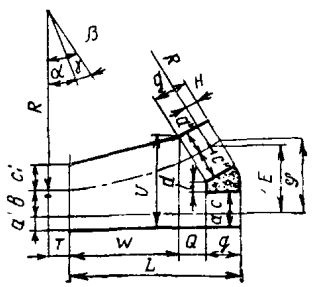
$$Z = k - R\,\mathrm{tg}\,\frac{\alpha}{2} \qquad Y = l - R\,\mathrm{tg}\,\frac{\alpha}{2}$$

$$V = (a_1'' + b + c'')\cos\beta + d + a + c$$

$$V = J + (R - c' - b)\sin\alpha$$

$$V_1 = a + D + (c' + b)\cos\alpha$$

Тип VIII



$$E = R - R\cos\beta + m \qquad G = c + d + g\sin\beta + c''\cos\beta$$

$$H = \frac{G - E}{\sin\beta} \qquad T = (H - H_1)\cos\beta + (c'' - c_1'')\sin\beta$$

$$L = R\sin\beta + H\cos\beta + c''\sin\beta - g\cos\beta + g - T$$

$$a_0'' = R - \sqrt{R^2 - (g-H)^2} \qquad a_1'' = a'' + a_0''$$

$$c_0' = R - \sqrt{R^2 - T^2} \qquad c_1' = c' + c_0'$$

$$W = L - g - Q \qquad Q = (a_1'' + c'')\sin\beta$$

$$V = (a_1'' + c'')\cos\beta + d + a + c$$

Примечания: 1. Расчетные формулы даны для определения унифицированных строительных размеров для всех четырех схем расположения проходов (типы I, II, VI, VII, VIII) и привязки путей для каждой из схем.

2. Длину уширенной части y следует принимать по табл. 13.

3. V_1 и V — определять только для сопряжений с радиусом закругления более 12 *м*.

3.32. Радиусы закруглений горизонтальных выработок и их сопряжений между собой, а также сопряжений горизонтальных и наклонных выработок надлежит принимать по табл. 12.

Таблица 12

Радиусы закруглений выработок

Наименование выработок и их сопряжений	Радиусы закруглений в *м* при					
	сцепном весе локомотива в *т*		углах наклона выработок в *град*			
			до 15		более 15	
			грузоподъемности вагонеток в *т*			
	до 10	более 10	1	более 2	1	более 2
Горизонтальные выработки и их сопряжения между собой	12	20	—	—	—	—
То же, со скоростями движения не более 1,5 *м/сек* (на въездах в камеры)	8	15	—	—	—	—
Сопряжения горизонтальных и наклонных выработок	—	—	8	12	12	15

3.33. Величину уширения на закруглениях горизонтальных выработок и их сопряжений между собой надлежит принимать, как правило, с наружной стороны кривой — 300 *мм*, с внутренней стороны кривой — 100 *мм*. При этом расстояние между осями рельсовых путей следует увеличивать по сравнению с междупутьем на прямолинейных участках на 300 *мм*. В отдельных случаях величина уширения за счет выбега локомотива может быть уменьшена с наружной стороны до 200 *мм*, а с внутренней до 50 *мм*.

В сопряжениях горизонтальных и наклонных выработок величину уширения с наружной стороны кривой у стрелочного перевода надлежит принимать не менее 200 *мм*.

3.34. Длина уширенной части в сопряжениях выработок должна определяться согласно данным табл. 13 в зависимости от радиуса кривой стрелочного перевода и сцепного веса локомотива или грузоподъемности вагонеток.

При симметричных стрелочных переводах уширение выработки надлежит предусматривать только за пределами сопряжения.

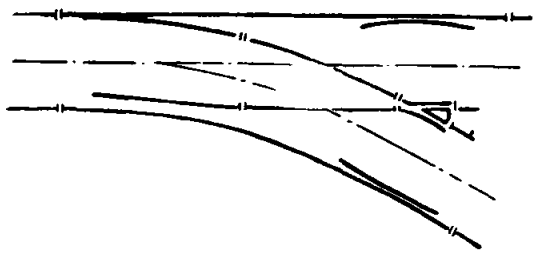
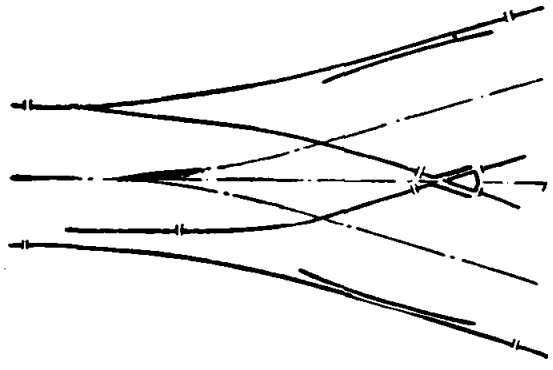
Таблица 13

Длина уширенной части в сопряжениях выработок

Наименование участка уширенной части сопряжения	Сопряжения горизонтальных выработок между собой				Сопряжения горизонтальных и наклонных выработок			
	сцепной вес локомотива в *т*				грузоподъемность вагонетки в *т*			
	20—25	12—14	7—10	2,5	5	2—3	1	
	Радиус кривой стрелочного перевода в *м*							
	20	20	12	8	12—15	12—15	12	8
Общая длина уширенной части выработки у стрелочного перевода в *м*	10,4	7,5	6,3	3,9	4,5	5,1	2,5	2,6
В том числе:								
в пределах сопряжения	5,2	4,9	4,2	2	3,1	3,5	1,9	1,6
за пределами сопряжения	5,2	2,6	2,1	1,9	1,4	1,6	0,6	1

3.35. При проектировании сопряжений выработок с рельсовыми путями стрелочные переводы следует принимать согласно табл. 14 в зависимости от схемы стрелочного перевода и длины жесткой базы локомотива.

Таблица 14

Схема стрелочного перевода	Тип стрелочного перевода	Жесткая база подвижного состава в *мм* не более
	А. Односторонние стрелочные переводы	
	1. При колее 600 *мм*	
	ПО 624–1/4—12П (Л)	1200
	ПО 624—1/3— 8П (Л)	800
	ПО 624—1/2— 4П (Л)	400
	2. При колее 750 *мм*	
	ПО 724—1/4—12П (Л)	1200
	ПО 724—1/3— 8П (Л)	800
	ПО 724—1/2— 5П (Л)	500
	ПО 733—1/6—30П (Л)	3000
	ПО 733—1/5—20П (Л)	2000
	ПО 733—1/4—12П (Л)	1200
	3. При колее 900 *мм*	
	ПО 924–1/5—20П (Л)	2000
	ПО 924—1/4—12П (Л)	1200
	ПО 924—1/3— 8П (Л)	800
	ПО 924—1/2— 6П (Л)	600
	ПО 933—1/5—20П (Л)	2000
	ПО 933—1/4—12П (Л)	1200
	Б. Симметричные стрелочные переводы	
	1. При колее 600 *мм*	
	ПС 624—1/3—12	1200
	ПС 624—3/5— 4	400
	2. При колее 750 *мм*	
	ПС 724—1/3—12	1200
	ПС 724—1/2— 8	800
	ПС 733—1/5—30	3000
	ПС 733–1/4–20	2000
	ПС 733–1/3—12	1200
	3. При колее 900 *мм*	
	ПС 924—1/3—20	2000
	ПС 924—1/3—12	1200
	ПС 924—3/5— 8	800
	ПС 933—1/3—20	2000
	ПС 933—1/3—12	1200

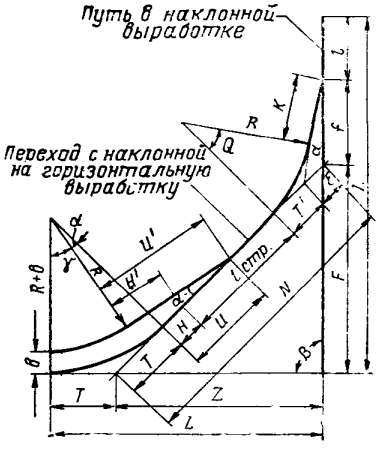
3.36. В сопряжениях выработок с рельсовыми путями следует предусматривать со стороны прохода для людей ниши для размещения механизма стрелочного перевода.

Размеры ниш следует принимать, как правило, не менее: по длине — 1400 *мм*, по ширине — 1000 *мм*, по высоте — 1800 *мм* (от уровня балласта).

3.37. Элементы сопряжений рельсовых путей в сопряжениях горизонтальных и наклонных выработок надлежит определять по табл. 15.

Таблица 15

Схемы путей сопряжений	Расчетные формулы



$$U = \left(R + b - \frac{R}{\cos\alpha}\right)\operatorname{ctg}\alpha$$

$$T = (R+b)\operatorname{ctg}\frac{45°+\beta}{2}$$

$$T' = R\operatorname{tg}\frac{Q}{2}$$

$$f = \frac{(k+T')\sin Q}{\sin 45°}$$

$$H = U - k$$

$$U' = \frac{U}{\cos\alpha} + R\operatorname{tg}\alpha$$

$$H' = U' - k$$

$$\varepsilon = \frac{(k+T')\sin\alpha}{\sin 45°}$$

$$N = T + H + l_{стр} + T' + \varepsilon$$

$$Z = \frac{N\sin 45°}{\sin\beta}$$

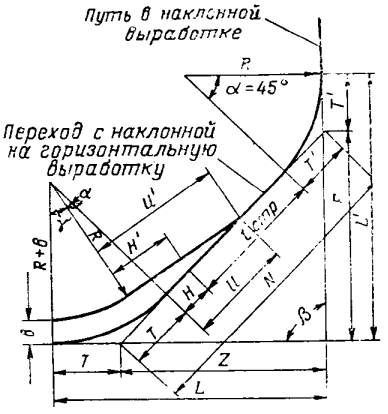
$$L = Z + T$$

$$F = \frac{N\sin(45°+\beta)}{\sin\beta}$$

$$L' = F + f + l$$

$$\gamma = 90° + Q - \beta'$$

$$Q = 45° - \alpha$$



$$U = \left(R + b - \frac{R}{\cos\alpha}\right)\operatorname{ctg}\alpha$$

$$T = (R+b)\operatorname{ctg}\frac{45°+\beta}{2}$$

$$T' = R\operatorname{tg}\frac{45°}{2}$$

$$H = U - k$$

$$U' = \frac{U}{\cos\alpha} + R\operatorname{tg}\alpha$$

$$N = T + H + l_{стр} + T'$$

$$Z = \frac{N\sin 45°}{\sin\beta}$$

$$L = T + Z$$

$$F = \frac{N\sin(45°+\beta)}{\sin\beta}$$

$$L' = R + T'$$

$$H' = U' - k$$

$$\gamma = 135° - \alpha - \beta$$

3.38. Крепи сопряжений уклонов, бремсбергов и ходков при них со штреками на основном и вентиляционном горизонтах надлежит предусматривать несгораемыми на протяжении не менее 10 *м* от крепей соответствующих выработок.

Крепи горизонтальных и наклонных выработок

3.39. Рамные и арочные сборные железобетонные крепи надлежит применять, как правило, в выработках, проектируемых в породах V—VIII категорий (f=3—9): рамные трапециевидные и арочные тюбинговые — при углах наклона выработок от 0 до 25°, а рамные полигональные и арочные тюбинговые шарнирные — в горизонтальных выработках.

3.40. Цилиндрические сборные железобетонные крепи следует применять при проектировании горизонтальных выработок в сложных горногеологических условиях (слабые, неустойчивые породы, пучение и др.).

3.41. Монолитные бетонные крепи надлежит проектировать в выработках с равномерным горным давлением при пролетах до 6000 *мм*, а монолитные железобетонные крепи — в выработках с неравномерным или повышенным горным давлением, а также при пролетах выработок более 6000 *мм* независимо от величины горного давления.

3.42. При проектировании в породах III—VIII категорий (f=1,5—9) монолитных бетонных и железобетонных крепей прямоугольно-сводчатой формы без обратного свода надлежит принимать:

а) высоту свода крепи, равной $^1/_3$ пролета выработки в свету;

б) фундаменты той же конструкции, что стены и своды.

3.43. Минимальные толщины монолитных бетонных крепей надлежит принимать:

а) по табл. 16 и 17 — при крепях с вертикальными стенами и сводчатыми перекрытиями;

б) на основании расчетов — при цилиндрической и арочно-сводчатой форме крепей, проектируемых в слабых и пучащих породах;

в) на основании расчетов, но не менее 250 *мм* — в сопряжениях шахтных стволов с околоствольными дворами.

При проектировании монолитных бетонных крепей с обратными сводами толщину последних следует принимать равной толщине верхних сводов.

3.44. В сопряжениях горизонтальных выработок с монолитными бетонными крепями, проектируемых в породах III—VIII категорий (f=1—9), надлежит предусматривать, как правило, бетонные опоры — «быки» размерами: по длине 2000 *мм*, по ширине со стороны угла сопряжения — 500 *мм*, а со стороны массива породы — 1500 *мм*. В породах менее III категории (f<1) длину «быка» следует принимать 3000 *мм*.

3.45. Смешанные крепи — стены из монолитного бетона и перекрытие из двутавровых балок с бетонным заполнением между ними — следует предусматривать, как правило, в камерах и сопряжениях горизонтальных выработок, проектируемых в породах, не допускающих устройства свода, вследствие нарушений сплошности пород кровли. При этом толщины бетонных стен и обратных сводов в смешанных крепях надлежит принимать согласно табл. 16 и 17.

Таблица 16

Толщины стен и сводов монолитных бетонных крепей прямоугольно-сводчатой формы в выработках, проектируемых в породах V—VIII категорий (f=3—9)

Пролет выработки в свету в *мм*	Категория пород					
	V		VI—VII		VIII	
	Коэффициент крепости пород					
	3		4—6		7—9	
	Толщина в *мм*					
	стен	свода	стен	свода	стен	свода
1800 - 2000	200	170	200	170	200	170
2001—2200	200	170	200	170	200	170
2201—2400	200	170	200	170	200	170
2401—2600	250	200	200	170	200	170
2601—2800	250	200	200	170	200	170
2801—3000	250	200	200	170	200	170
3001—3200	250	200	200	170	200	170
3201—3400	250	200	200	170	200	170
3401—3600	300	200	250	200	200	170
3601—3800	300	200	250	200	200	170
3801—4000	300	200	250	200	200	170
4001 - 4200	300	200	250	200	250	170
4201 - 4400	300	200	250	200	250	170
4401—4600	300	200	300	200	250	200
4601—4800	350	250	300	200	250	200
4801—5000	350	250	300	200	250	200
5001—5200	350	250	300	250	300	200
5201 - 5400	400	300	300	250	300	200
5401 - 5600	400	300	300	250	300	200
5601—5700	400	300	300	250	300	200

Таблица 17

Толщина стен и сводов монолитных бетонных крепей прямоугольно-сводчатой формы в выработках, проектируемых в породах III—V категорий ($f=1-2$)

Пролет выработки в свету в *мм*	Категория пород			
	III		V	
	Коэффициент крепости пород			
	1		2	
	Толщина в *мм*			
	стен	свода	стен	свода
1800—2000	300	200	250	200
2001—2200	300	200	250	200
2201—2400	300	200	250	200
2401—2600	300	250	300	200
2601—2800	300	250	300	200
2801—3000	300	250	300	200
3001—3200	300	250	300	200
3201 3400	350	250	300	250
3401—3600	350	250	300	250
3601—3800	350	250	350	250
3801—4000	400	300	350	250
4001—4200	400	300	350	250
4201—4400	400	300	350	250
4401—4600	400	300	350	250
4601—4800	450	350	400	300
4801—5000	450	350	400	300

3.46. Стальные арочные крепи надлежит предусматривать из взаимозаменяемого спецпрофиля весом 17 и 27 *кг/м*, а в отдельных случаях соответственно из спецпрофиля весом 18 и 28 *кг/м*.

3.47. Конструкции податливых арочных крепей в горизонтальных выработках и их сопряжениях надлежит принимать трехзвенные и пятизвенные, в наклонных выработках — трехзвенные, а конструкции жестких арочных крепей — двухзвенные и трехзвенные.

3.48. Соединения звеньев в податливых крепях надлежит предусматривать внахлестку, величина которой в замках должна быть не менее 300 *мм* (по оси балок). Соединение звеньев жестких крепей следует принимать на болтах или клиньях.

Длину ножек в пятизвенных крепях в зависимости от конструктивной податливости крепей (300, 500 и 700 *мм*) следует принимать соответственно равными 600, 800 и 1000 *мм*.

3.49. В качестве опор под стойки податливых трехзвенных и пятизвенных крепей надлежит предусматривать стальные башмаки, а в условиях слабых пород почвы, кроме того, стальные прогоны.

3.50. При проектировании сопряжений горизонтальных выработок со стальными рамными крепями при пролетах более 4000 *мм* надлежит предусматривать камерные рамы или подхваты из двутавровых балок не менее № 20.

3.51. Количество рам арочных податливых трехзвенных и пятизвенных крепей на 1 *м* длины выработки, проектируемой в породах III—VIII категорий ($f=1-9$), следует принимать согласно табл. 18.

Таблица 18

Количество рам стальных арочных податливых трехзвенных и пятизвенных крепей на 1 *м* длины выработки

Пролет выработки по почве в свету в *мм*	Категория пород							
	IV		V		VI - VII		VIII	
	Коэффициент крепости пород							
	1,5—2		3		4—6		7—9	
	номер спецпрофиля	количество рам	номер спецпрофиля	количество рам	номер спецпрофиля	количество рам	номер спецпрофиля	количество рам
2200—2400	17	1	17	1	17	1	17	0,8
2401—2600	17	1	17	1	17	1	17	0,8
2601—2800	17	1,5	17	1	17	1	17	0,8
2801—3000	17	1,5	17	1	17	1	17	0,8
3001—3200	17	2	17	1,5	17	1	17	0,8
3201—3400	27	1	27	1	27	1	17	0,8
3401—3600	27	1,5	27	1	27	1	17	0,8
3601—3800	27	2	27	1	27	1	17	1
3801—4000	27	2	27	1,5	27	1	17	1
4001—4200	27	2	27	1,5	27	1,5	17	1
4201—4400	27	2,5	27	1,5	27	1,5	27	1
4401—4600	27	2,5	27	1,5	27	1,5	27	1
4601—4800	—	—	27	2	27	1,5	27	1
4801—5000	—	—	27	2	27	2	27	1
5001—5200	—	—	27	2,5	27	2	27	1
5201—5400	—	—	27	2,5	27	2,5	27	1
5401—5500	—	—	27	2,5	27	2,5	27	1

3.52. При проектировании стальных жестких трех- и двухзвенных крепей количество рам на 1 *м* длины выработки надлежит определять расчетом.

3.53. Стальные кольцевые податливые крепи надлежит проектировать из спецпрофиля, предусматривая, как правило, стальную стяжку рам и железобетонную затяжку по всему периметру выработки.

3.54. Минимальное количество стальных кольцевых крепей на 1 *м* длины выработки следует принимать согласно табл. 19.

Таблица 19

Количество кольцевых рам на 1 *м* длины выработки

Диаметр кольцевой рамы в свету, в *мм*	Номер спецпрофиля	Количество рам на 1 *м*	
		Категория пород	
		III	IV—V
		Коэффициент крепости пород	
		1	2
2400—2600	27	1,5	1
2601—2800	27	1,5	1
2801—3000	27	2	1
3001—3200	27	2	1
3201—3400	27	2	1
3401—3600	27	2,5	1,5
3601—3800	27	—	1,5
3801—4000	27	—	1,5
4001—4200	27	—	1,5
4201—4400	27	—	2
4401—4600	27	—	2

3.55. Анкерные крепи надлежит проектировать из отдельных стальных или железобетонных штанг, а также в виде смешанных крепей из штанг с подвесными верхняками и боковыми подкладками или торкретбетоном по стальной сетке и без сетки.

3.56. При проектировании анкерных крепей надлежит принимать:

а) длину стальных или железобетонных штанг на основе расчета, но не более 3000 *мм*;

б) параллельное или шахматное расположение штанг в смежных рядах с расстоянием между рядами и между штангами в одном ряду от 600 до 1300 *мм*.

3.57. При проектировании рамных крепей из лесных материалов (сосновых, лиственных, еловых, пихтовых) надлежит предусматривать:

а) опорные рамы в наклонных выработках с углами наклона более 10°;

б) камерные рамы (подхваты) — в сопряжениях выработок с пролетами более 4000 *мм*. Для подхватов следует применять стальные двутавровые балки не менее № 20.

3.58. Диаметры рудничных стоек из сосновой и еловой древесины и количество рамных крепей на 1 *м* длины горизонтальных и наклонных выработок надлежит принимать согласно табл. 20, а для сопряжений горизонтальных выработок — определять расчетом.

Таблица 20

Диаметр рудничных стоек и количество рам на 1 *м* длины выработки

Пролет выработки по верхняку в свету в *мм*	Категория пород									
	III		IV		V		VI—VII		VIII	
	1		2		3		4—6		7—9	
	диаметр стоек в *мм*	количество рам	диаметр стоек в *мм*	количество рам	диаметр стоек в *мм*	количество рам	диаметр стоек в *мм*	количество рам	диаметр стоек в *мм*	количество рам
1500—1600	200	2	200	1,5	160	1	160	1	160	1
1601—1800	200	3	200	2	160	1	160	1	160	1
1801—2000	200	3	200	2	160	1,5	160	1	160	1
2001—2200	200	4	200	2	180	1,5	180	1	180	1
2201—2400	220	3	220	2	180	2	180	1,5	180	1
2401—2600	220	4	220	3	180	2	180	2	180	1
2601—2800	240	4	240	2,5	200	2	200	2	200	1
2801—3000	—	—	—	—	200	2,5	200	2	200	1
3001—3200	—	—	—	—	200	3	200	2,5	200	1,5
3201—3400	—	—	—	—	200	3,5	200	3	200	1,5
3401—3600	—	—	—	—	220	4	220	3	220	1,5
3601—3900	—	—	—	—	220	4	220	3	220	2
3901—4100	—	—	—	—	220	4	220	3,5	220	2
4101—4500	—	—	—	—	—	—	220	4	220	2,5

Диаметры сосновых рудничных стоек в сплошных венцовых крепях углепускных и вентиляционных гезенков, проектируемых в породах IV—V категорий (f=2—3), надлежит принимать равными 200 *мм* и в породах VI—VII (f=4—6), а также в венцовых крепях на бабках в породах VIII категории (f=7—9) — равными 180 *мм*.

3.59. Количество рамных крепей на 1 *м* длины выработки при применении лиственной и пихтовой древесины следует принимать согласно табл. 21.

Таблица 21

Количество рамных крепей при применении древесины из лиственницы и пихты

Наименование пород древесины рудничных стоек	Количество рамных крепей из различных пород древесины на 1 *м* длины выработки						
Сосна	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Пихта	1,3	2	2,5	3	3,5	4	—
Лиственница	1	1,3	1,5	2	2,5	3	3,5

4. СЛУЖЕБНЫЕ КАМЕРЫ

Камеры водоотливных установок

4.1. Расположение камеры главной водоотливной установки надлежит предусматривать, как правило, в блоке с камерой центральной подземной электроподстанции.

4.2. Уровень пола незаглубленной главной водоотливной установки следует принимать, как правило, не менее чем на 500 *мм* выше головки рельсового пути, а уровень пола заглубленной камеры — на 4—5 *м* ниже головки рельсового пути околоствольного двора в месте сопряжения его со вспомогательным стволом.

4.3. В камерах водоотливных установок надлежит предусматривать рельсовый путь принятой для шахты (рудника) колеи с поворотными плитами и специальные монтажные балки для подвески тали над каждым насосным агрегатом.

Головки рельсов при этом должны быть расположены заподлицо с полом камеры.

4.4. Размеры камер водоотливных установок надлежит определять из условия расположения насосных агрегатов вдоль продольной оси камеры в один ряд, принимая расстояние между ними равным длине подшипникового кронштейна насоса со стороны нагнетания плюс 500 *мм*, но не менее 1000 *мм*.

В камерах главных и участковых водоотливных установок расстояния от наиболее выступающих частей насосного агрегата до ближайшей стены камеры необходимо предусматривать:

а) по длине камеры со стороны водотрубного ходка — не менее ширины водотрубного ходка, а с противоположной стороны — не менее длины платформы для перевозки оборудования и зазора величиной 400 *мм*. При отсутствии наклонного (трубного) ходка и поворотной платформы — по 1000 *мм* с обеих сторон камеры;

б) по ширине камеры — не менее суммарного расстояния, определяемого шириной платформы для перевозки оборудования и зазоров по 200 *мм* до выступающих частей насосных агрегатов и до стенки камеры со стороны рельсового пути и не менее 500 *мм* от выступающих частей насосного агрегата до противоположной стены.

4.5. Высоту камер главных и участковых водоотливных установок следует определять с учетом:

а) превышения отметок фундаментов насосных агрегатов над уровнем пола камеры не менее 100 *мм*;

б) подъема талью оборудования над рельсовой платформой, а в камерах без рельсовых путей — над полом на высоту не менее 150 *мм*;

в) зазора не менее 100 *мм* между монтажной балкой и нагнетательным трубопроводом, располагаемым на высоте не менее 1800 *мм*;

г) расположения в незаглубленных камерах электродвигателей и электроаппаратуры с таким расчетом, чтобы места в них, доступные для проникания воды к токоведущим частям, были на высоте не менее 1000 *мм* от пола.

4.6. Камеры главных незаглубленных и заглубленных водоотливных установок, а также участковых незаглубленных водоотливных установок на шахтах III категории и сверхкатегорных по метану надлежит проектировать с двумя выходами (ходками), расположенными в противоположных концах камеры, независимо от наличия или отсутствия намечаемой проектом блокировки камер главной водоотливной установки и электроподстанции.

При этом необходимо предусматривать, чтобы в камерах главных водоотливных установок один из ходков, оборудованный рельсовым путем принятой для шахты (рудника) колеи, соединял камеру с главной откаточной выработкой.

Ширину горизонтального ходка главной водоотливной установки надлежит определять с учетом зазоров не менее 200 *мм* с каждой стороны выработки.

4.7. Второй ходок (трубный), соединяющий незаглубленную камеру со стволом, следует располагать под углом 25—30° к горизонту с таким расчетом, чтобы в месте сопряжения

ходка со стволом расстояние по вертикали от уровня пола насосной камеры было не менее 7 *м* для вертикальных стволов и не менее 3,5 *м* для наклонных стволов с углами наклона до 20°.

В заглубленных камерах водоотливных установок углы наклона трубных ходков надлежит определять в зависимости от горногеологических условий.

Ширину наклонных ходков необходимо определять из условий размещения трубопроводов и доставляемого по ходкам оборудования.

В наклонных ходках камер главных водоотливных установок должны быть предусмотрены лестницы или сходни (трапы) с перилами.

При наличии плывунов или обводненных пород I—III категорий (f=0,4—1,5), затрудняющих устройство наклонного ходка, второй ходок (трубный) следует предусматривать горизонтальным.

4.8. Камеры участковых водоотливных установок на шахтах не опасных и не выше II категории по метану, а также сблокированные участковые камеры водоотливных установок и электроподстанций следует проектировать с одним выходом (ходком), принимая при этом длину тупиковой части камеры не более 10 *м* в шахтах, не опасных по метану, и не более 6 *м* в шахтах I и II категорий.

Выход (ходок) сблокированных камер участковой водоотливной установки и электроподстанции надлежит предусматривать со стороны, противоположной электроподстанции.

4.9. В камерах участковых водоотливных установок проходы между насосами и баками для заливки надлежит принимать не менее 700 *мм*, а между насосами и электродвигателем соседнего агрегата — не менее 1000 *мм*.

4.10. В ходках камер водоотливных установок, пересекающихся с горизонтальными выработками, и в ходке примыкающей камеры электроподстанции надлежит предусматривать герметические и решетчатые несгораемые двери, открывающиеся наружу. В местах установки герметических дверей следует предусматривать плоское перекрытие.

4.11. В незаглубленных камерах водоотливных установок надлежит предусматривать, как правило, один водозаборный колодец прямоугольного или круглого поперечного сечения, а в отдельных случаях несколько колодцев. Глубина водозаборного колодца должна быть не более 6000 *мм* от уровня пола камеры и на 1800 *мм* ниже подошвы водосборников.

4.12. Водозаборные колодцы следует предусматривать, как правило, внутри камер, а в отдельных случаях в специальных нишах прямоугольного или прямоугольно-сводчатого сечения высотой от пола камеры не менее 1900 *мм*.

Поперечные размеры водозаборных колодцев надлежит определять с учетом зазоров не менее 200 *мм* между сливными задвижками и стенками водозаборного колодца, а также размещения приемных клапанов на расстоянии не менее утроенного диаметра всасывающих труб.

Для перекрытия устья колодца необходимо предусматривать стальные решетки или стальные рифленые листы.

Водосборники

4.13. Водосборники главных водоотливных установок при чистке их через наклонные ходки надлежит предусматривать, как правило, из двух независимых ветвей.

Водосборники главных водоотливных установок с одной ветвью допускается проектировать в тех случаях, когда перед водосборником предусмотрены осветляющие резервуары со шламовыми насосами.

4.14. Полезную емкость водосборников главной водоотливной установки следует принимать равной четырехчасовому нормальному притоку, а емкость водосборника участковых установок — равной двухчасовому нормальному притоку.

4.15. При определении емкости водосборников, закрепленных рамными крепями (за исключением крепей из железобетонных плит), сечение выработок в свету необходимо увеличивать на 20%.

4.16. Выработки водосборника при чистке их через наклонные ходки должны иметь подъем 0,001 в сторону насосной камеры, а при наличии осветляющих резервуаров — уклон 0,001 в ту же сторону.

4.17. Поперечное сечение водосборников следует принимать не менее 4,5 $м^2$ в свету при высоте выработки не менее 1900 *мм*.

4.18. Крепи ветвей водосборников главных водоотливных установок в месте примыкания к водозаборному колодцу на ширине не менее 1000 *мм* надлежит проектировать из бетона.

4.19. Ходки для чистки водосборника следует проектировать под углами к горизонту не более 20° и с канавками для стока воды.

Камеры зумпфовых водоотливных установок

4.20. При проектировании в шахтных стволах зумпфового водоотлива горизонтальными насосами надлежит предусматривать:

а) при зумпфах глубиной по вертикали более 5000 *мм* — тупиковую насосную камеру, примыкающую к зумпфу со стороны лестничного отделения;

б) при зумпфах глубиной по вертикали менее 5000 *мм* — нишу для насоса в сопряжении околоствольного двора со стволом.

4.21. В камерах зумпфовых водоотливных установок расстояния от наиболее выступающих частей насосного агрегата до ближайшей стены камеры следует принимать: по длине 1500 *мм*, по ширине со стороны прохода 800 *мм* и с противоположной стороны 400 *мм*.

4.22. Высоту камеры зумпфовой водоотливной установки при плоском перекрытии следует принимать не менее 2200 *мм*, а при сводчатом перекрытии — не менее 1600 *мм* от пола до пяты свода.

4.23. Расположение нагнетательного трубопровода в камере надлежит предусматривать на высоте не менее 1500 *мм* со стороны, противоположной проходу.

Проходы между оборудованием следует принимать согласно указаниям п. 4.9 настоящей главы.

Камеры электроподстанций и распределительных пунктов

4.24. Расположение камер подземных подстанций и распределительных пунктов, как правило, предусматривать:

а) центральных (ЦПП) — вблизи шахтных стволов с непосредственным примыканием к камере главной водоотливной установки;

б) участковых (УПП) — вблизи основных потребителей электроэнергии;

в) распределительных пунктов (РПП) — в центре расположения потребителей электроэнергии.

4.25. Камеру центральной подземной электроподстанции, непосредственно примыкающую к незаглубленной камере главной водоотливной установки, надлежит отделять от последней противопожарной преградой (перемычкой) толщиной не менее 200 *мм*; в перемычке следует предусматривать противопожарную дверь. Полы камеры ЦПП и камеры главной незаглубленной водоотливной установки должны быть на одном уровне.

4.26. Камеры центральных подземных подстанций надлежит проектировать из двух разделенных перемычкой с противопожарной дверью отделений — трансформаторного и распределительных устройств. Дверь должна открываться в сторону отделения распределительных устройств.

4.27. Между машинами и аппаратами в ЦПП, а также в преобразовательных подстанциях надлежит принимать проходы для транспортировки оборудования шириной не менее 800 *мм*, а со стороны стен камеры — монтажные зазоры не менее 500 *мм*. Расположение машин и аппаратов может быть предусмотрено вплотную один к другому или к стене камеры, если по условиям монтажа, обслуживания или ремонта не требуется доступ к ним с тыловой и боковой сторон.

4.28. При расположении зарядной камеры для аккумуляторных электровозов на расстоянии не более 100 *м* от ЦПП следует предусматривать совмещение камеры преобразовательной подстанции с камерой центральной подземной подстанции.

4.29. В камерах ЦПП длиной более 10 *м* в шахтах не опасных по метану, длиной более 6 *м* в шахтах I и II категорий по метану и независимо от длины камеры в шахтах III категории и внекатегорных по метану надлежит предусматривать в противоположных концах камеры два выхода (ходка) с герметическими и решетчатыми дверями, открывающимися наружу.

В одном из ходков должен быть предусмотрен рельсовый путь, соединяющий камеру ЦПП с общешахтными рельсовыми путями.

В ходках (выходах) любого назначения в камеры электроподстанций, а также в другие электромашинные камеры на длине не менее 5 *м* от крепей камеры, а в прилегающих к ходкам выработках — на длине не менее 5 *м* от крепей ходков надлежит предусматривать крепи из несгораемых материалов.

4.30. Камеры ЦПП с одним выходом (ходком) допускается проектировать:

а) при блокировке камеры ЦПП с камерой главной водоотливной установки;

б) при длине камеры не более 6 *м* в шахтах I и II категорий по метану.

4.31. При примыкании камеры ЦПП непосредственно к откаточной выработке в стене, разделяющей их, надлежит предусматривать монтажные проемы и пристроенные к ним тамбуры с решетчатыми и противопожарными дверями.

4.32. В крепях камер ЦПП, распределительных пунктов и сблокированных с ними камер главных водоотливных установок надлежит предусматривать гидроизоляцию, а также герметизацию отверстий для пропуска в камеру труб и кабелей.

4.33. В камерах, предназначенных для размещения аппаратов и трансформаторов, содержащих масло, следует перед выходом из трансформаторного отделения предусматривать пологий вал высотой 100 *мм* над уровнем пола. Специальных маслосборных ям предусматривать не следует.

Камера опрокидывателя и толкателя

4.34. Расположение камеры опрокидывателя и толкателя следует предусматривать на прямолинейном участке рельсового пути.

4.35. Размеры камеры необходимо определять с учетом установки специальных монтажных балок для подвески тали над опрокидывателем.

4.36. Крепи котлованов под фундаменты оборудования следует предусматривать из бетона. Пол котлована должен иметь уклон, равный 0,002 в направлении к специально предусмотренному приямку или бункеру (рудоспуску).

4.37. Для осмотра оборудования, расположенного в котлованах, над последними надлежит предусматривать перекрытия с люками для прохода людей.

Камеры дробильной установки, грохочения и пластинчатых питателей

4.38. Камеру дробильной установки следует проектировать в блоке с камерами аспирационных устройств и пластинчатых питателей, предусматривая расположение ее над дозатором или бункером. В камере дробильной установки надлежит предусматривать устройства (двери, лазы, шлюзы), обеспечивающие локализацию пыли.

4.39. Камера дробильной установки должна иметь два выхода (ходка) — горизонтальный и вертикальный.

В горизонтальном ходке надлежит проектировать рельсовый путь для специальной платформы, предусматривая ввод его в дробильную камеру.

В вертикальном ходке, соединяющем камеру дробильной установки с камерой опрокидывателя и камерами, расположенными ниже, необходимо предусматривать лестницы под углом не более 60° с перилами или грузолюдской лифт.

4.40. Размеры камеры дробильной установки надлежит определять с учетом зазоров между оборудованием и крепями не менее 1000 *мм*, подъема краном оборудования над рельсовой платформой на высоту не менее 150 *мм* и резервной площади размерами в плане не менее 4000×4000 *мм* для хранения запасных деталей дробилки.

4.41. Размеры камеры пластинчатых питателей надлежит определять с учетом:

а) зазора между питателем со стороны привода и крепями не менее 1200 *мм*;

б) высоты бортов питателя, равной трехкратному размеру наибольшего куска руды или породы;

в) высоты камеры над натяжной звездочкой питателя, принятой из условия размещения монтажной балки, но не менее 4000 *мм*.

4.42. Глубину заложения фундаментных болтов для опорных башмаков питателя следует принимать не менее 1000 *мм*.

4.43. Для сбора просыпающейся мелочи под питателем на всю его длину необходимо предусматривать щель шириной 1500 *мм* под углом 60° к полу с выходом в горловину емкостной части бункера.

4.44. Размеры приемного бункера для недробленой руды надлежит определять: по ширине — количеством одновременно разгружаемых вагонеток, по высоте — углом наклона боковых стенок бункера, который следует принимать не менее 55—60°.

4.45. В камере грохочения и бутобоя необходимо предусматривать вертикальный ходок, соединяющий камеру со скиповой ветвью околоствольного двора.

Для обслуживания бутобоя следует предусматривать нишу размерами по длине — 1200 *мм*, а ширине — равную ширине грохота.

Бункера для полезного ископаемого и породы

4.46. Емкость бункеров для угля и породы надлежит принимать не менее емкости одного локомотивного состава, для слеживающихся руд — не более одного состава, а для неслеживающихся руд — из расчета не менее 20-минутной производительности скипового подъема.

Сечение бункеров в свету следует принимать не менее 4 $м^2$.

4.47. Наклонную часть бункеров следует предусматривать под углом не менее 50° для угля и породы, 60° — для неслеживающихся руд и 70° — для слеживающихся руд.

4.48. Размер целика между емкостной частью бункера и другими выработками следует принимать не менее 4500 *мм*.

4.49. Для предохранения бетонных крепей от разрушения и уменьшения коэффициента трения движущегося по бункеру материала необходимо предусматривать футеровку трудно истираемыми материалами полов в бункерах для угля, а также полов и стен в бункерах для руд.

Камера загрузочного устройства скиповых подъемов (дозаторная)

4.50. Размеры камеры загрузочного устройства надлежит определять с учетом подъемно-транспортных приспособлений для монтажа и ремонта оборудования, а также предусмотренных проектом аспирационных и обеспыливающих устройств.

4.51. Для отделения камеры загрузочного устройства от ствола необходимо предусматривать железобетонную стенку толщиной не менее 300 *мм* с монтажными проемами или съемными сетками ограждения.

4.52. Для сообщения между площадками в камере загрузочного устройства надлежит предусматривать лестницы или скобы, а для сообщения с околоствольным двором — ходок или ходовое отделение с лестницами или скобами. Сопряжение ходка или ходового отделения с околоствольным двором необходимо предусматривать в специальной нише, позволяющей изолировать камеру от околоствольного двора при помощи дверей в нише или над сопряжением. Размеры лазов в площадках следует принимать согласно п. 2.23 настоящей главы.

4.53 В отдельных случаях вместо дозаторной следует предусматривать лотки для непосредственной загрузки скипов из вагонеток.

Камеры депо электровозов

4.54. Депо электровозов надлежит проектировать в районе околоствольного двора: для аккумуляторных электровозов — только в отдельных камерах, а для контактных — в отдельных камерах или путем местного расширения откаточной выработки с ограждением от выработки сплошной несгораемой стеной.

4.55. Депо аккумуляторных электровозов следует предусматривать в составе трех сблокированных между собой камер: зарядной, преобразовательной подстанции и ремонтной мастерской или двух камер: зарядной и ремонтной мастерской (при совмещении камер преобразовательной подстанции и ЦПП согласно п. 4.28 настоящей главы).

4.56. Депо контактных электровозов следует предусматривать в составе камеры ремонтной мастерской и заезда в нее, используемого для стоянки запасных электровозов.

В отдельных случаях надлежит предусматривать блокирование камеры депо контактных электровозов и камеры для ремонта, чистки и смазки вагонеток.

4.57. Расположение зарядных стволов в зарядной камере надлежит предусматривать, как правило, в один продольный ряд.

Длину зарядной камеры следует определять с учетом расстояния, равного 1000 *мм*, между батареями, расположенными на зарядных столах, ширины свободного прохода не менее 2500 *мм* между зарядной батареей, расположенной на крайнем столе, и стеной камеры, а также установкой разрядного сопротивления.

4.58. Ширину зарядной камеры следует определять с учетом зазоров между батареей на зарядном столе и крепями не менее 600 *мм*, между батареей на зарядном столе и электровозом — не менее 260 *мм* и прохода для людей — не менее 700 *мм*.

4.59. При проектировании камер депо аккумуляторных электровозов надлежит предусматривать: один заезд в камеру — при инвентарном количестве электровозов до 3, два заезда — при инвентарном количестве электровозов до 10 и три заезда — при инвентарном количестве электровозов более 10.

Для камер депо контактных электровозов следует предусматривать один заезд в камеру при инвентарном количестве электровозов до трех и два заезда — при инвентарном количестве электровозов более трех. При проектировании одного заезда в камеру необходимо предусматривать специальный ходок шириной 1500 *мм* и высотой 2200 *мм*.

4.60. Заезды в зарядные камеры, а также в депо контактных электровозов следует предусматривать с одним или двумя проходами и с противопожарными дверями, открывающимися наружу.

4.61. Высоту зарядной камеры следует принимать с учетом подъема краном батарей над зарядным столом на высоту не менее 150 *мм*, а высоту камеры преобразовательной — не менее 2200 *мм*.

Размеры камеры преобразовательной следует предусматривать с учетом зазоров согласно п. 4.27 настоящей главы.

4.62. Высоту камеры ремонтных мастерских для аккумуляторных и контактных электровозов надлежит определять с учетом размещения монтажных балок на высоте не менее 3000 *мм*, а ширину — с учетом проходов по 700 *мм* с обеих сторон.

В камерах ремонтных мастерских надлежит предусматривать смотровые ямы шириной не более 1000 *мм*, глубиной 1650 *мм* и длиной, равной длине принятого проектом электровоза при инвентарном количестве до 10 и не менее суммарной длины двух электровозов — при их инвентарном количестве более 10. В одном из концов смотровой ямы по всей ее ширине необходимо предусматривать приямок глубиной 500 *мм*, в сторону которого пол ямы должен иметь уклон до 0,01. Для спуска в яму людей следует предусматривать бетонную или стальную лестницу или скобы, заделанные в стену.

4.63. В камерах депо аккумуляторных и контактных электровозов надлежит предусматривать бетонные полы.

Камеры для текущего ремонта, чистки и смазки вагонеток

4.64. При проектировании на шахтах или рудниках подъема руды, угля и породы в скипах или опрокидных клетях следует предусматривать камеры для текущего ремонта, чистки и смазки вагонеток.

4.65. Длину камеры для текущего ремонта, чистки и смазки вагонеток надлежит определять с учетом зазоров (в *мм*), между вагонетками и станочным оборудованием не менее 1500, между вагонеткой и дверью не менее 1200, между двумя вагонетками не менее 700.

Длина отделения, предназначенного для станочного оборудования, должна быть не менее 3000 *мм*.

4.66. Ширину камеры для текущего ремонта, чистки и смазки вагонеток надлежит определять в зависимости от предусмотренного в камере количества рельсовых путей и зазоров между вагонетками и крепями по 500 *мм* с каждой стороны.

Камеры подъемных машин, лебедок и перегрузочных пунктов

4.67. Для камер подъемных машин и подъемных или тягальных лебедок следует предусматривать два выхода (ходка): один (наклонный или горизонтальный) — для канатов, второй — горизонтальный, предназначенный для доставки в камеру оборудования и материалов.

Высоту камер подъемных машин и лебедок надлежит принимать не менее 2500 *мм*.

4.68. В пунктах перегрузки угля, руды или породы с конвейера на конвейер за счет местного расширения конвейерной выработки надлежит предусматривать камеры конвейерных перегрузочных пунктов.

Камера для хранения противопожарных материалов, оборудования и инструментов

4.69. Камеру для хранения противопожарных материалов, оборудования и инструментов надлежит проектировать в районе околоствольного двора на каждом действующем горизонте в отдельной выработке или путем местного расширения откаточной выработки. Участковые камеры противопожарных материалов следует предусматривать на главной магистрали участка со стороны поступления свежей струи воздуха.

4.70. В камере необходимо предусматривать:

а) место вдоль отсеков для стоянки поезда с противопожарным оборудованием, материалами и инструментами;

б) отсеки для хранения противопожарного оборудования, материалов и инструментов;

в) решетчатую входную дверь.

4.71. Зазор между противопожарным поездом и отсеками для материалов и оборудования должен быть не менее 700 *мм*.

Ширину отсеков для хранения противопожарных материалов, оборудования и инструмента следует принимать не менее 900 *мм*.

4.72. Длину камеры следует определять по суммарной длине сопряжения ее со штреком, длине состава противопожарного поезда и зазора 1000 *мм* по длине камеры.

Высота камеры от головки рельсов должна быть не менее 1900 *мм*.

Камеры диспетчера, аппаратуры связи и СЦБ

4.73. Расположение камеры диспетчера надлежит предусматривать в непосредствен-

ном примыкании к главной откаточной выработке.

4.74. В составе камеры диспетчера надлежит предусматривать два помещения — диспетчерскую и аппаратную, разделенные бетонной перегородкой с проемом для деревянной решетчатой двери.

Размеры аппаратной следует определять с учетом зазоров, приведенных в п. 4.27 настоящей главы. Высоту камеры необходимо принимать не менее 2200 *мм*, пол — бетонный.

В конструкции крепей камеры надлежит предусматривать гидроизоляцию, а для помещения диспетчерской — противозвуковую изоляцию.

4.75. В помещении аппаратной на высоте 1800 *мм* следует предусматривать два вводных отверстия размерами 550×500 *мм*.

4.76. Специальные камеры и ниши для аппаратуры высокочастотной связи следует проектировать размерами в *мм*: для камер по ширине и длине 1500, высоте 1800, для ниш по ширине и высоте 1000, глубине 800.

4.77. В наружных стенах камер диспетчера и специальных камер для аппаратуры высокочастотной связи необходимо предусматривать открывающиеся наружу стальные двери с проемами для вентиляционных окон, а в специальных нишах — стальные решетчатые двери.

Камеры аспирационных устройств, текущего ремонта и хранения перфораторов, инструментальной кладовой и предварительной обработки и хранения проб руды

4.78. Камеру аспирационных устройств следует проектировать в блоке с камерой дробильной установки или камерой грохочения, а при невозможности блокировки — соединять обе камеры ходком, поперечное сечение которого должно быть не менее 1000×2000 *мм*.

Высоту камеры надлежит принимать с учетом зазора не менее 500 *мм* между габаритом оборудования и крепью кровли, но не менее 2000 *мм*.

4.79. Во втором ходке из камеры аспирационных устройств, соединяющем камеру с откаточными выработками, следует предусматривать рельсовый путь принятой для рудника (шахты) колеи.

4.80. Камеру для текущего ремонта и хранения перфораторов следует проектировать, как правило, в блоке с камерой инструментальной кладовой.

4.81. В составе камеры для ремонта и хранения перфораторов надлежит предусматривать два помещения, разделенные бетонной стеной с проемом для стальной двери: одно для приема — выдачи, ремонта и хранения перфораторов, второе — для хранения смазочных и обтирочных материалов.

4.82. Размеры камеры для ремонта и хранения перфораторов следует принимать не менее в *мм*: по длине — при хранении до 50 перфораторов 5000, до 100 перфораторов 8000; по ширине 3000, по высоте 2200.

4.83. Размеры камеры инструментальной кладовой надлежит принимать: по ширине не менее 3000 *мм*, высоте не менее 2200 *мм*, а длину определять расчетом в зависимости от численности подземных рабочих.

4.84. В ходках или тамбурах камеры для ремонта и хранения перфораторов и камеры инструментальной кладовой необходимо предусматривать несгораемые двери.

4.85. Камеру для предварительной обработки и хранения проб руды следует предусматривать, как правило, в околоствольном дворе.

Размеры камеры надлежит определять с учетом монтажных зазоров не менее 500 *мм* и проходов между оборудованием не менее 800 *мм*.

Камеры ожидания, медицинского пункта, санитарных узлов и складов ВВ

4.86. Камеру ожидания и камеру медицинского пункта надлежит проектировать вблизи шахтного ствола, по которому предусмотрен спуск-подъем людей.

4.87. Для независимого сообщения камеры ожидания с каждой ветвью околоствольного двора следует предусматривать из камеры два выхода, поперечные размеры которых должны быть не менее: по ширине 1500 *мм*, высоте 2200 *мм*.

4.88. В камере ожидания должны быть предусмотрены скамьи шириной 450 *мм*, расположенные в два или четыре ряда с проходами между ними не менее 800 *мм*.

Площадь пола камеры ожидания следует определять исходя из нормативной площади на одного человека 0,5 $м^2$.

4.89. В составе камеры медицинского пункта надлежит предусматривать два помещения: приемно-регистрационное и перевязочное, разделенные стеной с проемом для двери.

Размеры камеры следует принимать не менее: по ширине 3000 *мм*, длине 7000 *мм*.

Камера должна иметь два ходка, в которых следует предусматривать открывающиеся наружу двери с вентиляционными окнами.

4.90. В камерах ожидания и медицинского пункта надлежит предусматривать бетонные полы с уклоном 0,001 в направлении к выходу из камеры, а высоту обеих камер следует принимать не менее 2200 *мм*.

Поперечные размеры ходков в камерах ожидания и медицинского пункта должны быть не менее: по ширине 1500 *мм*, по высоте 2200 *мм*.

4.91. Камеры санитарных узлов следует проектировать из расчета один унитаз или чаша напольная на 50 человек.

Если проектом намечена установка в камере санитарных узлов более одного унитаза или чаши напольной, то размещение последних следует предусматривать в отдельных кабинах с дверями, открывающимися в проход между кабинами и крепью камеры.

4.92. Размеры камеры санитарных узлов на один унитаз или чашу напольную и размеры кабин при нескольких унитазах следует принимать в осях 800×800 *мм*. Ширина прохода вдоль кабин должна быть не менее 800 *мм*. В наружной двери камеры санитарных узлов следует предусматривать вентиляционные щели.

4.93. Камеру санитарных узлов надлежит проектировать двухэтажной. Нижний этаж, связанный рельсовыми путями с общешахтными откаточными выработками, должен быть предназначен для установки герметически закрывающейся вагонетки — цистерны, а верхний этаж, отделенный от нижнего перекрытием, — для унитазов. Высоту верхнего этажа следует принимать не менее 2200 *мм*.

4.94. Камеры подземных складов, раздаточные камеры и ниши для хранения взрывчатых материалов надлежит проектировать камерного или ячейкового типа в соответствии с требованиями «Единых правил безопасности при взрывных работах».

5. РЕЛЬСОВЫЕ ПУТИ В ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТКАХ

5.1. Ширину колеи рельсовых путей для транспорта грузов в вагонетках в зависимости от принятой грузоподъемности последних следует предусматривать равной 600, 750 или 900 *мм*.

5.2. На закруглениях рельсовых путей необходимо после стрелочного перевода предусматривать прямую вставку, равную наибольшей жесткой базе подвижного состава, но не менее 500 *мм*. На закруглениях с углами поворота более 90° длина прямой вставки должна быть не менее 1000 *мм*.

5.3. При проектировании рельсовых путей в подземных выработках со сборными железобетонными, монолитными бетонными и железобетонными, а также стальными крепями следует принимать, как правило, шпалы из железобетона, а в выработках с деревянными крепями — деревянные шпалы длиной 1200 *мм* для колеи 600 *мм*, 1500 *мм* для колеи 750 *мм* и 1700 *мм* для колеи 900 *мм*.

Расстояние между осями шпал должно быть не менее 700 *мм*.

5.4. В выработках с локомотивной тягой и в выработках с углами наклона до 10° для рельсовых путей надлежит предусматривать балластный слой, в который шпалы должны быть заглублены на две трети своей толщины. Толщину балластного слоя под шпалами следует принимать не менее 90 *мм*.

В выработках с углами наклона более 10° и в водосборниках надлежит предусматривать в почве выработки поперечные канавки, глубина которых должна обеспечивать размещение балласта толщиной не менее 50 *мм* и шпалы на две трети ее толщины.

5.5. Высоту верхнего строения рельсовых путей следует принимать: при рельсах весом 18 *кг* — 320 *мм*, 24 *кг* — 350 *мм*, 33 *кг* — 390 *мм*, 38 *кг* — 400 *мм*.

5.6. В горизонтальных и наклонных выработках с крепями из монолитного бетона с обратным сводом укладку шпал необходимо предусматривать в балласте или путевом бетоне, уложенном по всей почве выработки с расчетом, что слой бетона под шпалой составляет не менее 90 *мм*, а сама шпала заглублена в бетон на две трети своей толщины.

В наклонных выработках с полными рамными деревянными крепями в качестве шпал надлежит предусматривать использование лежанов.

6. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА В ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТКАХ

6.1. Шахтные перемычки сплошные и с дверными проемами любого назначения (вен-

тиляционные, противопожарные, водонепроницаемые) надлежит проектировать из сборного железобетона, кирпича, бетонных камней, монолитного бетона или железобетона, предусматривая заделку их в бока, кровлю и подошву выработки в породах и углях I—II категорий (f=0,4—0,9) — не менее 1000 *мм* и в породах III—XI категорий (f=1,5—20) — не менее 500 *мм*.

При проектировании перемычек в выработках с монолитными бетонными и железобетонными крепями заделку перемычек по периметру крепей надлежит предусматривать на глубину не менее 50 *мм*, а в породу — только со стороны подошвы выработки.

6.2. Дверные проемы в шахтных перемычках, проектируемых в выработках с рельсовыми путями, надлежит предусматривать отдельно для каждого рельсового пути.

Двери в шахтных перемычках необходимо предусматривать стальные или деревянные, обитые стальными листами. Открывание (закрывание) дверей в перемычках, проектируемых в выработках с локомотивным транспортом, следует предусматривать автоматическое, а в других выработках — ручное.

6.3. В шахтных перемычках с дверными проемами размеры последних следует определять с учетом зазоров между габаритом подвижного состава и дверной коробкой по высоте и со стороны прохода — не менее 500 *мм*, а с противоположной стороны — не менее 200 *мм*.

6.4. На всех горизонтах шахты (рудника) с входящей струей воздуха надлежит предусматривать вблизи стволов и шурфов две противопожарные перемычки (преграды), расположенные одна от другой на расстоянии не более 10 *м*.

В верхней и нижней частях уклонов, бремсбергов и ходков при них следует предусматривать противопожарные перемычки с проемами и стальными двухстворчатыми дверями.

6.5. Вблизи каждой противопожарной перемычки необходимо предусматривать нишу для хранения аварийных материалов: песка, глины, кирпича и др.

6.6. На участках со сложными гидрогеологическими условиями или опасных по внезапному прорыву воды необходимо предусматривать водонепроницаемые перемычки.

6.7. В устьях стволов и шурфов, подающих в шахты (рудники) воздух, надлежит предусматривать стальные ляды, а в устьях штолен — стальные двери. Конструкция стальных ляд должна предусматривать пропуск через них и движение подъемных канатов при закрытых лядах.

6.8. Воздушные мосты (кроссинги), рассчитанные на пропуск до 20 *м*^{3}/*сек* воздуха следует предусматривать из железобетонных труб, бетона или бетонных камней, а на пропуск до 4 *м*^{3}/*сек* воздуха — из стальных труб, площадь поперечного сечения которых должна быть не менее 0,5 *м*^{2}.

При проектировании кроссингов в тяжелых гидрогеологических условиях можно предусматривать стальные трубы, рассчитанные на пропуск воздуха в количестве, превышающем 4 *м*^{3}/*сек*.

6.9. Для сланцевых заслонов надлежит предусматривать в установленных проектом пунктах трапециевидные опоры с брусьями, расположенными поперек выработки, и настилом по ним из досок.

Ширину полок-помостов следует принимать не менее 600 *мм* и не более 800 *мм*, а высоту их расположения от уровня балласта — не менее 1800 *мм*.

Зазор по вертикали между крепями и верхней поверхностью инертной пыли на полках надлежит принимать не менее 100 *мм* и не более 300 *мм*.

7. ШАХТНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

7.1. Прокладку трубопроводов в подземных выработках надлежит проектировать открытой.

Размещение каждого трубопровода должно обеспечивать доступность и удобство его осмотра, ремонта, монтажа и демонтажа без нарушения работы других, здесь же расположенных трубопроводов.

7.2. Вертикальные трубопроводы следует проектировать, как правило, в стволах, в которых предусмотрен клетевой подъем, рельсовый путь или лестничное отделение.

При наличии соответствующих условий расположение вертикальных трубопроводов можно предусматривать в специальных скважинах.

7.3. При проектировании для шахтных трубопроводов специальных скважин следует предусматривать:

а) для воды и заиловочной пульпы — использование обсадных труб в качестве вертикальных трубопроводов;

б) для сжатого воздуха и рудничного газа — вертикальный трубопровод, размещен-

ный внутри обсадных труб, установленный на опорном колене и состоящий из стальных труб, соединяемых равнопрочным сварным швом.

7.4. Для крепления трубопроводов в вертикальных стволах следует предусматривать опорные трубы (стулья), устанавливаемые на опорных балках через 100—200 *м* по глубине ствола и опорные колена под нижние участки трубопроводов.

Для предохранения труб от продольного изгиба надлежит предусматривать установку направляющих опор (хомутов), расстояние между которыми должно быть кратным расстоянию между расстрелами.

7.5. В случаях, когда при агрессивной шахтной воде проектом принята установка в стволах нефутерованных труб или труб, футерованных древесиной, надлежит предусматривать:

а) для вертикальных стволов — опорные стулья через 75—100 *м*;

б) для стволов с углами наклона 30° и более — зажимные хомуты с вертлюгами (стяжками) через 15—18 *м*.

7.6. Для компенсации линейных удлинений трубопроводов, проектируемых в вертикальных стволах, под каждой опорной трубой следует предусматривать установку компенсаторов.

На трубопроводах, проектируемых в наклонных стволах с углом наклона к горизонту более 30°, следует предусматривать установку компенсаторов через 150—200 *м* с компенсирующей способностью 200 *мм*. В стволах с углами наклона менее 30° расстояние между компенсаторами в зависимости от компенсирующей способности последних следует определять расчетом.

7.7. В случаях, когда в выработках с углами наклона 30° и более проектом принято расположение трубопроводов на подкладках по почве, следует предусматривать дополнительное закрепление их односторонними подвесками со стяжками (вертлюгами) через каждые 50—75 *м*, а в месте сопряжения с горизонтальными выработками — установку опорных колен.

7.8. Расположение трубопроводов в горизонтальных и наклонных выработках надлежит принимать со стороны прохода, предусматривая их укрепление:

а) на кронштейнах или подвесках на высоте не менее 1800 *мм* от почвы выработки при трапециевидно-сводчатом, прямоугольно-сводчатом и прямоугольном сечении последней;

б) на подкладках, уложенных на почву, или на опорных стойках при трапециевидном сечении выработок;

в) на подвесках на высоте не менее 1800 *мм* от почвы выработки или в заглублениях под рельсовыми путями на пересечениях выработок.

В сопряжениях выработок с монолитными бетонными или железобетонными крепями перевод труб из одной выработки в другую надлежит принимать, как правило, в верхней части сечения, предусматривая при плоском перекрытии местное увеличение высоты выработки на 300—400 *мм*.

7.9. В горизонтальных и наклонных выработках с крепями из монолитного бетона и железобетона подвески трубопроводов должны быть жесткой конструкции, а в выработках с крепями из сборных железобетонных, стальных и деревянных рам конструкция подвесок должна обеспечивать изменение их длины (цепи, канаты со стяжками-вертлюгами и др.).

7.10. В горизонтальных выработках трубопроводы надлежит проектировать с уклонами, соответствующими уклонам тех горных выработок, в которых намечено их расположение. При этом для воздухопроводов и газопроводов в наиболее пониженных точках, а также вблизи устьев дегазационных скважин следует предусматривать установку водоотделителей.

7.11. В зависимости от проектных диаметров и рабочего давления для шахтных трубопроводов надлежит принимать трубы: стальные водогазопроводные усиленные (сварные) по ГОСТ 3262—55, стальные бесшовные горячекатаные по ГОСТ 8732—58 или стальные бесшовные холоднотянутые и холоднокатаные по ГОСТ 8734—58.

Фланцы следует принимать по ГОСТ 1233—54, а муфты на резьбе из ковкого чугуна или стали — по ГОСТ 8943—59 и ГОСТ 8964—59.

7.12. Для шахтных стальных трубопроводов следует предусматривать защитное заземление, а в выработках с откаткой контактными электровозами — дополнительно защиту от блуждающих токов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения 3
2. Шахтные стволы, шурфы и штольни 18
   Вертикальные стволы и шурфы . . . . . —
   Наклонные стволы 21
   Штольни . . . . . —
3. Горизонтальные и наклонные выработки . . . . . —
   Околоствольные дворы 31
   Рудоспуски (породоспуски), восстающие (скаты, гезенки) 32
   Сопряжения вертикальных и горизонтальных выработок . . . . . —
   Сопряжения горизонтальных выработок между собой и с наклонными выработками . . . . . —
   Крепи горизонтальных и наклонных выработок 39
4. Служебные камеры 42
5. Рельсовые пути в подземных выработках 49
6. Противопожарные и вентиляционные устройства в подземных выработках . —
7. Шахтные трубопроводы 50

* * *

Госстройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

Редактор издательства *Г. А. Ифтинка*
Технический редактор *В. М. Родионова*

Сдано в набор 28/V 1963 г. Подписано к печати 18/VII 1963 г.
Бумага 84×108¹/₁₆ = 1,62 бум. л. — 5,33 усл. печ. л. (5,2 уч.-изд. л.). Тираж 25 000 экз.
Изд. № XII-7844. Зак № 1455. Цена 26 коп.

Типография № 1 Государственного издательства литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, г. Владимир

gost.e-ecolog.ru