МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
ВНИМИ

ПРОГРЕССИВНЫЕ ПАСПОРТА КРЕПЛЕНИЯ, ОХРАНЫ И ПОДДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ БЕСЦЕЛИКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Ленинград
1984

gost.e-ecolog.ru

05 05 00

МИНИСТЕРСТВО
УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СССР

121910, Москва, проспект Калинина, д. 23

31.07.84 № 14-2-6/1035

На №

Минуглепрому УССР, Всесоюзным и производственным объединениям, отраслевым НИИ, проектным институтам (по списку)

О введении прогрессивных паспортов крепления

I. Направляю для внедрения "Прогрессивные паспорта крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок при бесцеликовой технологии отработки угольных пластов", утвержденные Первым Заместителем Министра тов.В.Д.Никитиным 16.01.84 г.

2. Минуглепрому УССР, управлениям, производственным объединениям, предприятиям и проектным институтам провести во 2-ой половине 1984 года кустовые совещания по изучению "Прогрессивных паспортов ...".

3. Институту ВНИМИ совместно с ИГД им.А.А.Скочинского, ДонУГИ, КузНИУИ, КНИУИ, ПНИУИ, ПечорНИИпроект, НИИОГР :

а) оказать необходимую научно-методическую помощь при изучении "Прогрессивных паспортов ...";

б) выдавать шахтам и проектным организациям по их заявкам рекомендации по применению "Прогрессивных паспортов ..." в конкретных условиях отработки пластов.

Начальник Технического управления, член коллегии М.И.Верзилов

29—10 000

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
ВНИМИ

Утверждены
Первым заместителем Министра
угольной промышленности СССР
В. Д. НИКИТИНЫМ
16 января 1984 г.

ПРОГРЕССИВНЫЕ ПАСПОРТА КРЕПЛЕНИЯ, ОХРАНЫ И ПОДДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ БЕСЦЕЛИКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Ленинград
1984

УДК 622.016.347:622.28.043.2 (622.281)

Прогрессивные паспорта крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок при бесцеликовой технологии отработки угольных пластов. Л., 1984. 112 с. (М-во угольной пром-сти СССР. Всесоюз. ордена Трудового Красного Знамени науч.-исслед. ин-т горн. геомех. и маркшейд. дела)

Прогрессивные паспорта содержат схемы и таблицы с данными об условиях поддержания подготовительных выработок без целиков и параметрами крепления и охраны в конкретных геологических условиях. Разработаны ВНИМИ совместно с институтами ИГД им. А. А. Скочинского, ДонУГИ, КузНИУИ, КНИУИ, ПечорНИИпроект, ПНИУИ, НПИОГР. Рассмотрены техническим управлением Минуглепрома СССР, утверждены Первым заместителем Министра угольной промышленности СССР В. Д. Никитиным и предназначены для использования при проектировании и эксплуатации подготовительных выработок на угольных шахтах СССР.

Ил. 41, табл. 5.

Составители

Н. П. Бажин (руководитель работы), *К. А. Ардашев, Ю. В. Громов, В. В. Райский, О. И. Мельников, Л. К. Нейман, В. Н. Рева, В. А. Андранович, Н. А. Мухин, И. С. Донской, Т. А. Фомкина, А. Н. Тимохин, Е. Д. Жариков, С. А. Толмачев, В. М. Кулешов, Э. Ш. Феликс, А. О. Спроге, К. К. Элиманов, Н. Е. Костомаров (ВНИМИ);*

Г. А. Катков, Н. И. Мельников, А. С. Диманштейн, В. Г. Лисичкин, В. Я. Мининберг, С. А. Логашкин, Ф. А. Чакветадзе (ИГД им. А. А. Скочинского);

А. Л. Селезень, В. Ф. Компанец, В. М. Андриенко, В. М. Клещенков (ДонУГИ);

М. И. Середенко, Б. К Лебедев, В. И. Шулаков, А. П. Ковалев (КузНИУИ);

М. М. Мукушев, Е. Н. Кейрович, К. П. Попов, Н. Я. Новиков, Б. И. Воронин, В. П. Трофимов, Я. Г. Дик, (КНИУИ);

Ф. А. Карасев, Б. В. Цыплаков, В. И. Шапошников (ПНИУИ);

Ю. Н. Бессонов, В. Ф. Фотеев, Л. И. Добрусенко (ПечорНИИпроект);

Н. А. Стародумов, А. П. Пастухов, В. П. Макаров, Ю. А. Белоглазов (НПИОГР);

В. Н. Корнилков (СГИ);

В. М. Абрамов (ВПО Кузбассуголь)

© Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела ВНИМИ, 1984.

ВВЕДЕНИЕ

За последние 15—20 лет бесцеликовая отработка пластов превратилась из экспериментальной в промышленную технологию подземной добычи угля. Она применяется на шахтах всех угольных бассейнов страны в широком диапазоне горно-геологических условий. Объем добычи по этой технологии достиг в 1983 г. около 58%, а к 1990 г. он возрастет до 70% от всей подземной добычи.

В процессе широкого перевода отрасли на отработку пластов по бесцеликовой технологии осуществляются большие работы по совершенствованию мер охраны, крепления и поддержания выемочных выработок. В последнее время находят применение литые полосы из различных материалов, тумбы из блоков с различными механическими характеристиками, новые виды крепей (например, прямоугольные, крепи усиления). Кроме того, осуществляется регулирование состояния массива путем упрочнения штангами, химическими растворами, разупрочнения труднообрушающихся кровель с помощью отсечного торпедирования, снижения напряженности массива пород бурением разгрузочных скважин и т. д. Для обеспечения эксплуатационного состояния выемочных выработок при бесцеликовых способах их охраны внедряется метод активного управления горным давлением, основанный на оценке условий и ожидаемых проявлений горного давления и применения современных технических мер (в том числе перечисленных выше) в различных комбинациях и в разной последовательности.

Настоящие Прогрессивные паспорта отражают современное состояние вопроса крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок. Применение этих паспортов явится базой для обеспечения эксплуатационного состояния выработок при бесцеликовых способах охраны на весь срок службы от проходки до погашения.

Прогрессивные паспорта уточняют и дополняют «Типовые паспорта охраны, крепления и поддержания подготовительных выработок без целиков», которые изданы ВНИМИ в 1980 г.

В Прогрессивных паспортах более четко дана типизация геологических условий применения рассматриваемых способов охраны выемочных выработок; конкретизированы области использования податливых рамных, арочных и комбинированных крепей;

приведены паспорта, предусматривающие активные способы управления состоянием массива горных пород; учтены новые технологические решения по проходке парных выработок; предусмотрены новые виды искусственных ограждений и способы (например, управление кровлей с помощью средств, устанавливаемых непосредственно в выработке, и др.); даны паспорта для охраны выработок на пластах, склонных к самовозгоранию. Прогрессивные паспорта распространяются на выработки с сечениями, обеспечивающими механизированную проходку и безнишевую выемку угля в очистных забоях при использовании самозарубывающихся выемочных комбайнов.

Прогрессивные паспорта основаны на расчетах ожидаемых смещений пород в выемочных выработках, выполненных в соответствии с требованиями разделов 5 и 6 «Указаний по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР» (Л.: ВНИМИ, 1978).

Прогрессивные паспорта составлены на основании результатов исследований НИИ отрасли и обобщения опыта применения новых конструкций крепей и средств охраны выработок на шахтах.

Область применения прогрессивных паспортов распространяется на примыкающие к очистным забоям подготовительные выработки выемочных участков*.

В настоящее время на шахтах Минуглепрома СССР при подготовке и отработке пластов по бесцеликовой технологии используют пять способов охраны и поддержания выемочных выработок: 1) поддержание выработок в массиве угля с последующим погашением за забоем одинарной или спаренной лавы; 2) сохранение выработок на границе с выработанным пространством для повторного использования с помощью искусственных ограждений; 3) сохранение одной из парных выработок для повторного использования с помощью временных целиков, извлекаемых при отработке лавы, или породных полос; 4) проведение выработок вприсечку к выработанному пространству ранее отработанных выемочных столбов; 5) проведение (оформление) выработок за очистным забоем в выработанном пространстве.

Каждый из перечисленных выше способов должен применяться в определенных горно-геологических условиях.

Способ охраны выемочных выработок путем их поддержания в массиве угля с погашением за забоем лавы допускается во всех горно-геологических условиях при отработке одиночных лав, а также последних лав в выемочном поле, при последующем проведении выработок вприсечку к выработанному пространству, при отработке лав вдоль тектонического нарушения и в других случаях, когда сохранение выемочных выработок нецелесообразно.

---

* Далее будем называть «выемочные выработки».

Способ сохранения выемочных выработок за очистным забоем для повторного использования при отработке смежного выемочного столба следует применять преимущественно при сравнительно устойчивых, легкообрушающихся породах кровли и малопучащих породах почвы.

Способ охраны повторно используемых парных выемочных выработок с помощью временного целика угля, извлекаемого совместно с очистным забоем, или породной полосы следует применять в наиболее сложных условиях: при пучащих породах почвы, труднообрушаемых кровлях, на больших глубинах.

Способ охраны присечных выемочных выработок допускается во всех горно-геологических условиях, но наиболее эффективен на мощных и средней мощности пластах при легкообрушающихся породах кровли, а при слоевой отработке мощных пластов — при быстро слеживающихся обрушенных породах кровли.

Способ охраны выемочных выработок путем проведения (оформления) их за лавой в выработанном пространстве следует использовать на больших глубинах и при сильнопучащих породах почвы. Способ рекомендуется при сплошной и комбинированной системах разработки при мощности пласта до 1,5 м.

Обязательным для успешного применения бесцеликовых способов охраны выемочных выработок является использование крепей и средств охраны, соответствующих по своим параметрам условиям поддержания выработок. Как показывает опыт, неудовлетворительное состояние выемочных выработок во многом обусловлено неправильным выбором средств крепления и охраны. В Прогрессивных паспортах рекомендуются к применению рамные крепи, проверенные в промышленных условиях и на которые имеется документация для серийного производства (конструкции институтов ДонУГИ, КНИУИ, ИГД им. А. А. Скочинского, НИИОГР, КузНИУИ, ПНИУИ). К таким крепям относятся податливые рамные с прямолинейными верхняками типа КПС, МПК-Т(П) КВВ, податливые арочные типа АП3(5), МПК-А3(4), М, податливые кольцевые типа МК, КПК-ПЛ. В ближайшие годы до появления упомянутых крепей в необходимом количестве в соответствующих горно-геологических условиях допускается применение других крепей с аналогичными рабочими характеристиками (податливость, сопротивление), таких как ИАК, ИПК, АИК, КАТ, ТИК и т. д. Крепи по податливости следует выбирать в соответствии с приведенными в паспорте величинами запаса сечения по высоте (Δh). В качестве средств усиления по этим же причинам приняты стойки типа ГС и Т, но допускаются также и другие средства усиления с аналогичными рабочими характеристиками. В качестве средств охраны в Прогрессивных паспортах предусмотрены наиболее апробированные в шахтах органные крепи, тумбы из сборных блоков, костры и их сочетания, литые полосы на основе цемента, фосфогипса или других быстротвердеющих материалов. Допускается также применение других средств, например, тумб

из облегченных блоков, блоков с замками (конструкции ВНИМИ, ШахтНИУИ), а также из блоков, изготовленных на основе фосфогипса или местных недефицитных материалов. Эти средства должны обеспечить удовлетворительное обрушение кровли, герметизацию выработок для предотвращения утечек воздуха через выработанное пространство, расширение области возможного применения.

Прогрессивные паспорта распространяются на следующие условия:

— мощность угольного пласта — любая;

— глубина разработки — до 1200 м;

— угол падения пластов — до 35° при арочных крепях, до 18° при крепях с прямолинейными верхняком, до 30° при извлечении целика совместно с очистным забоем;

— система разработки — столбовая, сплошная, комбинированная;

— обрушаемость пород кровли — любая;

— склонность пород почвы к пучению — любая;

В Прогрессивных паспортах условия поддержания выработок разделены на следующие группы:

— по мощности пласта: до 1,2 и 1,2—3,5 м. Для мощных пологих пластов предусматривается вынимаемая мощность слоев 2—5 м;

— по классу устойчивости непосредственной кровли мощностью до 2 м: неустойчивая, средней устойчивости, устойчивая (прил. 1). Классификация устойчивости пород производится на основании расчетного сопротивления пород сжатию, определяемого согласно приложению 2;

— по классу обрушаемости основной кровли: легкообрушающаяся, среднеобрушающаяся, труднообрушающаяся (см. прил. 1). За основу разделения кровли по обрушаемости приняты критерии классификации пород по обрушаемости, приведенные во «Временных указаниях по управлению горным давлением в очистных забоях на пластах мощностью до 3,5 м и с углом падения до 35°» (издание ВНИМИ, 1982);

— по условиям поддержания выработок в слабых глинистых породах (кровля по тяжести — легкая, средняя, тяжелая, почва и бока — I, II, III групп) согласно приложению 3;

— по склонности пород к пучению: оценка ведется по безразмерному критерию Ω согласно приложению 4.

Каждый паспорт содержит схему и таблицы с условиями поддержания выработок, характеристиками крепи и параметрами охраны и крепления выработок.

В таблице «Характеристика условий применения» указываются: способ охраны выработки, мощность пласта, угол его падения, устойчивость непосредственной кровли, тип основной кровли, тип почвы.

В таблице «Характеристика средств, крепления, охраны и поддержания» указываются данные: об основной крепи (тип), вспомогательной крепи, крепи усиления, средствах охраны, мероприятиях по борьбе с пучением пород почвы.

В таблице «Параметры паспорта» в зависимости от глубины расположения выработки, устойчивости непосредственной и обрушаемости основной кровли приводятся следующие данные:

— минимальная плотность установки рам крепи n при необходимости — крепи усиления $n_у$;

— запас сечения выработок на осадку по высоте Δh, используемый для определения сечения выработки в проходке;

— минимальная протяженность зон усиления крепи: l_1 — впереди забоя первой лавы, l_2 — позади забоя первой лавы, l_3 — впереди забоя второй лавы;

— минимальное отставание забоя проводимой присечной выработки от забоя лавы l, м;

— минимальный разрыв во времени между отработкой лавы и проведением присечной выработки t, мес.

На схеме указаны: место расположения выработки относительно границ очистных работ, основная крепь, крепь усиления, вспомогательная крепь, место расположения средств охраны, наличие отсечных скважин, участки усиления крепи, характерные сечения выработки.

При необходимости выбора вариантов крепи и средств охраны из приведенных в паспортах следует производить технико-экономический анализ по «Временной методике определения плановых и фактических показателей эффективности внедрения научно-технических мероприятий в угольной промышленности» (М.: ЦНИЭИУголь, 1983).

Настоящий документ является основой для составления паспортов проведения и крепления выемочных выработок и проектов отработки лав в конкретных горно-геологических условиях.

СОСТАВ ПАСПОРТОВ

Номер паспорта	Характеристика выработок	Условия поддержания				Крепь	Особенности схемы охраны выработок	Стр.
		Мощность пласта, м	Угол падения, град	Непосредственная кровля	Почва (Ω)			
	ВЫРАБОТКИ, ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПРИ ОТРАБОТКЕ ОДИНОЧНЫХ ТОНКИХ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ ПОЛОГИХ И НАКЛОННЫХ ПЛАСТОВ							
1	Выработки, поддерживаемые в массиве угля впереди очистного забоя и погашаемые за лавой	До 3,5	До 18	Устойчивая, средней устойчивости	<0,8	Анкерная	—	14
2		До 3,5	До 18	Устойчивая, средней устойчивости	<0,8	П(Т)		16
3		До 3,5	До 35	Неустойчивая, средней устойчивости	<0,8	Арочная	—	18
	Средняя выработка спаренных лав							
4		До 3,5	До 18	Устойчивая, средней устойчивости	<0,8	П(Т)	—	20
5		До 3,5	До 35	Неустойчивая, средней устойчивости	<0,8	Арочная	—	22
6	Выработки, сохраняемые для повторного использования	До 2,5	До 18	Устойчивая, средней устойчивости	<0,55	П(Т)	С литой полосой	25
7		До 2,5	До 35	Неустойчивая, средней устойчивости	<0,55	Арочная	С литой полосой	27
8		До 3,5	До 18	Устойчивая, средней устойчивости	<0,55	П(Т)	С обрушением на усиленную штрековую крепь	29
9		До 3,5	До 18	Устойчивая, средней устойчивости	<0,55	П(Т)	С обрушением на искусственные ограждения	31
10		До 3,5	До 35	Неустойчивая, средней устойчивости	<0,55	Арочная	С обрушением на искусственные ограждения	34
11		До 3,5	До 18	Неустойчивая, средней устойчивости	<0,55	П(Т)	С разупрочнением кровли	36
12		До 3,5	До 35	Неустойчивая, средней устойчивости	<0,55	Арочная	С разупрочнением кровли	38
13	Парные выработки, сохраняемые для повторного использования с помощью временного целика угля, извлекаемого по мере подвигания очистного забоя	До 3,5	До 18	Устойчивая, средней устойчивости	<0,55	П(Т)	С оставлением временного целика	40
14		До 3,5	До 30	Неустойчивая, средней устойчивости	<0,55	Арочная	С оставлением временного целика	42
15	Парные выработки, сохраняемые для повторного использования с помощью породной полосы, выкладываемой при проходке выработок	До 2,5	До 18	Устойчивая, средней устойчивости	<0,55	П(Т)	С выкладкой породной полосы	44
16		До 2,5	До 30	Неустойчивая, средней устойчивости	<0,55	Арочная	С выкладкой породной полосы	46
17	Присечные выработки	До 3,5	До 18	Устойчивая	<1	П(Т)	С оставлением полосы угля	50
18		До 3,5	До 35	Неустойчивая, средней устойчивости	<1	Арочная	С оставлением полосы угля	52
19		До 3,5	До 35	То же	<1	То же	С разгрузкой угля скважинами	54

Номер паспорта	Характеристика выработок	Условия поддержания				Крепь	Особенности схемы охраны выработок	Стр
		Мощность пласта, м	Угол падения, град	Непосредственная кровля	Почва (Ω)			
20	Присечные выработки	До 2	До 35	Неустойчивая, средней устойчивости	<1	Арочная	Проведение вприсечку к изолирующей полосе на пластах, склонных к самовозгоранию	56
21	Выработки, оформляемые позади очистного забоя	До 1,5	До 35	Устойчивая, средней устойчивости	<1,15	То же	С расположением на границе с массивом угля. Охрана одинарной породной полосой	59
22		До 1,5	До 35	Неустойчивая, средней устойчивости	<1,15	« «	С двусторонней породной полосой	61
23		До 2	До 35	Неустойчивая, средней устойчивости	<1,15	« «	С двойной двусторонней породной полосой	63
	Выработки, проведенные в слабых песчано-глинистых породах							
24	Поддерживаемые в массиве угля и погашаемые за очистным забоем	До 3,5	—	Устойчивая	I, II группы	П(Т)	—	67
25		До 3,5	—	Неустойчивая, средней устойчивости	II группа III группа	Арочная Замкнутая с обратным сводом	—	69
26	Проводимые вприсечку к выработанному пространству	До 3,5	—	Устойчивая	I, II группы	П(Т)	Без оставления полосы угля	71
27		До 3,5	—	Неустойчивая, средней устойчивости	II группа III группа	Арочная Замкнутая с обратным сводом	Без оставления полосы угля	73
28	Сохраняемые для повторного использования	До 3,5	—	Устойчивая	I, II группы	П(Т)	С обрушением на усиленную штрековую крепь	75
	ВЫРАБОТКИ, ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПРИ СЛОЕВОЙ РАЗРАБОТКЕ МОЩНЫХ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ							
	Последовательный порядок отработки слоев							
29	Поддерживаемые в массиве угля и погашаемые за очистным забоем	2—5	—	Слеживающиеся обрушенные породы	Уголь <0,4 Порода <0,8	Арочная, кольцевая	—	80
30		2—5	—	Неслеживающиеся обрушенные породы	Уголь <0,4 Порода <0,8	П(Т)	—	82
31	Сохраняемые для повторного использования	2—5	—	Слеживающиеся или неслеживающиеся обрушенные породы	Уголь <0,24 Порода <0,55	П(Т)	С обрушением на усиленную штрековую крепь	84
32	Проводимые вприсечку к выработанному пространству	2—5	—	Слеживающиеся обрушенные породы	Уголь <0,31 Порода <1	Арочная	Без оставления полосы угля	86
33		2—5	—	Неслеживающиеся обрушенные породы	Уголь <0,31 Порода <1	П(Т)	Без оставления полосы угля	88

Номер паспорта	Характеристика выработок	Условия поддержания				Крепь	Особенности схемы охраны выработок	Стр.
		Мощность пласта, м	Угол падения, град	Непосредственная кровля	Почва (Ω)			
34	Проводимые вприсечку к выработанному пространству	2—5	—	Слеживающиеся обрушенные породы Неслеживающиеся обрушенные породы	Уголь <0,31 Порода <1	Арочная П(Т)	Проведение вприсечку к изолирующему ограждению	90
	Одновременный порядок отработки слоев							
35	Поддерживаемые в массиве угля и погашаемые за очистным забоем	2—5	—	Неслеживающиеся обрушенные породы	Уголь <0,4 Порода <0,8	П(Т)	—	92
36	Проводимые вприсечку к выработанному пространству	2—5	—	Неслеживающиеся обрушенные породы	Уголь <0,31 Порода <1	П(Т)	Без оставления полосы угля	94

Примечание: П(Т) — прямоугольная (трапециевидная) крепь.

1. ПАСПОРТА ОХРАНЫ И КРЕПЛЕНИЯ ВЫРАБОТОК, ПОДДЕРЖИВАЕМЫХ В МАССИВЕ УГЛЯ ВПЕРЕДИ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ И ПОГАШАЕМЫХ ЗА ЛАВОЙ

Общие положения

1.1. При использовании крепей с прямолинейными верхняками ширину выработки в проходке необходимо принимать на 200—300 мм *больше ширины* крепи с таким расчетом, чтобы обеспечить зазор между ножками крепи и боковыми породами не менее 100—150 мм.

1.2. Для охраны и крепления выработок, поддерживаемых в массиве угля и погашаемых за одинарной лавой, при непосредственной кровле средней устойчивости и устойчивой рекомендуются паспорта 1 (до глубины 600 м) и 2; при неустойчивой и средней устойчивости — паспорт 3. В выработках, поддерживаемых в массиве угля и погашаемых после отработки спаренных лав, при непосредственной кровле средней устойчивости и устойчивой рекомендуется паспорт 4, при неустойчивой и средней устойчивости — паспорт 5.

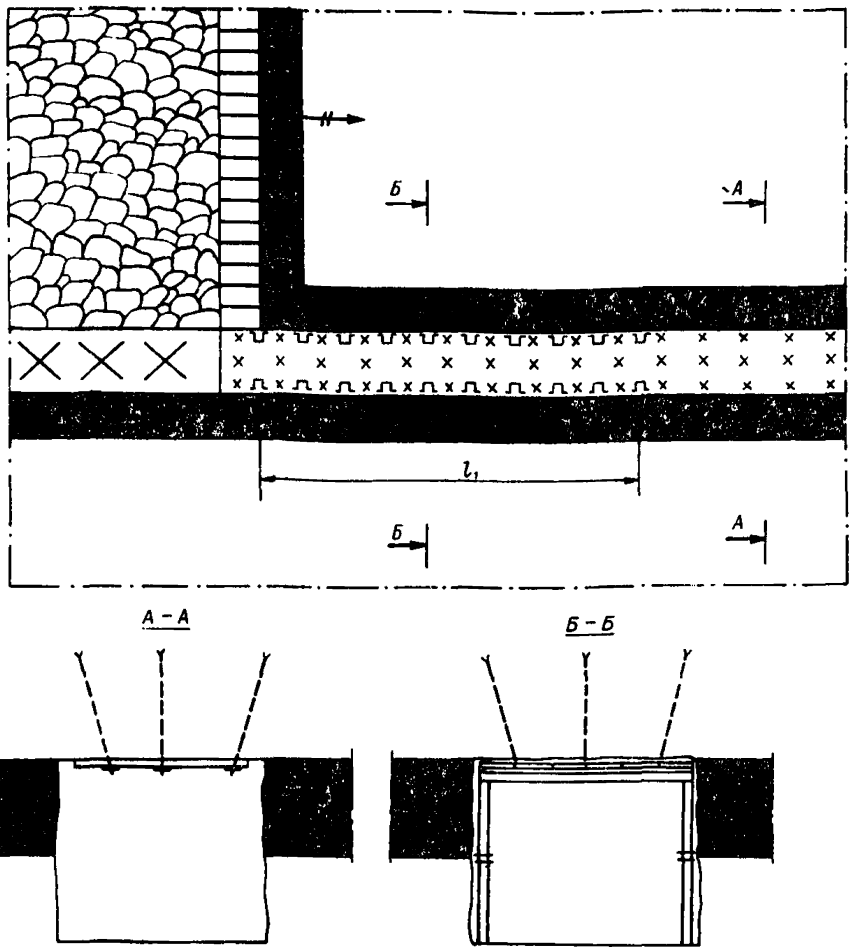
1.3. При наличии отжима угля и пород в боках выработки необходимо дополнительно устанавливать анкерную крепь: по углю — деревянные анкеры, по породе — сталеполимерные. В качестве подхватов в этом случае допускаются деревянные пластины шириной 150—200 мм и толщиной 50—80 мм. Параметры анкерных крепей следует выбирать согласно приложению 6.

1.4. Плотность крепи усиления должна быть не менее плотности основной крепи. Крепь усиления следует устанавливать под каждой рамой основной крепи или между ними.

1.5. Конструкции и параметры межрамных ограждений необходимо принимать в соответствии с «Отраслевой инструкцией по применению рамных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт» (М.: ИГД им. А. А. Скочинского, 1983).

1.6. При отработке смежных лав с проведением выработок вприсечку из погашаемых выработок должна быть удалена вся крепь. В случае зависания пород кровли следует осуществлять их принудительное обрушение.

Паспорт 1



Характеристика условий применения

Способ охраны	В массиве угля (выработка погашается за очистным забоем)
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}8$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

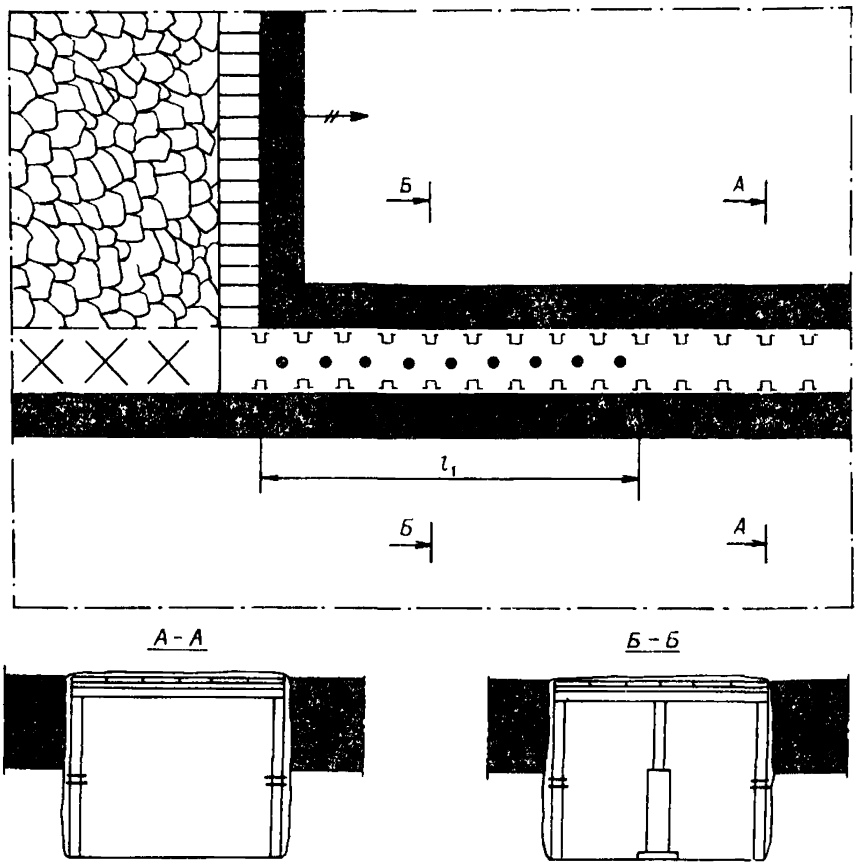
Основная крепь	Анкерная с подхватами
Вспомогательная крепь	Податливые рамные крепи или стойки этих крепей

Крепь усиления	—
Средства охраны	—
Мероприятия по борьбе с пучением	При Ω=0,5—0,8 (см. прил. 8)

Параметры паспорта 1

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Менее 300	n, анкер/м^2	1	1	1	1
	Δh, мм	200	250	150	200
	l_1, м	25	30	20	25
	n_y, рам/м	1	1,25	1	1
301—600	n, анкер/м^2	1,5	2	1,5	1,5
	Δh, мм	250	300	200	250
	l_1, м	30	35	25	30
	n_y, рам/м	1	1,5	1	1,25

Паспорт 2



Характеристика условий применения

Способ охраны	В массиве угля (выработка погашается за очистным забоем)
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}8$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

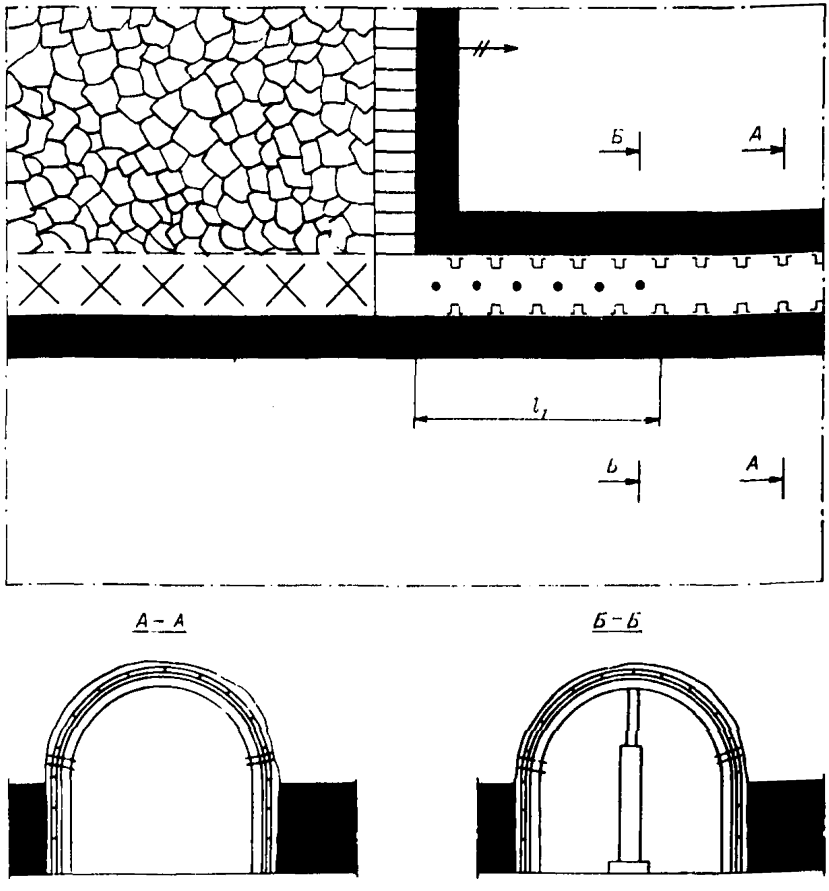
Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	При среднеустойчивой кровле — анкерная (см. прил. 6)

Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	—
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}5—0{,}8$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 2

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Мощность пласта до 1,2 м					
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 10	1 300 15	1 300 —	1 300 —
301—600	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 20	1 300 30	1 300 10	1 300 15
601—900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 30	1,25 300 40	1 300 20	1 300 30
Более 900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,25 300 35	1,25 400 45	1 300 35	1 300 45
Мощность пласта 1,2—3,5 м					
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 10	1 300 15	1 300 —	1 300 —
301—600	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 20	1 300 30	1 300 10	1 300 15
601—900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,25 400 30	1,25 500 40	1 300 20	1 300 30
Более 900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,25 500 35	1,25 600 45	1 400 35	1,25 400 45

Паспорт 3



Характеристика условий применения

Способ охраны	В массиве угля (выработка погашается за очистным забоем)
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}8$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

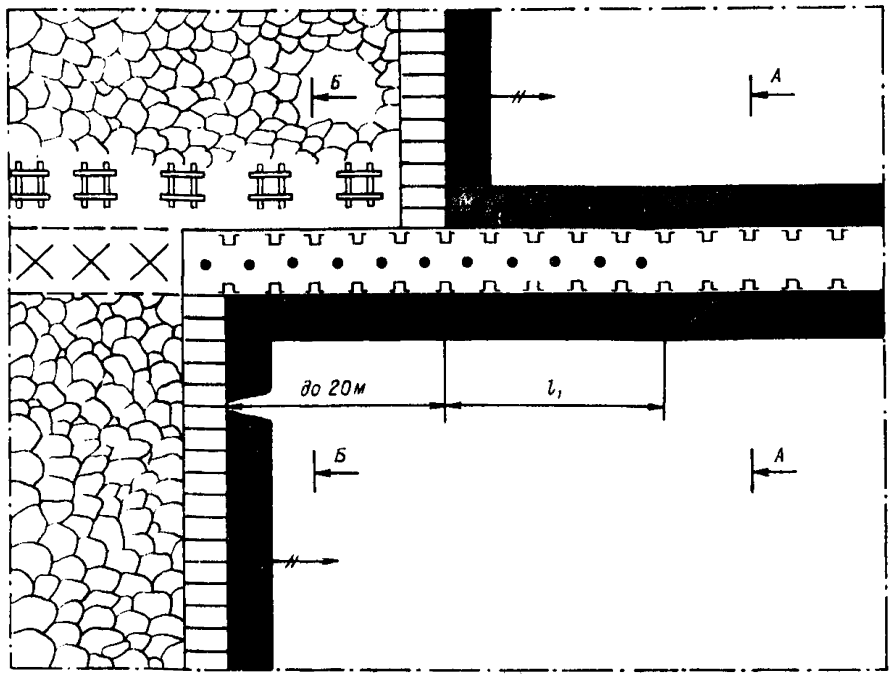
Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	При неустойчивой непосредственной кровле анкерная (см. прил. 6)

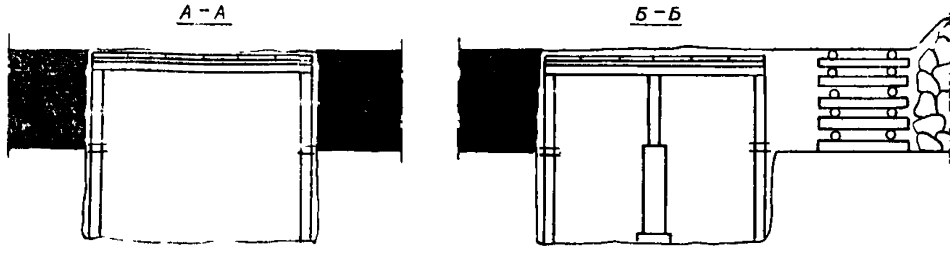
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	—
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}5—0{,}8$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 3

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Мощность пласта до 1,2 м					
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 20	1 300 30	1 300 20	1 300 30
301—600	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 25	1 300 35	1 300 25	1 300 35
601—900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,25 500 30	1,25 600 40	1,0 300 30	1,25 300 40
Более 900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,25 600 35	1,5 600 45	1,25 300 35	1,25 400 45
Мощность пласта 1,2—3,5 м					
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 20	1 300 30	1 300 20	1 300 30
301—600	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 25	1 400 35	1 300 25	1 300 35
601—900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,5 600 30	1,5 600 40	1,25 400 30	1,25 500 40
Более 900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,5 600 35	1,5 600 45	1,25 500 35	1,25 600 45

Паспорт 4





Характеристика условий применения

Способ охраны	В массиве угля (средняя выработка спаренных лав сохраняется за забоем 1-й лавы и погашается за забоем 2-й лавы)
Требуемое расстояние между спаренными лавами	Не более 20 м
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения пласта	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}8$

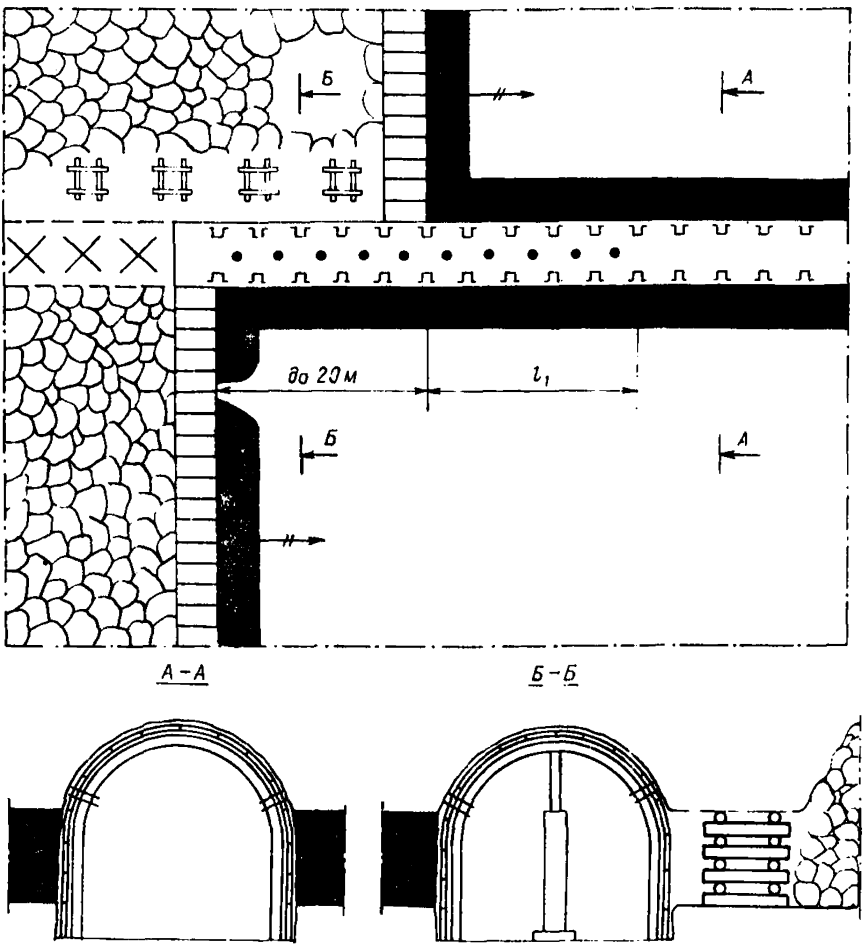
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	При непосредственной кровле средней устойчивости — анкерная (см. прил. 6)
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Один ряд деревянных костров
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}5—0{,}8$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 4

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 150 —	1 200 —	1 100 —	1 150 —
301—600	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,25 200 15	1,25 250 20	1 150 10	1 200 15
601—900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	Паспорт не рекомендуется		1,25 300 20	1,25 400 25
Более 900	n, рам/м Δh, мм l_1, м			1,25 400 25	1,5 500 35

Паспорт 5



Характеристика условий применения

Способ охраны	В массиве угля (средняя выработка спаренных лав сохраняется за забоем 1-й лавы и погашается за забоем 2-й лавы)
Требуемое расстояние между спаренными лавами	Не более 20 м
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}8$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	При неустойчивой непосредственной кровле, а также при непосредственной кровле средней устойчивости при глубине разработки свыше 600 м — анкерная (см. прил. 6)
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Один ряд деревянных костров
Мероприятия по борьбе с пучением	При Ω=0,5—0,8 (см. прил. 8)

Параметры паспорта 5

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 200 —	1 300 —	Паспорт не рекомендуется	
301—600	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,25 500 35	1,5 600 40		
601—900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,5 600 45	Паспорт не рекомендуется	1 500 30	1,25 600 35
Более 900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	Паспорт не рекомендуется		1,25 600 40	1,5 600 45

2. ПАСПОРТА ОХРАНЫ И КРЕПЛЕНИЯ ПОВТОРНО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ВЫРАБОТОК

2.1. При использовании крепей с прямолинейными верхняками ширину выработки в проходке следует принимать на 200—300 мм больше ширины крепи с таким расчетом, чтобы обеспечить зазор между ножками крепи и боковыми породами не менее 100—150 мм.

2.2. Для охраны повторно используемых выработок при одинарной подготовке лав рекомендуется применять в качестве средств охраны литые полосы из твердеющих материалов (паспорта 6 и 7), органную крепь, костры или тумбы из сборных блоков (паспорта 9—12), окончательный выбор которых необходимо осуществлять исходя из хозяйственной возможности шахты. При легкообрушающихся кровлях рекомендуется паспорт 8 с охраной выработок крепью усиления, при труднообрушающихся кровлях — паспорта 11 и 12 с разупрочнением пород с помощью торпедирования.

2.3. При подготовке лав спаренными выработками их охрану необходимо осуществлять целиками угля, извлекаемыми при отработке смежной лавы (паспорта 13, 14), или породными полосами (паспорта 15, 16).

2.4. Форму сечения выработок и вид основной крепи необходимо выбирать преимущественно в зависимости от устойчивости непосредственной кровли: при устойчивой — прямолинейной формы (паспорта 6, 8, 9, 11, 13, 15); при неустойчивой — арочной (паспорта 7, 10, 12, 14, 16).

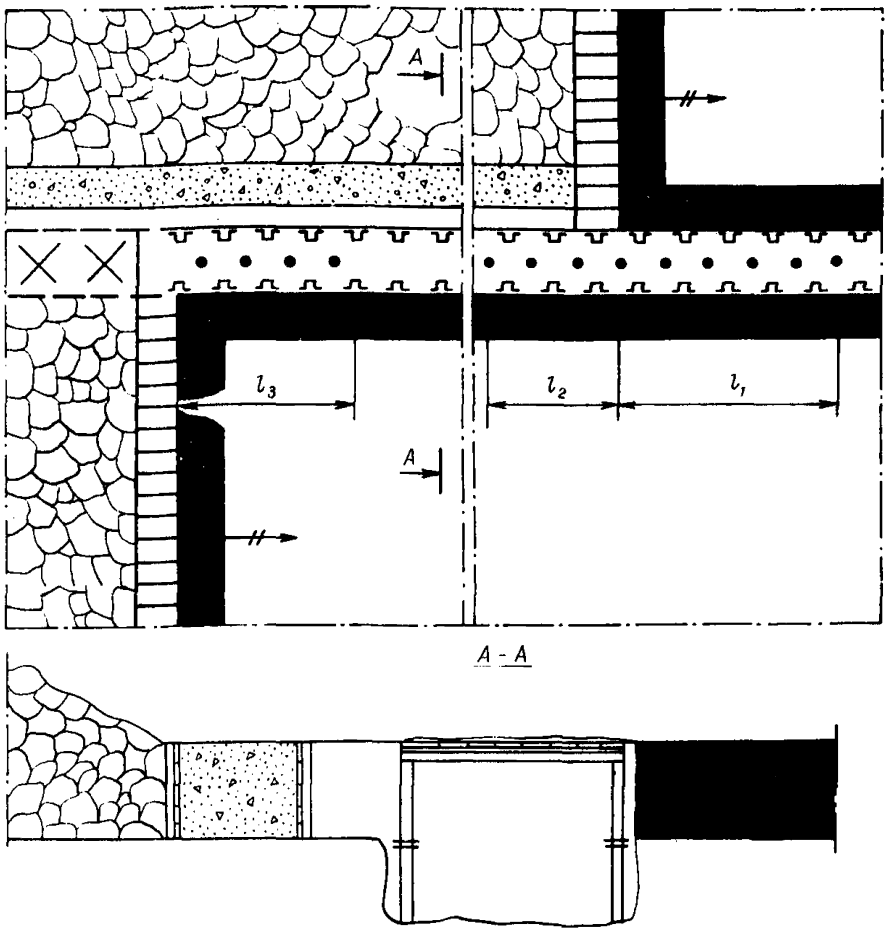
2.5. Плотность крепи усиления должна быть не менее плотности основной крепи. Крепь усиления следует устанавливать под каждой рамой основной крепи или между ними, а при неустойчивых породах почвы выработки (менее 20 МПа) — на лежни.

2.6. Стойки органной крепи следует устанавливать по нормали к напластованию пород на расстоянии 1—1,5 м от стоек охраняемой крепи, при неустойчивых породах кровли и почвы пласта — на лежни.

2.7. При крепях с прямолинейными верхняками и при наличии отжима угля и пород в боках выработки необходимо устанавливать дополнительно деревянные анкеры в угле и сталеполимерные — в породе. Параметры анкерных крепей следует выбирать согласно приложению 6.

2.8. Конструкции и параметры межрамных ограждений необходимо принимать в соответствии с «Отраслевой инструкцией по применению рамных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных сланцевых шахт» (М.: ИГД им. А. А. Скочинского, 1983).

Паспорт 6



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение для повторного использования с помощью литых полос из твердеющих материалов
Мощность пласта	До 2,5 м
Угол падения	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

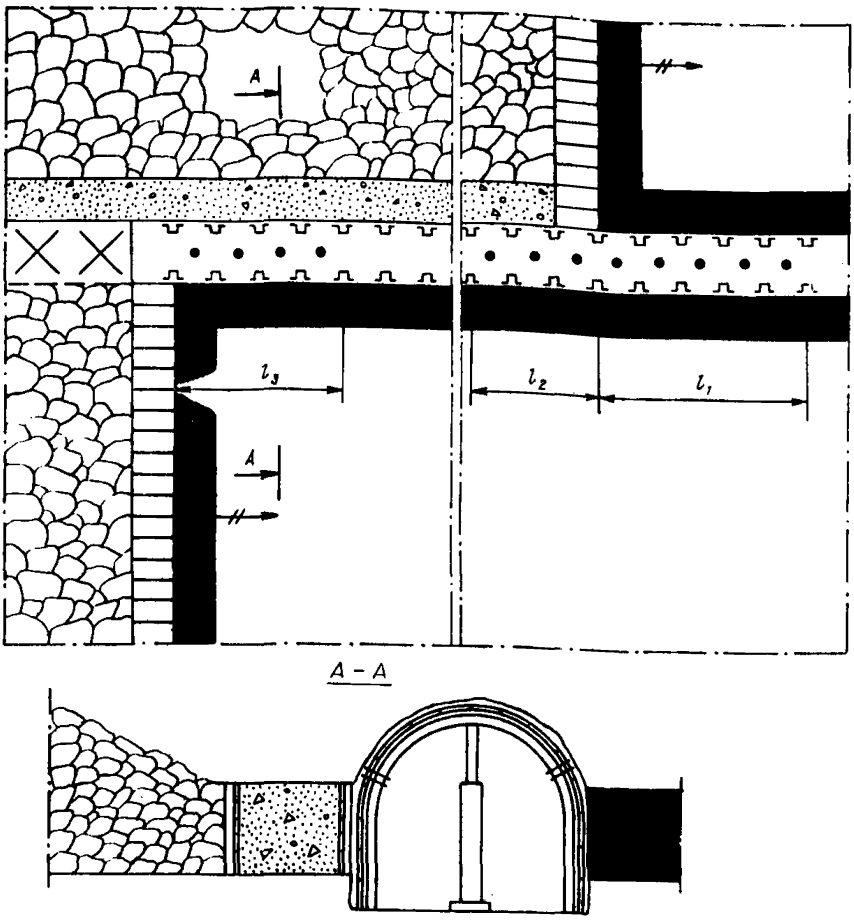
Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	При непосредственной кровле средней устойчивости — анкерная (см. прил. 6)

Крепь усиления	Податливые стойки ГС, Т
Средства охраны	Литая полоса из твердеющих материалов шириной 0,7 мощности пласта (m) при легкообрушающейся; $1m$ — при среднеобрушающейся и $1{,}2m$ — при труднообрушающейся основной кровле, но не менее 1 м
Место расположения литой полосы	Полоса возводится от выработки на расстоянии не менее высоты нижней подрывки
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35—0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 6

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и среднеобрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и среднеобрушающаяся	труднообрушающаяся
Менее 300	n, рам/м	1	1	1	1
	Δh, мм	250	300	200	250
	l_1, м	20	25	20	25
	l_2, м	60	75	60	75
	l_3, м	30	45	30	45
301—600	n, рам/м	1	1	1	1
	Δh, мм	500	600	400	500
	l_1, м	25	30	25	30
	l_2, м	65	80	65	80
	l_3, м	35	50	35	50
601—900	n, рам/м	1,25	1,25	1	1,25
	Δh, мм	500	600	500	600
	l_1, м	30	35	30	35
	l_2, м	70	85	70	85
	l_3, м	40	55	40	55
Более 900	n, рам/м	1,5	1,5	1,25	1,5
	Δh, мм	500	600	600	500
	l_1, м	35	40	35	40
	l_2, м	75	90	75	90
	l_3, м	45	60	45	60

Паспорт 7



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение для повторного использования с помощью литых полос из твердеющих материалов
Мощность пласта	До 2,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

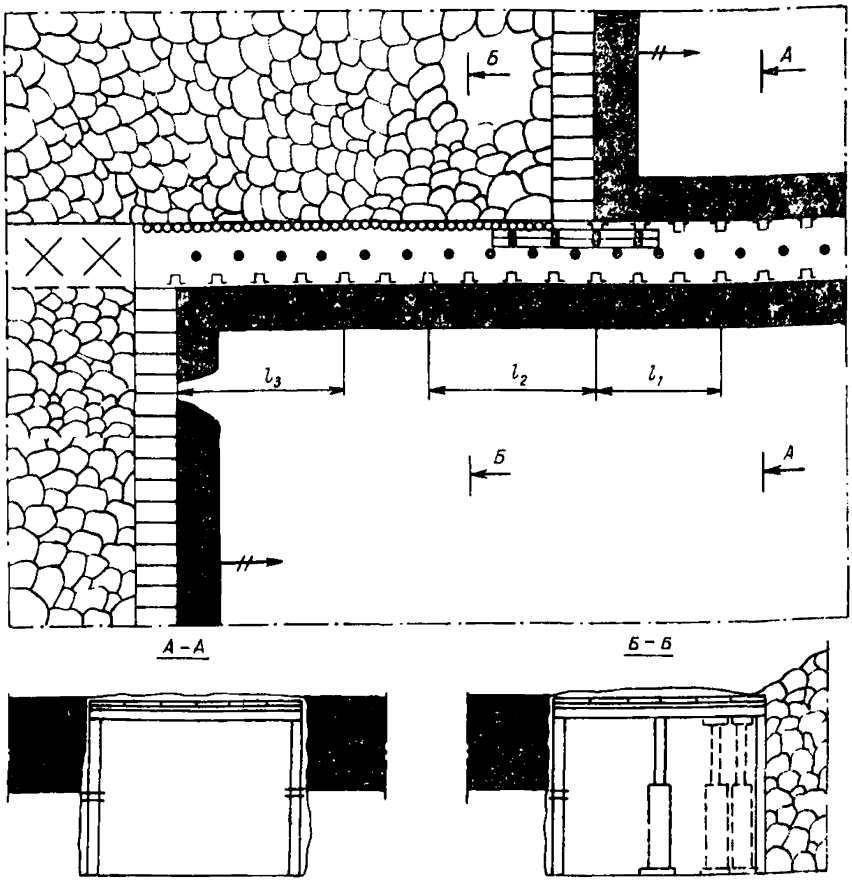
Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	При неустойчивой непосредственной кровле — анкерная (см. прил. 6)

Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Литая полоса из твердеющих материалов шириной 0,7 мощности пласта (m) при легкообрушающейся; $1m$ — при среднеобрушающейся и $1{,}2m$ — при труднообрушающейся основной кровле, но не менее 1 м
Место расположения литой полосы	Полоса возводится непосредственно за контуром выработки
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35$—$0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 7

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и среднеобрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и среднеобрушающаяся	труднообрушающаяся
Менее 300	n, рам/м	1	1	1	1
	Δh, мм	400	600	250	300
	l_1, м	20	25	20	25
	l_2, м	60	75	60	75
	l_3, м	30	45	30	45
301—600	n, рам/м	1	1,25	1	1
	Δh, мм	600	600	500	600
	l_1, м	25	30	25	30
	l_2, м	65	80	65	80
	l_3, м	35	50	35	50
601—900	n, рам/м	1,25	1,5	1,25	1,25
	Δh, мм	600	600	500	600
	l_1, м	30	35	30	35
	l_2, м	70	85	70	85
	l_3, м	40	55	40	55
Более 900	n, рам/м	1,5		1,5	1,5
	Δh, мм	600	Паспорт	500	600
	l_1, м	35	не рекомендуется	35	40
	l_2, мм	75		75	90
	l_3, м	45		45	60

Паспорт 8



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение выработки для повторного использования с помощью крепи усиления и ряда органной крепи, устанавливаемой в выработке
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Легкообрушающаяся
Почва	При склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

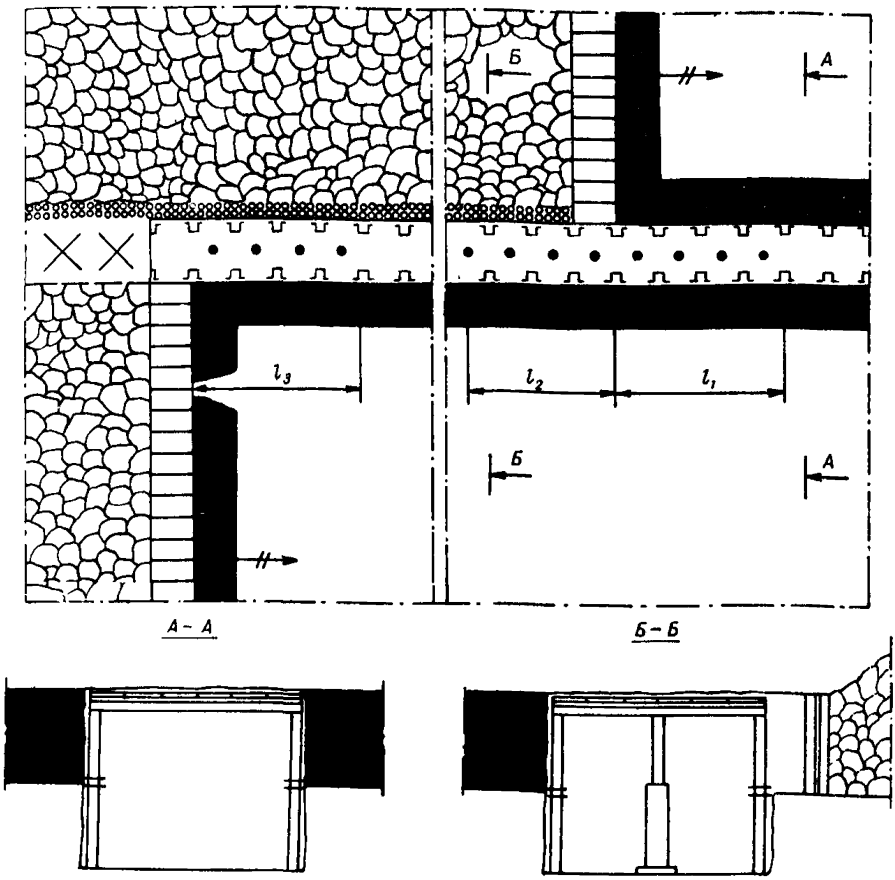
Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	При непосредственной кровле средней устойчивости — анкерная (см. прил. 6)

Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Один ряд органной крепи, устанавливаемой вдоль боковой стенки в выработке, и два ряда передвижной крепи усиления
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35 - 0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 8

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля легкообрушающаяся			
		Мощность пласта, м		Мощность пласта, м	
		до 1,2	1,2—3,5	до 1,2	1,2—3,5
Менее 300	n, рам/м	1	1	1	1
	Δh, мм	300	400	250	300
	l_1, м	20	20	20	20
	l_2, м	60	60	60	60
	l_3, м	30	30	30	30
301—600	n, рам/м	1	1	1	1
	Δh, мм	500	600	300	400
	l_1, м	25	25	25	25
	l_2, м	65	65	65	65
	l_3, м	35	35	35	35
601—900	n, рам/м	1,25	1,25	1,25	1,25
	Δh, мм	500	600	400	500
	l_1, м	25	25	25	25
	l_2, м	65	65	65	65
	l_3, м	35	35	35	35
Более 900	n, рам/м	1,5	1,5	1,25	1,5
	Δh, мм	600	600	600	600
	l_1, м	30	30	30	30
	l_2, м	70	70	70	70
	l_3, м	40	40	40	40

Паспорт 9



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение для повторного использования с помощью искусственных ограждений
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	При непосредственной кровле средней устойчивости — анкерная — (см. прил. 6)

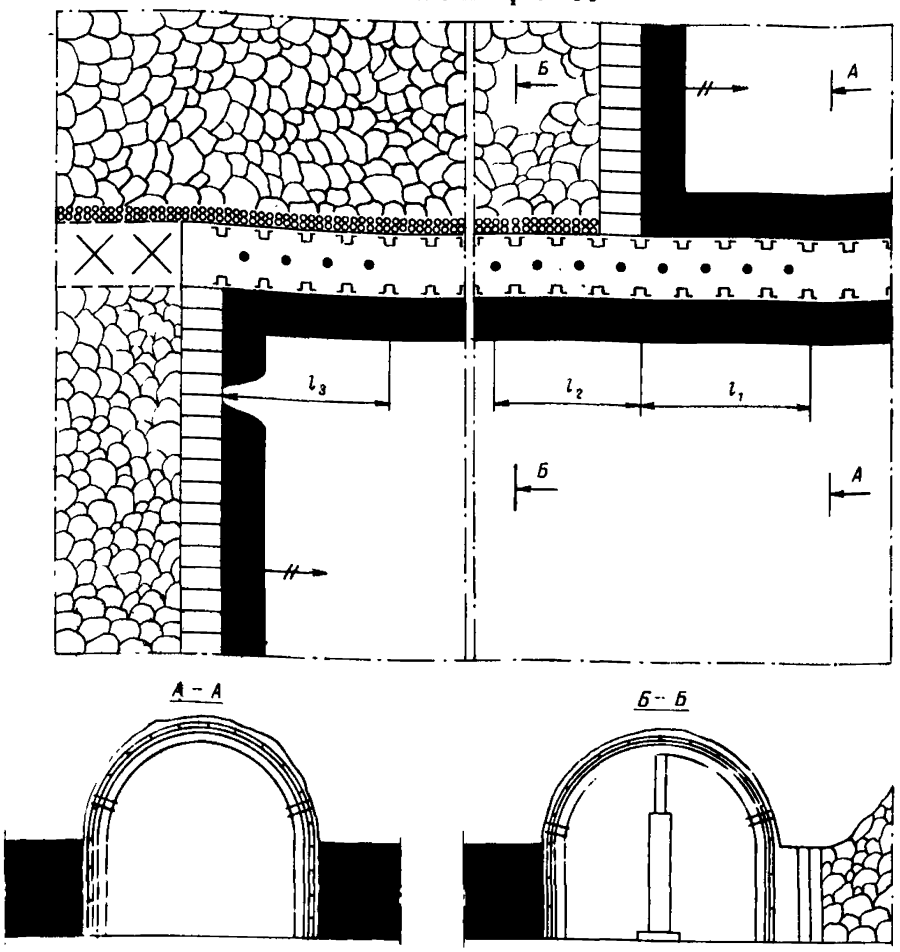
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	При легко- и среднеобрушающейся основной кровле один-два ряда деревянной органной крепи, при труднообрушающейся — один ряд тумб из сборных блоков при мощности пласта до 1,5 м или два-три ряда органной крепи при мощности пласта до 3,5 м
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35 - 0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 9

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Мощность пласта до 1,2 м					
Менее 300	n, рам/м	1	1	1	1
	Δh, мм	300	400	250	300
	l_1, м	20	30	20	30
	l_2, м	60	80	60	80
	l_3, м	30	50	30	50
301 - 600	n, рам/м	1	1	1	1
	Δh, мм	500	600	300	400
	l_1, м	25	30	25	30
	l_2, м	65	80	65	80
	l_3, м	35	50	35	50
601—900	n, рам/м	1,25	1,25	1,25	1,25
	Δh, мм	500	600	400	500
	l_1, м	25	35	25	35
	l_2, м	65	85	65	85
	l_3, м	35	55	35	55
Более 900	n, рам/м	1,5	1,5	1,25	1,5
	Δh, мм	600	600	600	600
	l_1, м	30	40	30	40
	l_2, м	70	90	70	90
	l_3, м	40	60	40	60
Мощность пласта 1,2—3,5 м					
Менее 300	n, рам/м	1	1	1	1
	Δh, мм	400	500	300	300
	l_1, м	20	30	20	30
	l_2, м	60	80	60	80
	l_3, м	30	50	30	50

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
301—600	n, рам/м	1	1	1	1
	Δh, мм	500	600	300	400
	l_1, м	25	30	25	30
	l_2, м	65	80	65	80
	l_3, м	35	50	35	50
601—900	n, рам/м	1,25	1,5	1,25	1,25
	Δh, мм	600	400	300	400
	l_1, м	25	35	25	35
	l_2, м	65	85	65	85
	l_3, м	35	55	35	55
Более 900	n, рам/м	1,5	1,5	1,25	1,25
	Δh, мм	600	600	500	600
	l_1, м	30	40	30	40
	l_2, м	70	90	70	90
	l_3, м	40	60	40	60

Паспорт 10



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение для повторного использования с помощью искусственных ограждений
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

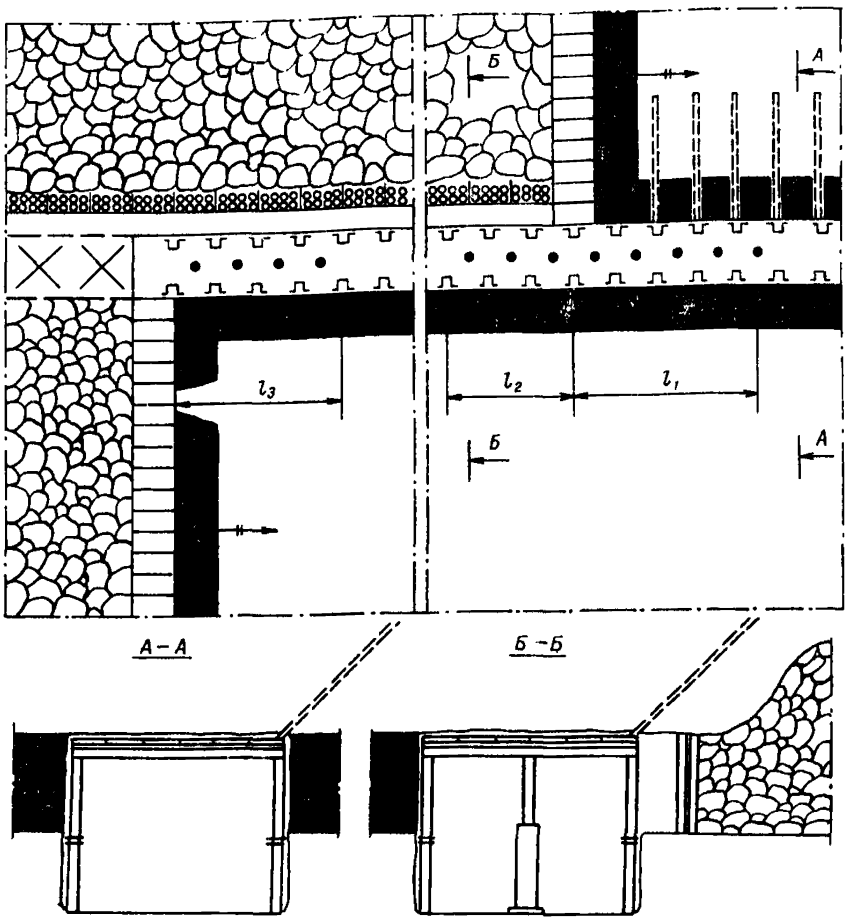
Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	При неустойчивой непосредственной кровле — анкерная (см. прил. 6)

Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	При легко- и среднеобрушающейся основной кровле — один-два ряда деревянной органной крепи, при труднообрушающейся — один ряд тумб из сборных блоков при мощности пласта до 1,5 м или два-три ряда органной крепи в сочетании с кострами при мощности пласта до 3,5 м
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35—0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 10

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Мощность пласта до 1,2 м					
Менее 300	n, рам/м	1,25	1,25	1	1
	Δh, мм	500	600	250	300
	l_1, м	20	30	20	30
	l_2, м	60	80	60	80
	l_3, м	30	50	30	50
301—600	n, рам/м	1,5	Паспорт не рекомендуется	1,25	1,5
	Δh, мм	600		600	600
	l_1, м	25		25	30
	l_2, м	65		65	80
	l_3, м	35		35	50
601—900	n, рам/м	Паспорт не рекомендуется		1,5	Паспорт не рекомендуется
	Δh, мм			600	
	l_1, м			25	
	l_2, м			65	
	l_3, м			35	
Более 900	Паспорт не рекомендуется				
Мощность пласта 1,2—3,5 м					
Менее 300	n, рам/м	1,5	1,5	1	1
	Δh, мм	500	600	300	400
	l_1, м	20	30	20	30
	l_2, м	60	80	60	80
	l_3, м	30	50	30	50
301—600	n, рам/м	Паспорт не рекомендуется		1,5	1,5
	Δh, мм			500	600
	l_1, м			25	30
	l_2, м			65	80
	l_3, м			35	50
Более 600	Паспорт не рекомендуется				

Паспорт 11



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение для повторного использования с помощью искусственных ограждений и разупрочнения кровли
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Труднообрушающаяся
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

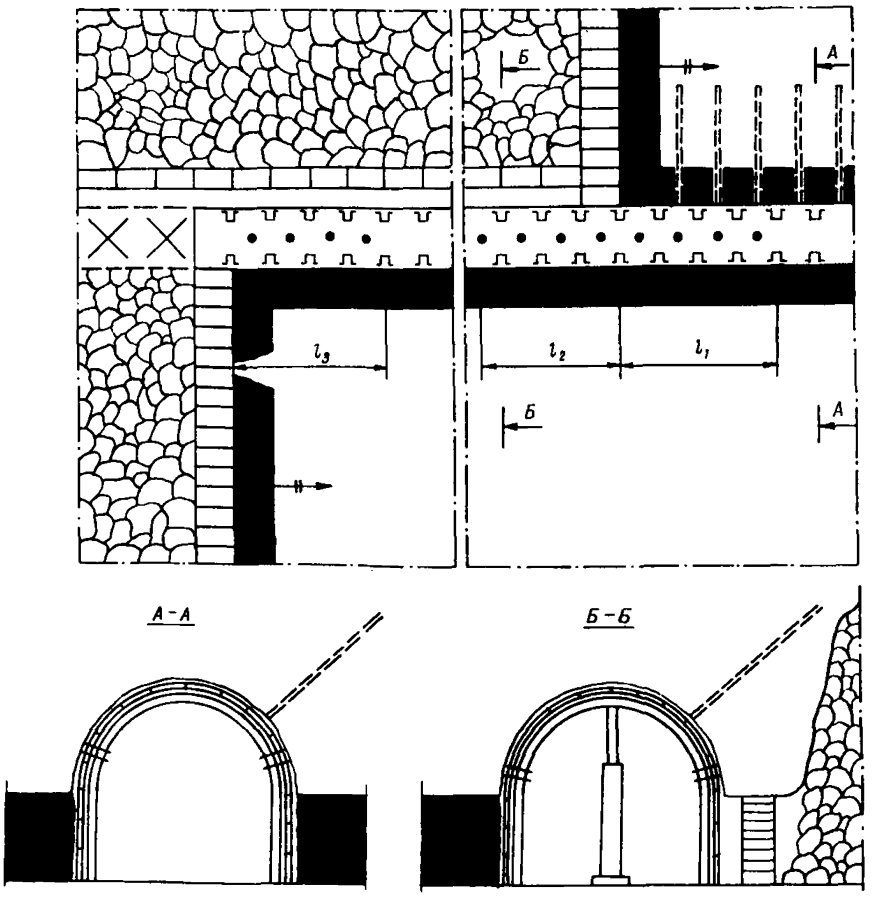
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	При непосредственной кровле средней устойчивости — анкерная (см. прил. 6)
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Отсечное торпедирование вдоль выработки (см. прил. 7). При мощности пласта до 1,5 м — один ряд тумб из сборных блоков, до 2,5 м — литая полоса, до 3,5 м — два ряда органной крепи в сочетании с кострами или без них
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35$—$0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 11

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля труднообрушающаяся			
		Мощность пласта, м		Мощность пласта, м	
		до 1,2	1,2—3,5	до 1,2	1,2—3,5
301—600	n, рам/м	1	1	Паспорт не рекомендуется	1
	Δh, мм	300	400		300
	l_1, м	35	35		35
	l_2, м	110	110		110
	l_3, м	55	55		55
601—900	n, рам/м	1,25	1,5	1	1,25
	Δh, мм	600	400	600	600
	l_1, м	40	40	40	40
	l_2, м	120	120	120	120
	l_3, м	60	60	60	60
Более 900	n, рам/м	1,5	1,5	1,25	1,5
	Δh, мм	500	600	600	500
	l_1, м	45	45	45	45
	l_2, м	130	130	130	130
	l_3, м	65	65	65	65

Паспорт 12



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение для повторного использования с помощью искусственных ограждений и разупрочнения кровли
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Труднообрушающаяся
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

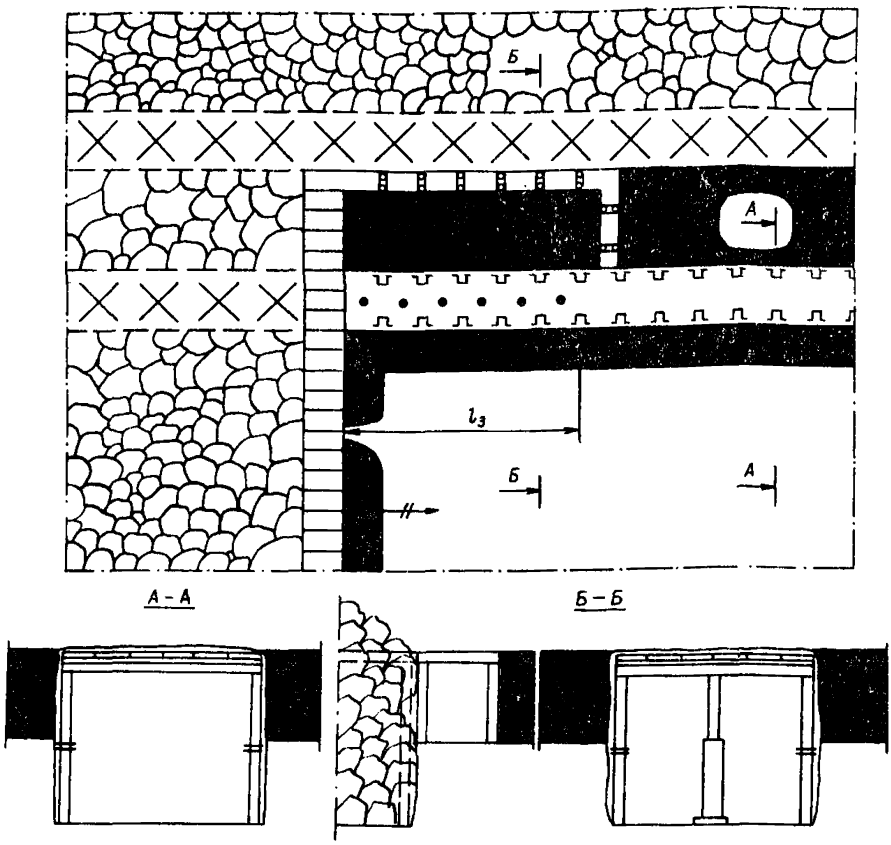
Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	При неустойчивой непосредственной кровле — анкерная (см. прил. 6)

Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	При мощности пласта до 1,5 м — один ряд тумб из сборных блоков, до 2,5 м — литая полоса, до 3,5 м — два ряда деревянной органной крепи в сочетании с кострами
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35—0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 12

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		неустойчивая	средней устойчивости	неустойчивая	средней устойчивости
		Основная кровля труднообрушающаяся			
		Мощность пласта до 1,2 м		Мощность пласта 1,2—3,5 м	
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l_1, м l_2, м l_3, м	1 500 30 100 50	Паспорт не рекомендуется	1,25 500 30 100 50	1 300 30 100 50
301—600	n, рам/м Δh, мм l_1, м l_2, м l_3, м	1,25 600 35 110 55	1 600 35 110 55	1,5 400 35 110 55	1,25 600 35 110 55
601—900	n, рам/м Δh, мм l_1, м l_2, м l_3, м	1,5 600 40 120 60	1,25 600 40 120 60	1,5 600 40 120 60	1,5 400 40 120 60
Более 900	n, рам/м Δh, мм l_1, м l_2, м l_3, м	Паспорт не рекомендуется	1,5 600 45 130 65	Паспорт не рекомендуется	1,5 600 45 130 65

Паспорт 13



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение одной из спаренных выработок для повторного использования с помощью временного целика угля, извлекаемого по мере подвигания очистного забоя
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

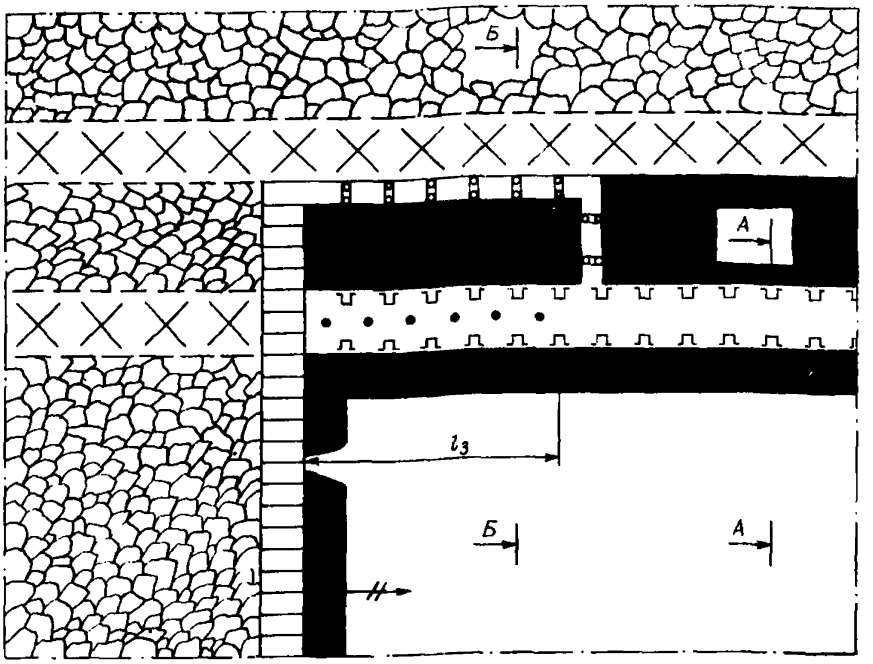
Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	При непосредственной кровле средней устойчивости — анкерная (см. прил. 6)

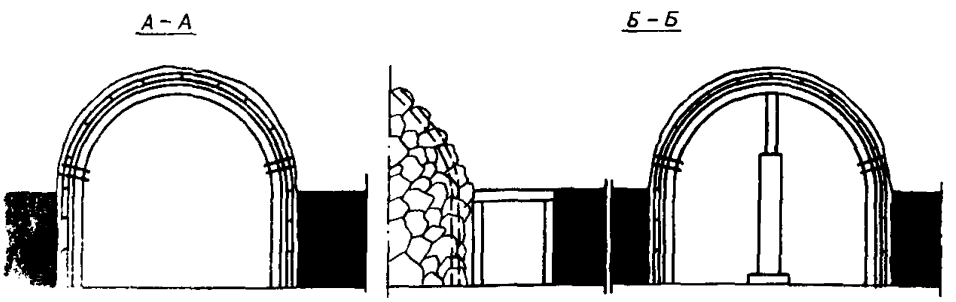
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Временный целик угля
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35—0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 13

Глубина, м	Ширина целика, м	Параметры	*Непосредственная кровля*			
			средней устойчивости		устойчивая	
			Основная кровля			
			легко- и среднеобрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и среднеобрушающаяся	труднообрушающаяся
301—600	30	n, рам/м Δh, мм $l_з$, м	1 200 15	1 300 20	1 150 15	1 200 20
601—900	40	n, рам/м Δh, мм $l_з$, м	1 350 25	1 500 35	1 250 25	1 350 35
Более 900	50	n, рам/м Δh, мм $l_з$, м	1,25 500 35	1,25 600 45	1 400 35	1,25 500 45

Паспорт 14





Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение одной из спаренных выработок для *повторного использования* с помощью временного целика угля, извлекаемого по мере подвигания *очистного забоя*
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 30°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

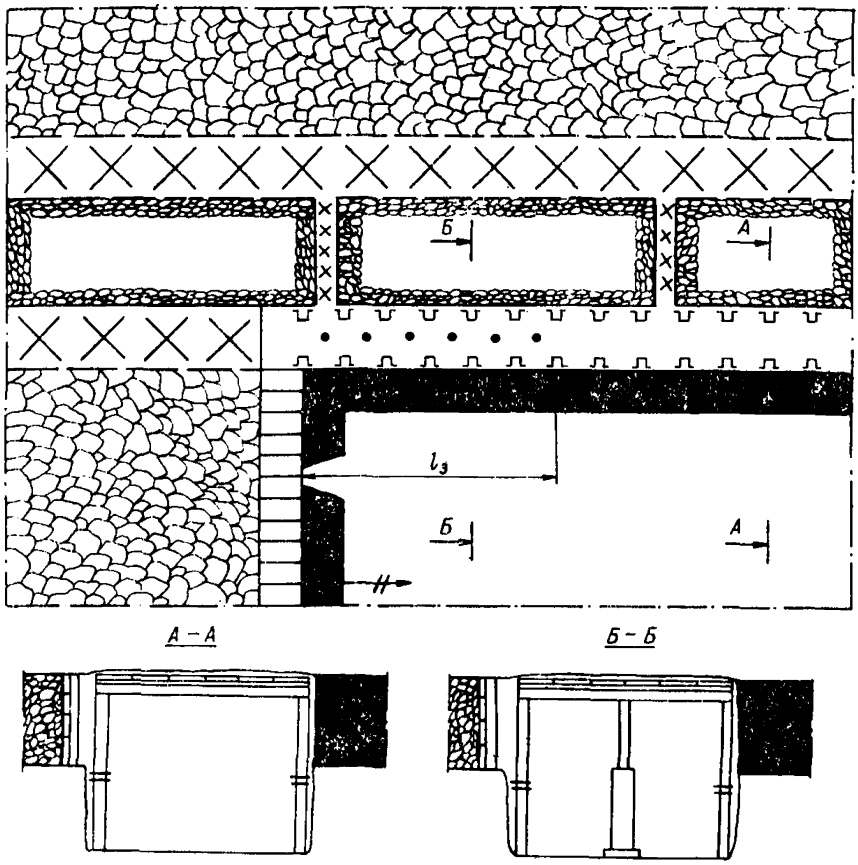
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	При неустойчивой непосредственной кровле анкерная (см. прил. 6)
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Временный целик угля
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35-0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 14

Глубина, м	Ширина целика, м	Параметры	Непосредственная кровля			
			неустойчивая		средней устойчивости	
			Основная кровля			
			легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
301--600	30	n, рам/м Δh, мм $l_з$, м	1 500 15	1 600 20	1 300 15	1 400 20
601—900	40	n, рам/м Δh, мм $l_з$, м	1,25 600 25	1,5 600 35	1 500 25	1,25 600 35
Более 900	50	n, рам/м Δh, мм $l_з$, м	1,5 600 35	1,5 600 45	1,25 600 35	1,5 600 45

Паспорт 15



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение одной из спаренных выработок для повторного использования с помощью породной полосы
Мощность пласта	До 2,5 м
Угол падения	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

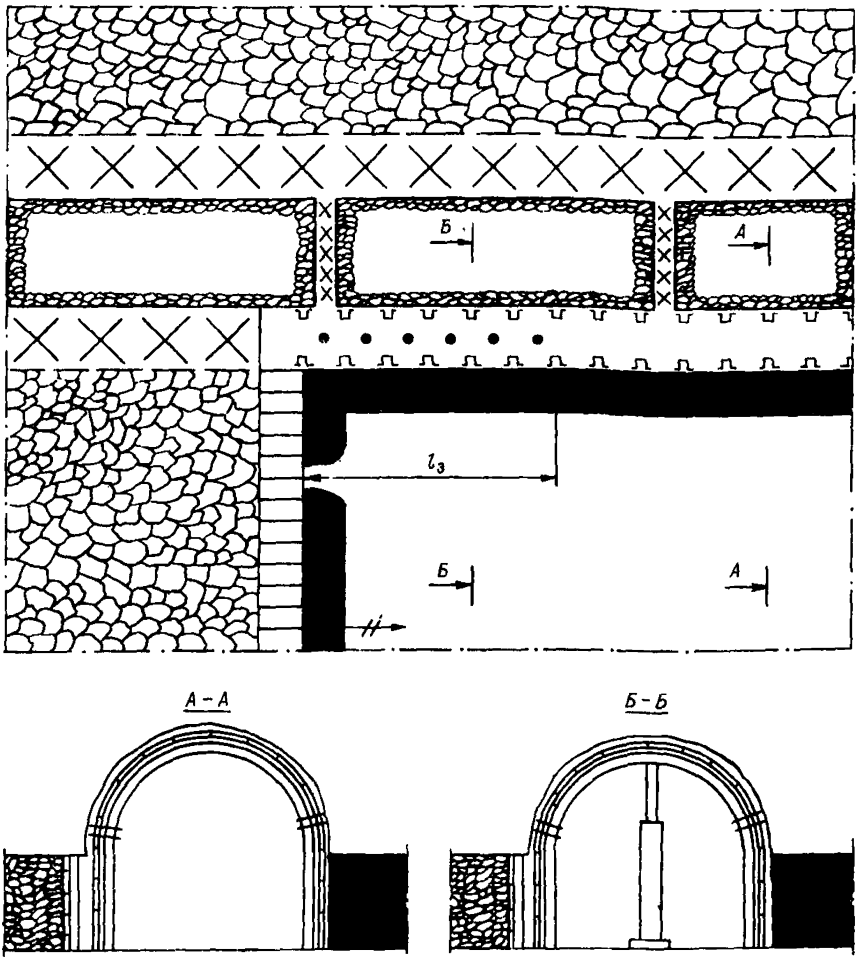
Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	При непосредственной кровле средней устойчивости — анкерная (см. прил. 6)

Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Породная полоса, возводимая при проведении спаренных выработок с помощью закладочного комплекса типа «Титан»
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}35 - 0{,}55$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 15

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 250 15	1 300 20	1 150 10	1 250 15
301—600	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 300 25	1 400 30	1 200 15	1 300 20
601—900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	Паспорт не рекомендуется		1 400 25	1,25 600 30
Более 900	n, рам/м Δh, мм l_1, м			1,25 400 30	1,5 600 35

Паспорт 16



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение одной из спаренных выработок для повторного использования с помощью породной полосы
Мощность пласта	До 2,5 м
Угол падения	До 30°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 0{,}55$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	При неустойчивой непосредственной кровле — анкерная (см. прил. 6)
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Породная полоса, возводимая при проведении спаренных выработок с помощью закладочного комплекса типа «Титан»
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega=0{,}35—0{,}55$ (см. прил 8)

Параметры паспорта 16

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 150 15	1 200 20	Паспорт не рекомендуется	
301—600	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1 400 25	1,25 600 30		
601—900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,25 600 35	1,5 600 40	1 500 25	1,25 600 30
Более 900	n, рам/м Δh, мм l_1, м	1,5 600 40	2 600 45	1,25 600 30	1,5 600 35

3. ПАСПОРТА ОХРАНЫ И КРЕПЛЕНИЯ ПРИСЕЧНЫХ ВЫРАБОТОК

3.1. Форму сечения выработки и вид основной крепи необходимо выбирать в зависимости от устойчивости непосредственной кровли: при устойчивой — прямолинейную форму (паспорт 17); при неустойчивой и средней устойчивости — арочную (паспорта 18—20).

3.2. При использовании крепей с прямоугольными верхняками ширину выработки в проходке следует принимать на 200—300 мм больше ширины крепи с таким расчетом, чтобы обеспечить зазор между ножками крепи и боковыми породами не менее 100—150 мм.

3.3. Проведение выработок вприсечку к выработанному пространству осуществляется по следующим схемам:

— полня присечка, т. е. проведение выработки вприсечку к погашенной выработке без оставления между ними какой-либо полосы угля (паспорта 18, 19);

— присечка с оставлением между выработкой и обрушенными породами полосы угля шириной 2—4 м (паспорт 17). Эта схема рекомендуется преимущественно на непожароопасных пластах. Допускается ее применение на пожароопасных пластах в случае принятия мер по предотвращению возгорания угля в соответствии с действующими в бассейне инструкциями;

— проведение выработки на пластах, склонных к самовозгоранию вприсечку к изолирующей полосе из шахтной породы с вяжущим материалом или к литой полосе из быстротвердеющих материалов (паспорт 20).

3.4. Параметры отставания забоя проводимой присечной выработки l от очистного забоя и требуемого разрыва во времени t между отработкой лавы и проведением присечной выработки следует распространять на пласты, не склонные к самовозгоранию. При разработке пожароопасных пластов угля параметр l регламентируется бассейновыми «Инструкциями по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров».

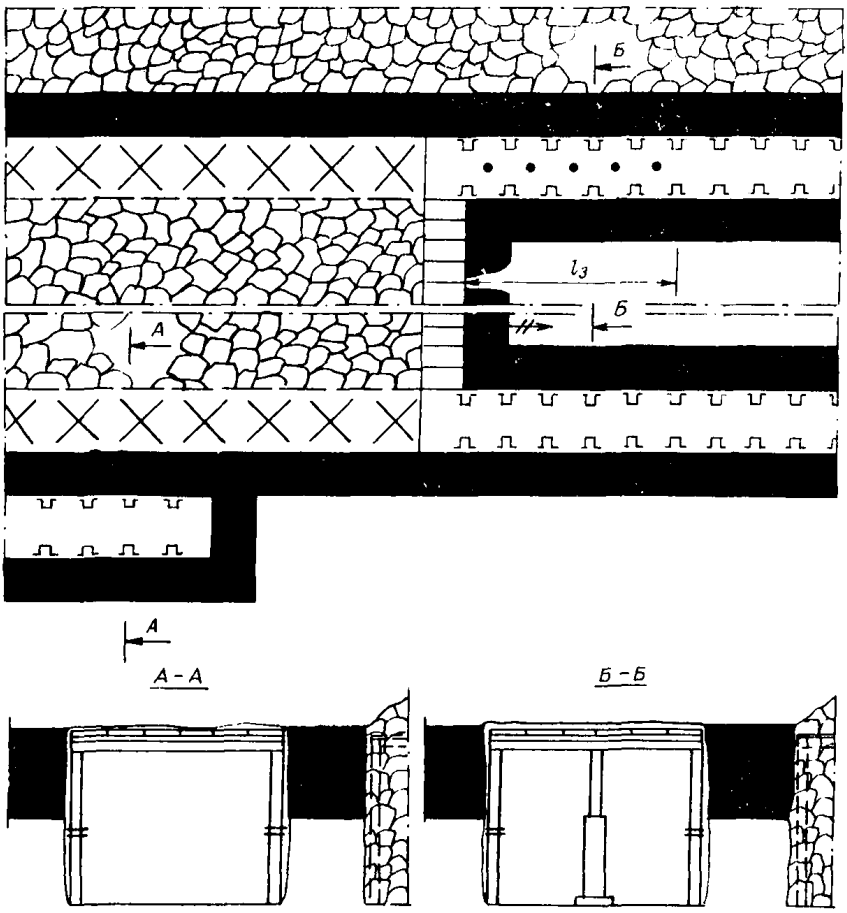
3.5. Для охраны и крепления присечных выработок, проводимых в устойчивых породах на глубинах более 600 м, рекомендуется паспорт 17; в неустойчивых и средней устойчивости породах — паспорта 18, 19; при наличии сильнопучащих пород почвы выработки — паспорт 20.

3.6. При наличии отжима угля в прямоугольной выработке (паспорт 17) в ее боках необходимо дополнительно устанавливать деревянную анкерную крепь. В качестве подхватов в этом случае могут быть использованы деревянные пластины шириной 150—200 мм и толщиной 50—80 мм. Параметры анкерных крепей следует выбирать согласно приложению 6.

3.7. Конструкции и параметры межрамных ограждений необходимо принимать в соответствии с «Отраслевой инструкцией по применению рамных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт» (М.: ИГД им. А. А. Скочинского, 1983).

3.8. Плотность крепи усиления должна быть не менее плотности основной крепи. Крепь усиления следует устанавливать под каждой рамой основной крепи или между ними, а при неустойчивых породах почвы выработки (менее 20 МПа) — на лежни.

Паспорт 17



Характеристика условий применения

Способ охраны	Проведение выработки вприсечку к выработанному пространству
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 18°
Непосредственная кровля	Устойчивая
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 1$

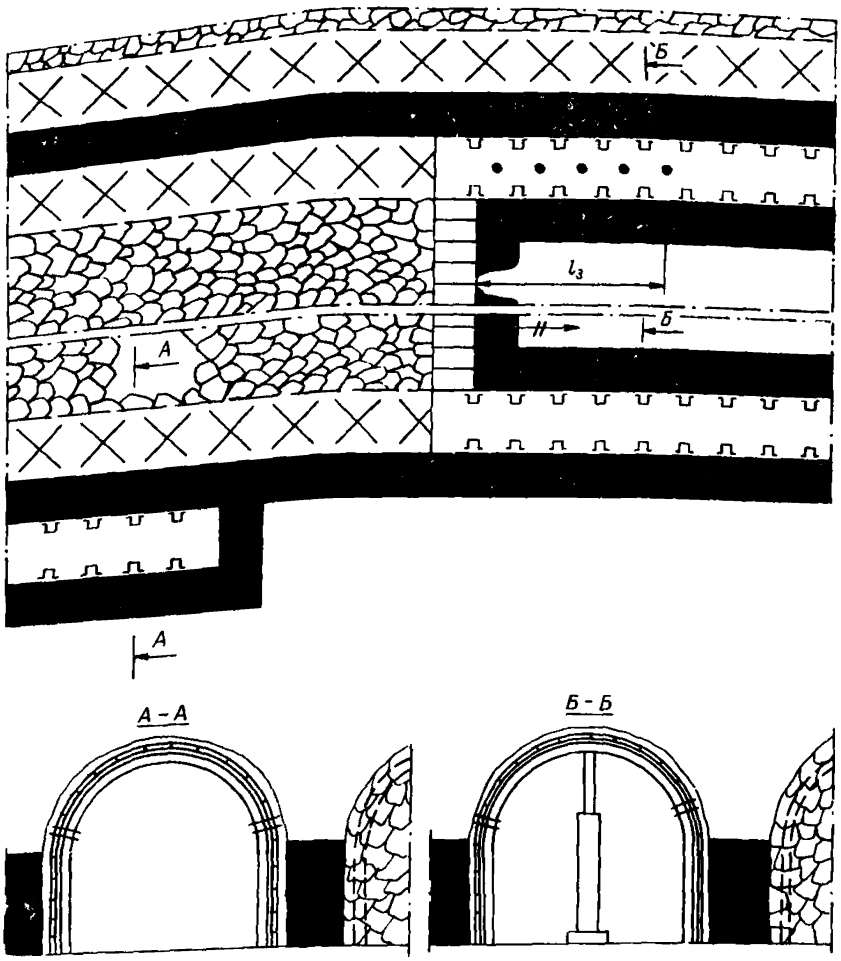
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Полоса угля шириной 2—4 м
Мероприятия по борьбе с пучением	При Ω=0,65—1 (см. прил. 8)

Параметры паспорта 17

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля устойчивая	
		Основная кровля	
		легко- и средне-обрушающаяся	трудноо рушающаяся
601—900	n, м	1,25	1,25
	Δh, мм	500	600
	l, м	150	250
	t, мес	4	7
	$l_з$, м	35	45
Более 900	n, м	1,25	1,5
	Δh, мм	600	500
	l, м	160	250
	t, мес	4	8
	$l_з$, м	40	50

Паспорт 18



Характеристика условий применения

Способ охраны	Проведение выработки вприсечку к выработанному пространству
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 1$

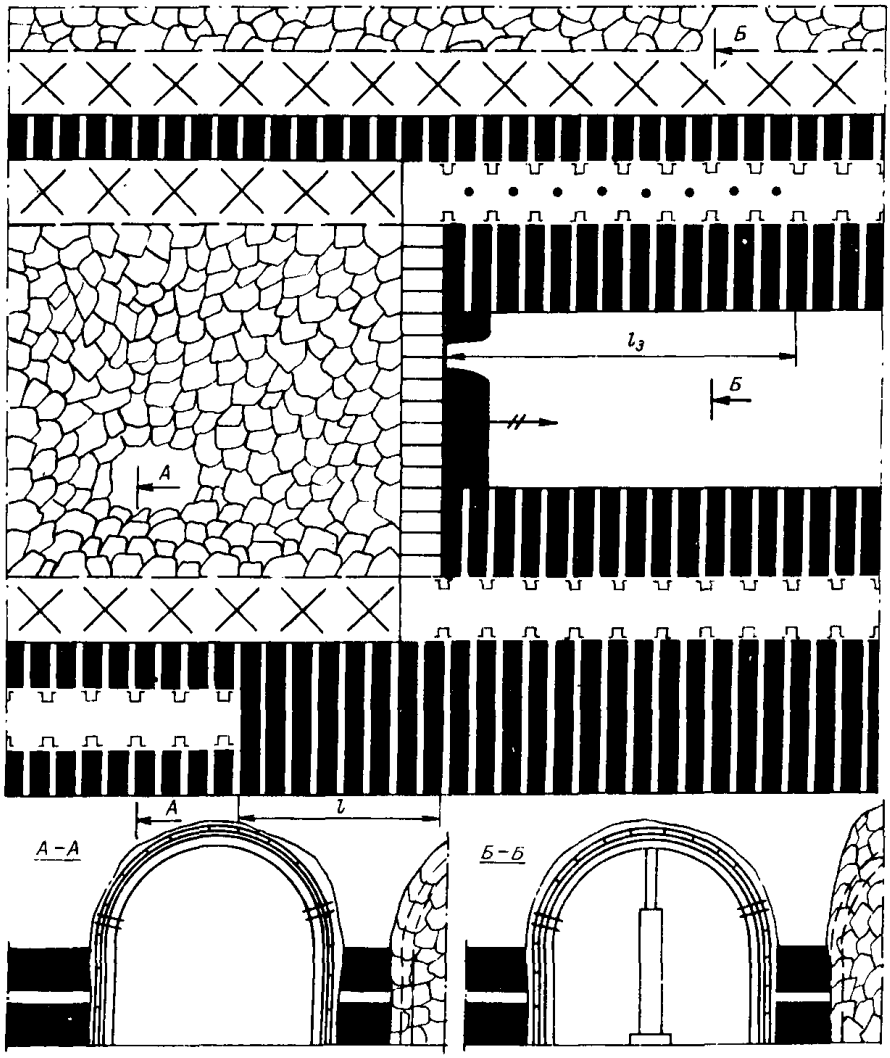
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	При неустойчивой непосредственной кровле — анкерная (см. прил. 6)
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Без оставления или с оставлением полосы угля шириной 2—4 м
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega=0{,}65—1$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 18

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l, м t, мес $l_з$, м	1 500 80 3 25	1 600 150 4 35	Паспорт не рекомендуется	
301—600	n, рам/м Δh, мм l, м t, мес $l_з$, м	1,25 500 120 3 30	1,25 600 200 5 40	1 600 120 3 30	1,25 600 200 6 40
601—900	n, рам/м Δh, мм l, м t, мес $l_з$, м	1,5 500 150 4 35	1,5 600 250 6 45	1,25 600 150 4 35	1,5 600 250 7 45
Более 900	Паспорт не рекомендуется				

Паспорт 19



Характеристика условий применения

Способ охраны	Проведение выработки вприсечку к выработанному пространству в массиве, разгруженном скважинами
Мощность пласта	До 3,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega = 0{,}65 - 1$

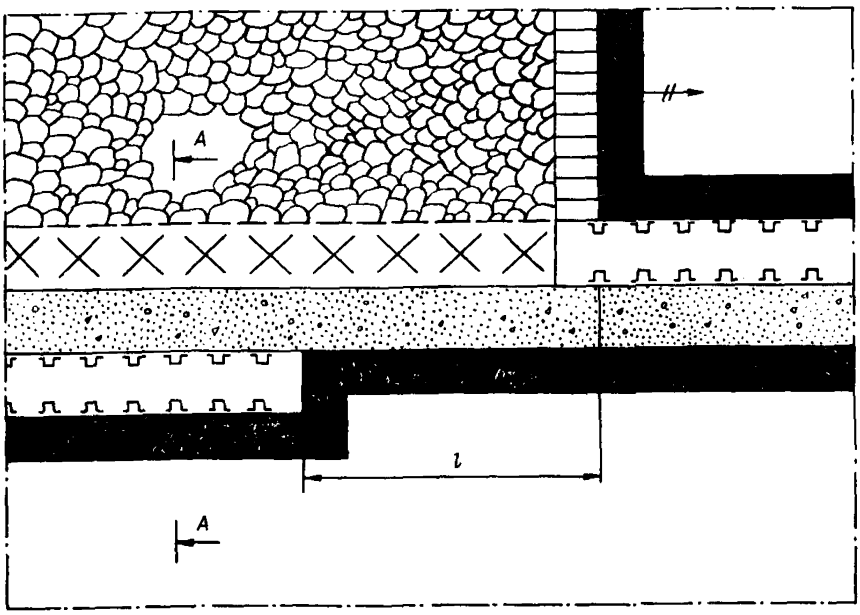
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	При неустойчивой непосредственной кровле — анкерная (см. прил. 6)
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	Без оставления или с оставлением полосы угля шириной 2—4 м
Параметры способа разгрузки	См. прил. 8

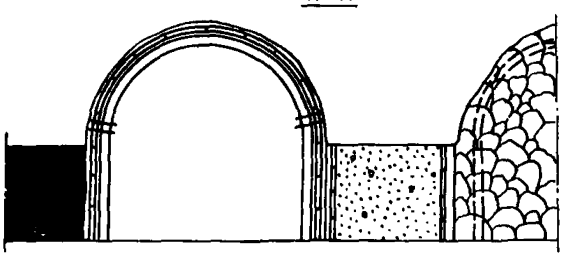
Параметры паспорта 19

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
601—900	n, рам/м	1,25	1,25	1	1
	Δh, мм	400	600	300	500
	l, м	150	250	150	250
	t, мес	4	6	4	7
	$l_з$, м	35	45	35	45
Более 900	n, рам/м	1,25	1,5	1,25	1,25
	Δh, мм	600	600	300	600
	l, м	160	250	160	250
	t, мес	4	7	4	7
	$l_з$, м	40	50	40	50

Паспорт 20



А–А



Характеристика условий применения

Способ охраны	Проведение выработки вприсечку к выработанному пространству на пластах, склонных к самовозгоранию
Мощность пласта	До 2,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 1$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т

Средства охраны	Изолирующая полоса шириной равной двум-трем мощностям пласта из шахтной породы с вяжущим материалом или литая полоса
Место расположения изолирующей полосы	Непосредственно за контуром выработки
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}65-1$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 20

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
Менее 300	n, рам/м Δh, мм l, м t, мес $l_з$, м	1 500 80 3 25	1 600 150 4 35	Паспорт не рекомендуется	
301—600	n, рам/м Δh, мм l, м t, мес $l_з$, м	1,25 500 120 3 30	1,25 600 200 5 40	1 600 120 3 30	1,25 600 200 6 40
601—900	n, рам/м Δh, мм l, м t, мес $l_з$, м	1,5 500 150 4 35	1,5 600 250 6 45	1,25 600 150 4 35	1,5 600 250 7 45
Более 900	Паспорт не рекомендуется				

4. ПАСПОРТА ОХРАНЫ И КРЕПЛЕНИЯ ВЫРАБОТОК, ПРОВОДИМЫХ (ОФОРМЛЯЕМЫХ) ПОЗАДИ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ В ВЫРАБОТАННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

4.1. Форму сечения выработки следует принимать преимущественно арочную. При наличии в кровле устойчивых пород, сохраняющих плоское обнажение, допускается применение крепей с прямолинейными верхняками.

4.2. *Выработки, проводимые (оформляемые) позади забоя* лавы в выработанном пространстве, необходимо располагать:

а) при устойчивых и средней устойчивости кровлях между массивом угля и односторонней породной полосой (паспорт 21);

б) при неустойчивых и средней устойчивости кровлях между двумя одинарными (паспорт 22) или двойными (паспорт 23) породными полосами.

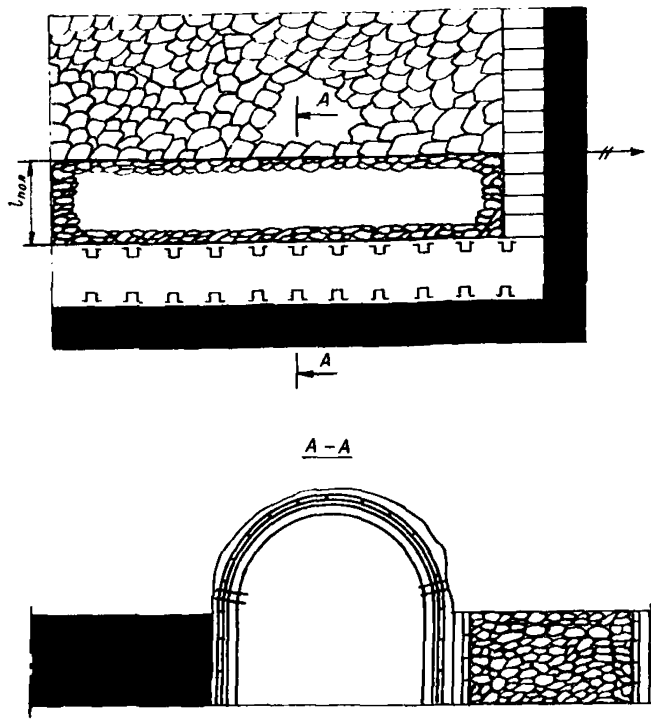
4.3. Забой оформляемой выработки должен отставать от забоя лавы на 5 м при легкообрушающейся кровле, на 6 м при среднеобрушающейся и 8 м при труднообрушающейся.

4.4. Для механизации возведения породных полос следует применять закладочный комплекс типа «Титан».

4.5. Наряду с породными полосами допускается использовать литые полосы, бутокостры и другие ограждения.

4.6. В оформляемых выработках межрамные ограждения следует устанавливать всплошную. Конструкции межрамных ограждений необходимо принимать в соответствии с «Отраслевой инструкцией по применению рамных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт» (М.: ИГД им. А. А. Скочинского, 1983).

Паспорт 21



Характеристика условий применения

Способ охраны	Оформление выработки позади очистного забоя с поддержанием в выработанном пространстве на границе с массивом угля
Мощность пласта	До 1,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Устойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 1{,}15$

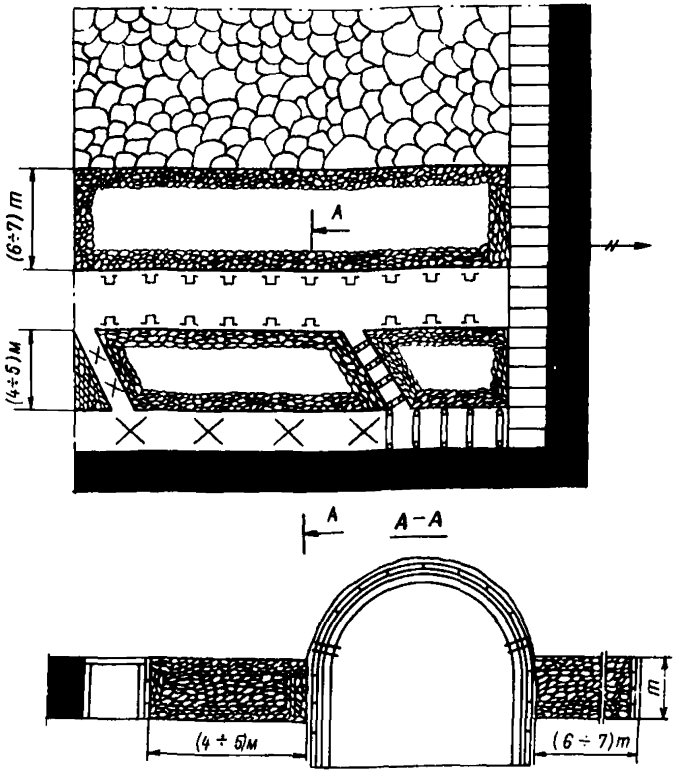
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	—
Средства охраны	Односторонняя породная полоса шириной не менее 8 мощностей пласта
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}8—1{,}15$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 21

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
601—900	n, рам/м Δh, мм	1 500	1,25 600	1 400	1 500
901—1200	n, рам/м Δh, мм	1,25 500	1,5 600	1 400	1,25 500

Паспорт 22



Характеристика условий применения

Способ охраны	Оформление выработки позади очистного забоя с поддержанием в выработанном пространстве
Мощность пласта	До 1,5 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 1{,}15$

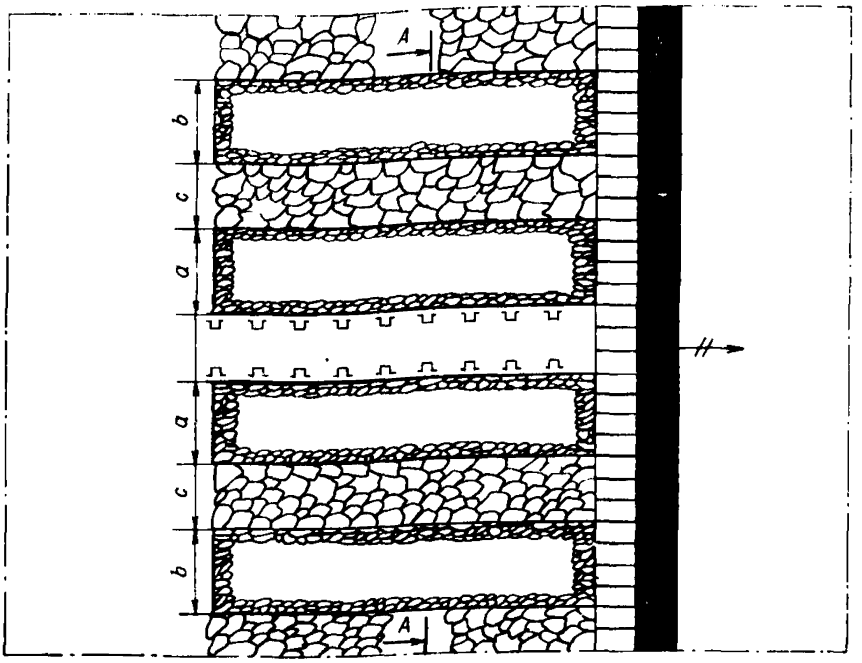
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	—
Средства охраны	Двусторонняя породная полоса шириной 4—5 м со стороны массива и 6—7 мощностей пласта со стороны выработанного пространства
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega = 0{,}8—1{,}15$ (см. прил. 8)

Параметры паспорта 22

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
601—900	n, рам/м Δh, мм	1 500	1,25 600	1 400	1 500
901—1200	n, рам/м Δh, мм	1,25 500	1,5 600	1 400	1,25 500

Паспорт 23



Характеристика условий применения

Способ охраны	Оформление выработки позади очистного забоя с поддержанием в выработанном пространстве
Мощность пласта	До 2 м
Угол падения	До 35°
Непосредственная кровля	Неустойчивая и средней устойчивости
Основная кровля	Любой обрушаемости
Почва	По склонности к пучению при $\Omega < 1{,}15$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	—

Средства охраны	Двусторонняя двойная породная полоса: ширина околоштрековых полос до трех мощностей пласта ($a=3m$), ширина опорных полос до семи мощностей пласта ($b=7m$) с расстоянием между ними $c=4$—5 м, глубина подрывки $h=1{,}5$—2 м
Мероприятия по борьбе с пучением	При $\Omega=0{,}8$—1,15 (см. прил. 8)

Параметры паспорта 23

Глубина, м	Параметры	Непосредственная кровля			
		средней устойчивости		устойчивая	
		Основная кровля			
		легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся	легко- и средне-обрушающаяся	труднообрушающаяся
601—900	n, рам/м Δh, мм	1 500	1 600	1 400	1 500
901—1200	n, рам/м Δh, мм	1 500	1 600	1,25 400	1 500

5. ПАСПОРТА ОХРАНЫ И КРЕПЛЕНИЯ ВЫРАБОТОК, ПОДДЕРЖИВАЕМЫХ В СЛАБЫХ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ ПОРОДАХ

5.1. Приведенные в данном разделе паспорта охраны и крепления выемочных выработок предназначены для условий Подмосковного, Днепровского и им подобных буроугольных бассейнов с вмещающими породами, представленными слабо литифицированными глинами, насыщенными в разной степени песком и органическими остатками, слабосцементированными песчаниками на глинистом цементе, песками, и изредка известняками. Пласты угля и породы обводнены. Мощность разрабатываемых пластов до 3,5 м с горизонтальным залеганием и волнистой гипсометрией. Глубина разработки до 200 м.

5.2. Выемочные выработки следует проводить по пласту угля с подрывкой пород почвы. При наличии над пластом угля сыпучих пород в кровле выработки следует оставлять защитную пачку угля мощностью не менее 0,2 м.

5.3. Условия поддержания выработок, предопределяющие необходимость принятия мер по борьбе с пучением, следует делить на 3 группы (прил. 3).

5.4. Способы охраны выработок путем проведения их в массиве угля и вприсечку к выработанному пространству с погашением за очистным забоем допускаются во всех условиях отработки пластов. Параметры крепи выработок, поддерживаемых в массиве угля и погашаемых за очистным забоем, приведены в паспортах 24, 25, параметры крепи присечных выработок — в паспортах 26, 27. При этом в I и II группах условий поддержания при любой основной кровле рекомендуется прямоугольная или трапециевидная крепь (паспорта 24, 26, 28); во II группе условий поддержания при среднеобрушающейся и труднообрушающейся основной кровле и в III группе условий поддержания при легкообрушающейся кровле — незамкнутая арочная крепь (паспорта 25, 27); во II группе условий поддержания при труднообрушающейся кровле и в III группе условий поддержания при любой основной кровле — замкнутая крепь (паспорта 25, 27).

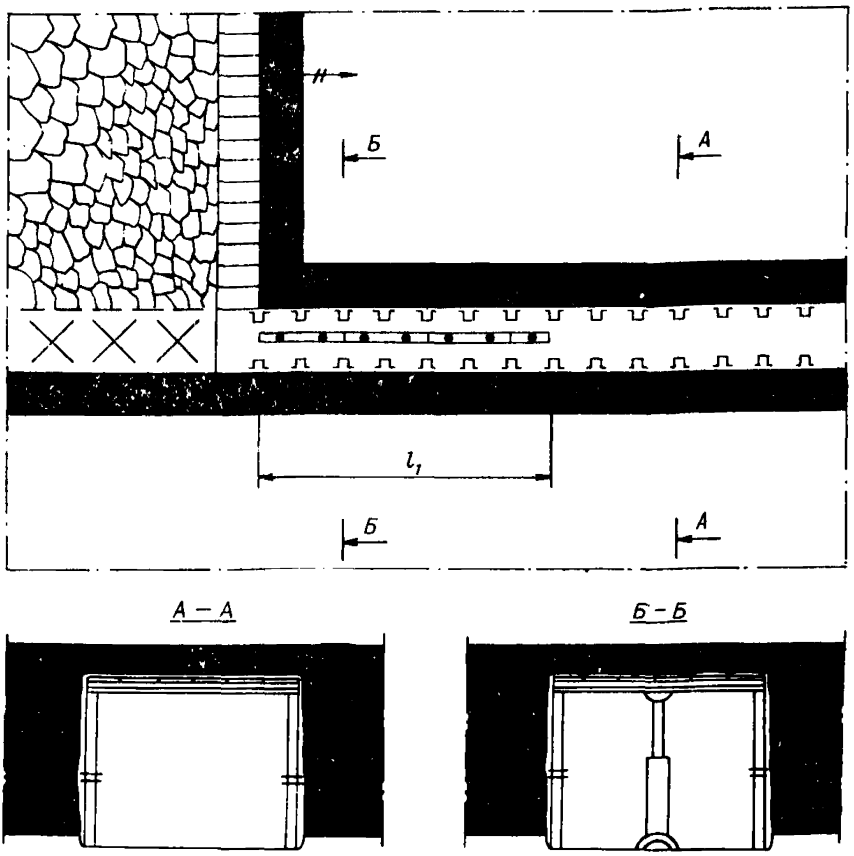
При неустойчивых породах почвы (менее 20 МПа) основную крепь и крепь усиления необходимо устанавливать на лежни.

5.5. Способ сохранения выработок за лавой для повторного использования следует применять в I и II группах условий поддержания (паспорт 28). При сохранении выработок для повторного использования впереди забоя лавы на расстоянии l_1 следует устанавливать два ряда стоек усиления. Дополнительно к ним за лавой необходимо возводить еще один ряд стоек, а в промежутках между рамами основной крепи со стороны выработанного пространства устанавливать стойки деревянной органной крепи (по две стойки между спаренными рамами и по одной стойке

при расстоянии между рамами основной крепи 0,5 м). Ряд стоек органной крепи следует оставлять на весь срок службы выработки, а крепь усиления за участком l_2 снимать и восстанавливать вновь на расстоянии l_1 впереди очистного забоя. При отработке второй лавы крепь усиления необходимо устанавливать на расстоянии l_3.

5.6. Конструкции и параметры межрамных ограждений следует принимать в соответствии с «Отраслевой инструкцией по применению рамных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт» (М.: ИГД им. А. А. Скочинского, 1983).

Паспорт 24



Характеристика условий применения

Способ охраны	В массиве угля (выработка погашается за очистным забоем)
Мощность пласта	До 3,5 м
Кровля	Легкая, средняя, тяжелая
Почва	I и II группы (см. прил. 3)

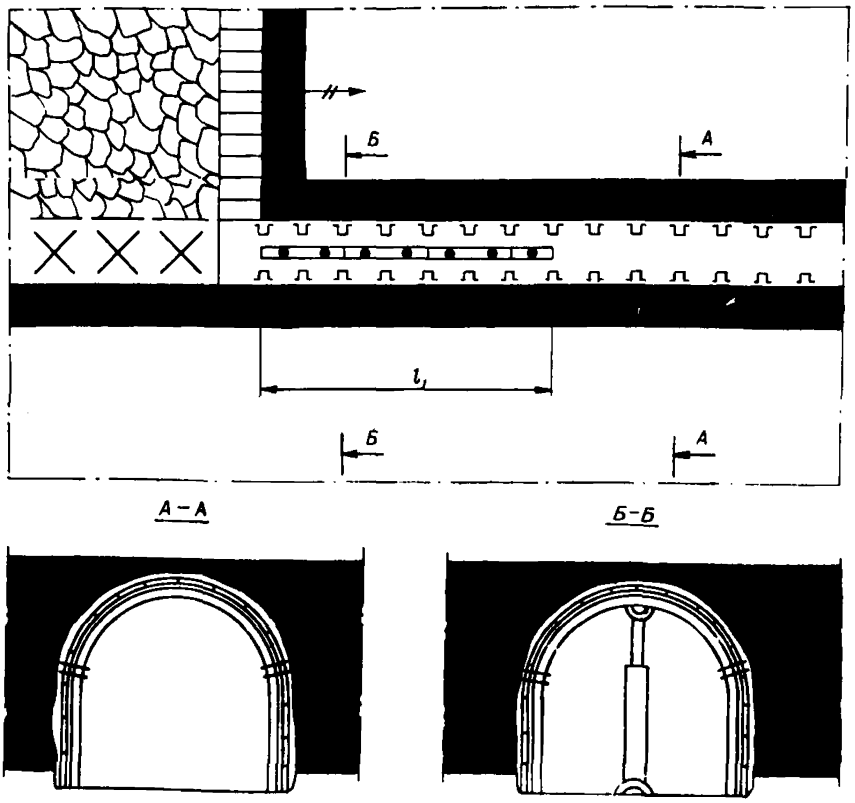
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т, устанавливаемые под прогоны у кровли и почвы выработки
Средства охраны	—
Мероприятия по борьбе с пучением	—

Параметры паспорта 24

Характеристика пород в почве и боках выработки	Параметры	Кровля		
		легкая	средняя	тяжелая
I группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	1,43 5 50	1,43 5 100	1,67 5 150
II группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	2 5 150	2 5 200	Паспорт не рекомендуется

Паспорт 25

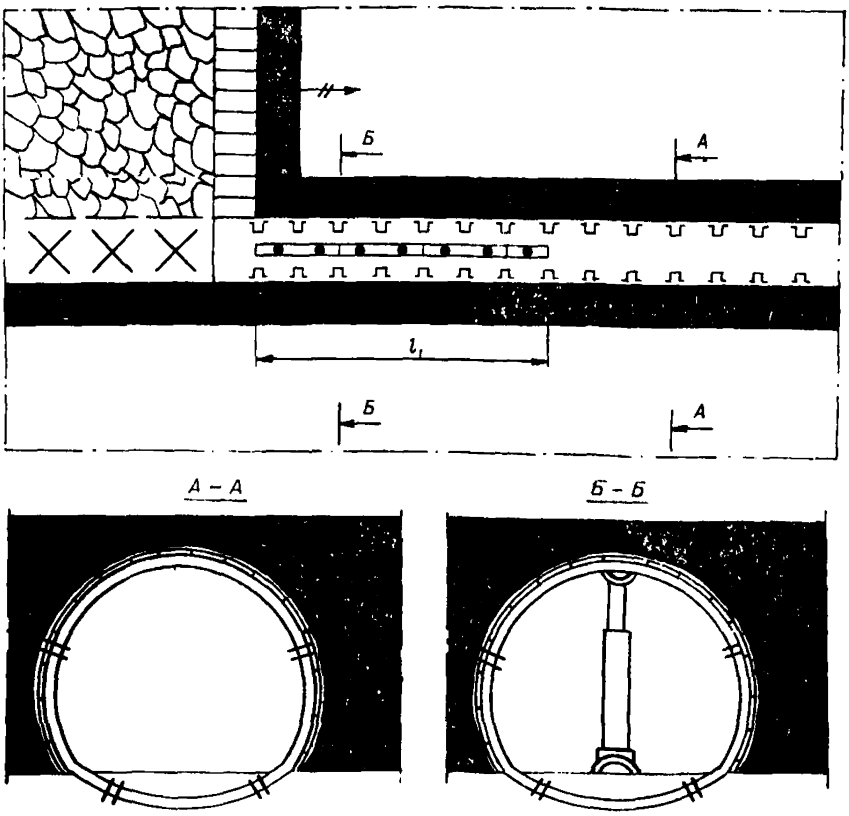


Характеристика условии применения

Способ охраны	В массиве угля (выработка погашается за очистным забоем)
Мощность пласта	До 3,5 м
Кровля	Легкая, средняя, тяжелая
Почва	II, III группы (см. прил. 3)

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

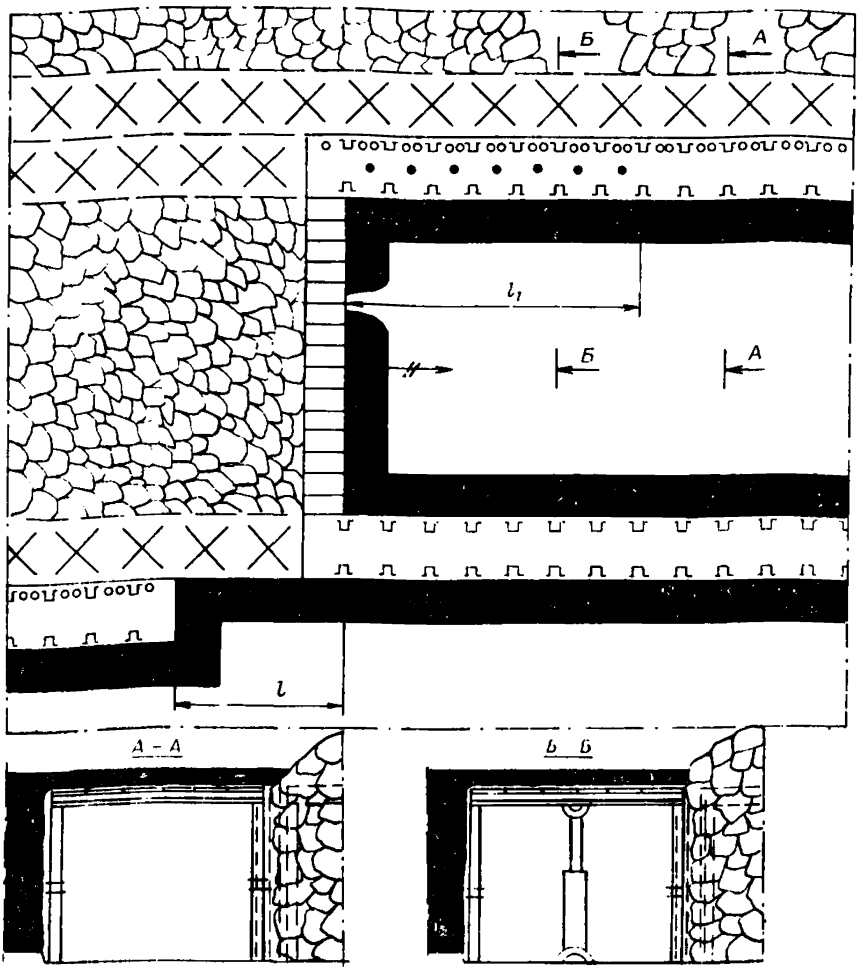
Основная крепь	Податливая арочная с продольным или составным лежнем, податливая кольцевая
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т, устанавливаемые под прогоны у кровли и почвы выработок
Средства охраны	—
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве и боках выработки пород III группы податливые замкнутые крепи с обратным сводом (см. прил. 8, п. 1)



Параметры паспорта 25

Характеристика пород в почве и боках выработки	Параметры	Кровля		
		легкая	средняя	тяжелая
Параметры арочной крепи				
II группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	Паспорт не рекомендуется	1,43 8 200	1,67 10 250
III группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	2 10 250	Паспорт не рекомендуется	
Параметры кольцевой крепи и арочной с составным лежнем				
II группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	Паспорт не рекомендуется		1,54 8 200
III группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	1,67 10 250	1,67 10 300	2 15 350

Паспорт 26



Характеристика условий применения

Способ охраны	Проведение выработки вприсечку к выработанному пространству
Мощность пласта	До 3,5 м
Кровля	Легкая, средняя, тяжелая
Почва	I, II группы (см. прил. 3)

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

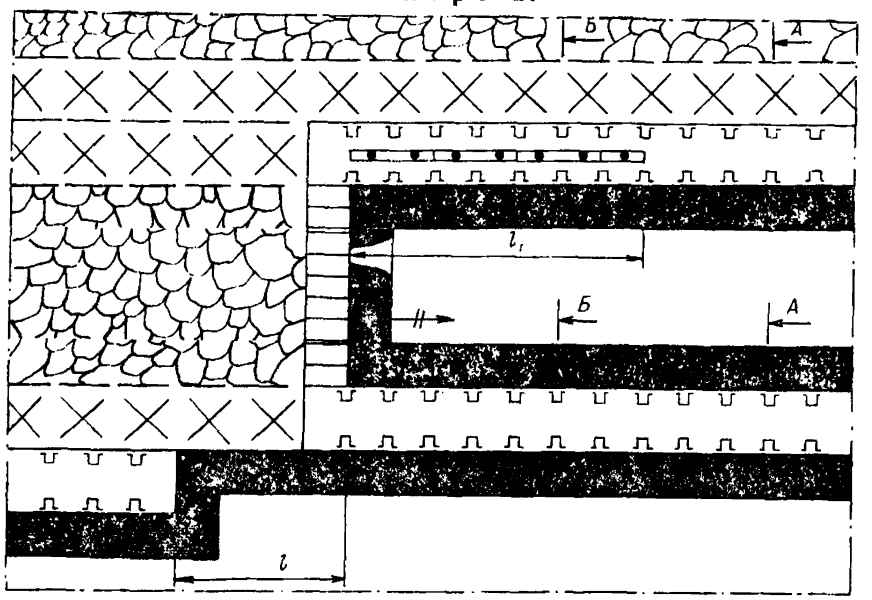
Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	—

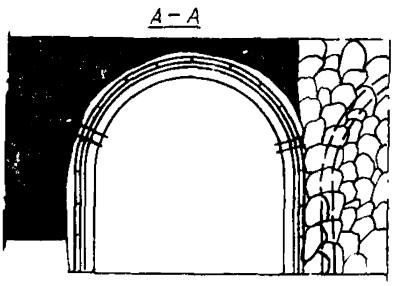
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т, устанавливаемые под прогоны у кровли и почвы выработки
Средства охраны	Деревянные стойки, устанавливаемые между рамами основной крепи со стороны обрушенных пород в створе с металлическими стойками по всей длине присечной выработки
Мероприятия по борьбе с пучением	—

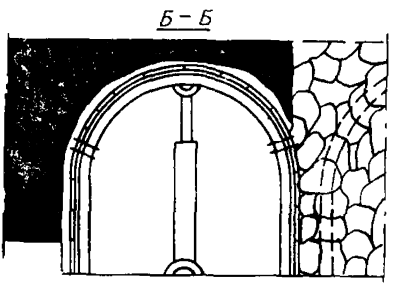
Параметры паспорта 26

Характеристика пород в почве и боках выработки	Параметры	Кровля		
		легкая	средняя	тяжелая
I группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	1,43 7 100	1,43 7 150	1,67 7 200
II группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	2 8 250	Паспорт не рекомендуется	

Паспорт 27





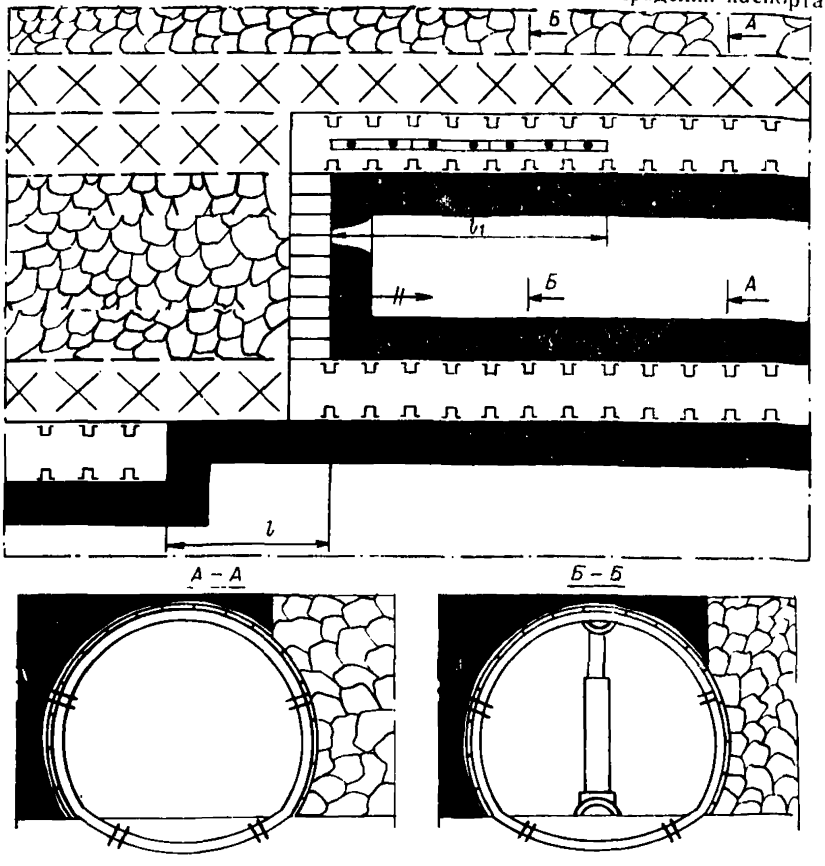


Характеристика условий применения

Способ охраны	Проведение выработки вприсечку к выработанному пространству
Мощность пласта	До 3,5 м
Кровля	Легкая, средняя, тяжелая
Почва	II, III группы (см. прил. 3)

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

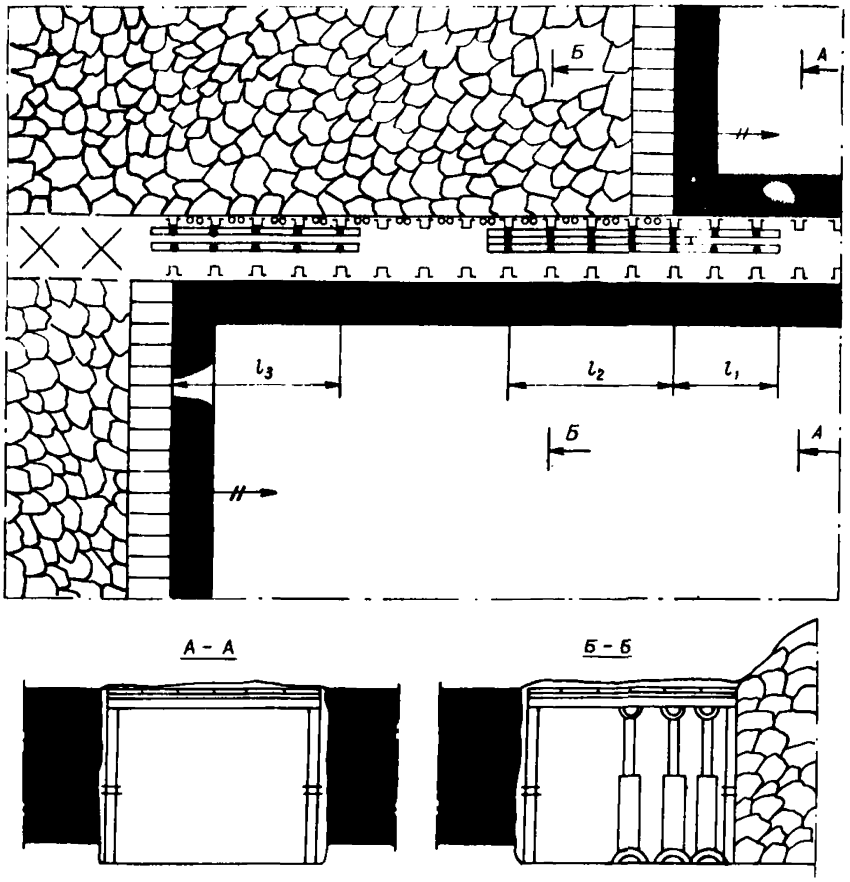
Основная крепь	Податливая арочная с составным лежнем или податливая кольцевая
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т, устанавливаемые под прогоны у кровли и почвы выработки
Средства охраны	—
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве и боках выработки пород III группы — податливые замкнутые крепи с обратным сводом (см. прил. 8, п. 1)



Параметры паспорта 27

Характеристика пород в почве и боках выработки	Параметры	Кровля		
		легкая	средняя	тяжелая
Параметры арочной крепи				
II группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	Паспорт не рекомендуется	1,67 10 250	2 12 300
III группы	n, рам/м l_1, м Δh, мм	2 12 300	Паспорт не рекомендуется	
Параметры кольцевой крепи и арочной с составным лежнем				
II группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	Паспорт не рекомендуется		1,67 12 300
III группа	n, рам/м l_1, м Δh, мм	2 12 300	2 12 350	2,5 12 400

Паспорт 28



Характеристика условий применения

Способ охраны	Сохранение для повторного использования с помощью искусственных ограждений
Мощность пласта	До 3,5 м
Кровля	Легкая, средняя, тяжелая
Почва	I, II группы (см. прил. 3)

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Два ряда податливых стоек типа ГС, устанавливаемых под прогоны у кровли и на лежни по почве выработки перед забоем лавы и три ряда стоек позади забоя лавы

Средства охраны	Деревянные стойки, устанавливаемые между рамами основной крепи со стороны выработанного пространства
Мероприятия по борьбе с пучением	Применение выположенных лежней (см. прил. 8, п. 1)

Параметры паспорта 28

Характеристика пород в почве и боках выработки	Параметры	Кровля		
		легкая	средняя	тяжелая
I группа	n, рам/м	2	2	2
	l_1, м	8	10	15
	l_2, м	50	55	65
	l_3, м	15	20	20
	Δh, мм	500	600	700
II группа	n, рам/м	2	2	Паспорт не рекомендуется
	l_1, м	12	15	
	l_2, м	65	65	
	l_3, м	20	20	
	Δh, мм	600	700	

6. ПАСПОРТА ОХРАНЫ И КРЕПЛЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ СЛОЕВОЙ РАЗРАБОТКЕ МОЩНЫХ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ

6.1 Приведенные в настоящем разделе паспорта распространяются на системы разработки мощных пластов наклонными слоями в нисходящем порядке с обрушением пород кровли. На пластах угля, склонных к самовозгоранию, допускается использование паспортов с мероприятиями по изоляции выработанного пространства от утечек воздуха и снижения пожароопасности пластов в соответствии с действующими инструкциями. Вынимаемая мощность слоя при использовании механизированных комплексов определяется строением пласта, она должна составлять 2—5 м, а при индивидуальной стоечной крепи в очистном забое не должна превышать 3,5 м.

6.2. Паспорта охраны выработок верхнего слоя и выработок при отработке пластов мощностью до 5 м без разделения на слои следует выбирать в соответствии с требованиями разделов 1—3.

6.3. Паспорта крепления и охраны слоевых выработок необходимо выбирать с учетом порядка отработки слоев в выемочном поле: последовательного или одновременного. Для последовательной отработки слоев рекомендуются паспорта 29—34, для одновременной — паспорта 35—36.

6.4. При последовательной схеме отработки слоев и наличии слеживающихся пород кровли выемку нижнего слоя необходимо начинать после окончания отработки вышележащего слоя в пределах крыла или всего выемочного поля с разрывом во времени не менее 6 мес. По данной схеме при неслеживающихся породах проведение подготовительных выработок в нижележащем слое должно начинаться после окончания активной стадии процесса сдвижения пород, вызванного отработкой вышележащего слоя (табл. 1), и не ранее срока, регламентированного условиями пожароопасности пласта угля.

Таблица 1

Глубина горных работ, м	Продолжительность активной стадии процесса сдвижения пород (мес) при скорости подвигания очистного забоя, м/мес				
	20	40	60	80	100
Кузнецкий бассейн					
100	4	3	2	1	1
200	6	4	3	2	2
300	8	5	4	3	3
400	10	6	5	4	3
500	12	7	5	4	4

Продолж. табл. 1

Глубина горных работ, м	Продолжительность активной стадии процесса сдвижения пород (мес) при скорости подвигания очистного забоя, м/мес				
	20	40	60	80	100
	Челябинский бассейн				
100	5	4	3	2	2
200	9	6	5	4	3
300	13	8	6	5	4
400	16	10	7	6	5
500	18	12	8	6	5
	Карагандинский бассейн				
100	—	3	3	2	1
200	—	4	3	3	2
300	—	6	5	4	3
400	—	7	6	5	3
500	—	7	6	5	4

6.5. Средства крепления выработок в нижележащих слоях при поддержании их в массиве и погашении за забоем лавы в условиях слеживающихся пород кровли следует выбирать по паспорту 29, а в условиях неслеживающихся пород кровли — по паспорту 30. Для повторно используемых выработок рекомендуется применять паспорт 31, для присечных выработок в условиях слеживающихся пород — паспорт 32, неслеживающихся пород — паспорт 33. Для выработок, охраняемых извлекаемыми целиками угля, необходимо использовать паспорта 29, 30, а для выработок, оконтуривающих выемочный столб и расположенных на границе с выработанным пространством, — паспорт 32. Размер извлекаемого целика при этом следует принимать по табл. 2.

Таблица 2

Прочность угля на сжатие в куске, МПа (кгс/см^2)	Ширина извлекаемых целиков угля (м) при глубине заложения выработки, м		
	менее 300	301—600	601—900
Менее 20 (200)	20	30	40
Более 20 (200)	15	25	35

6.6. На пластах, особо склонных к самовозгоранию, при погашении выработок, поддерживаемых в массиве угля, следует возводить впереди лавы или на ее сопряжении искусственное ограждение вплотную к массиву угля соседнего столба. В качестве искусственного ограждения допускаются литые полосы, бутобетонные блоки или деревянная органная крепь с соответствующей герметизацией.

Выработки в подготавливаемом соседнем столбе необходимо проводить вплотную к искусственному ограждению. Параметры крепи следует выбирать по паспорту 34.

6.7. При одновременной отработке слоев в пределах одного столба (по простиранию или падению) расстояние между очистными забоями в слоях должно составлять 30—50 м. Разрыв во времени между окончанием очистных работ в столбе и началом проведения присечных выработок в смежном столбе должен быть не менее продолжительности активной стадии процесса сдвижения пород (см. табл. 1) и срока, регламентированного условиями пожароопасности данного пласта.

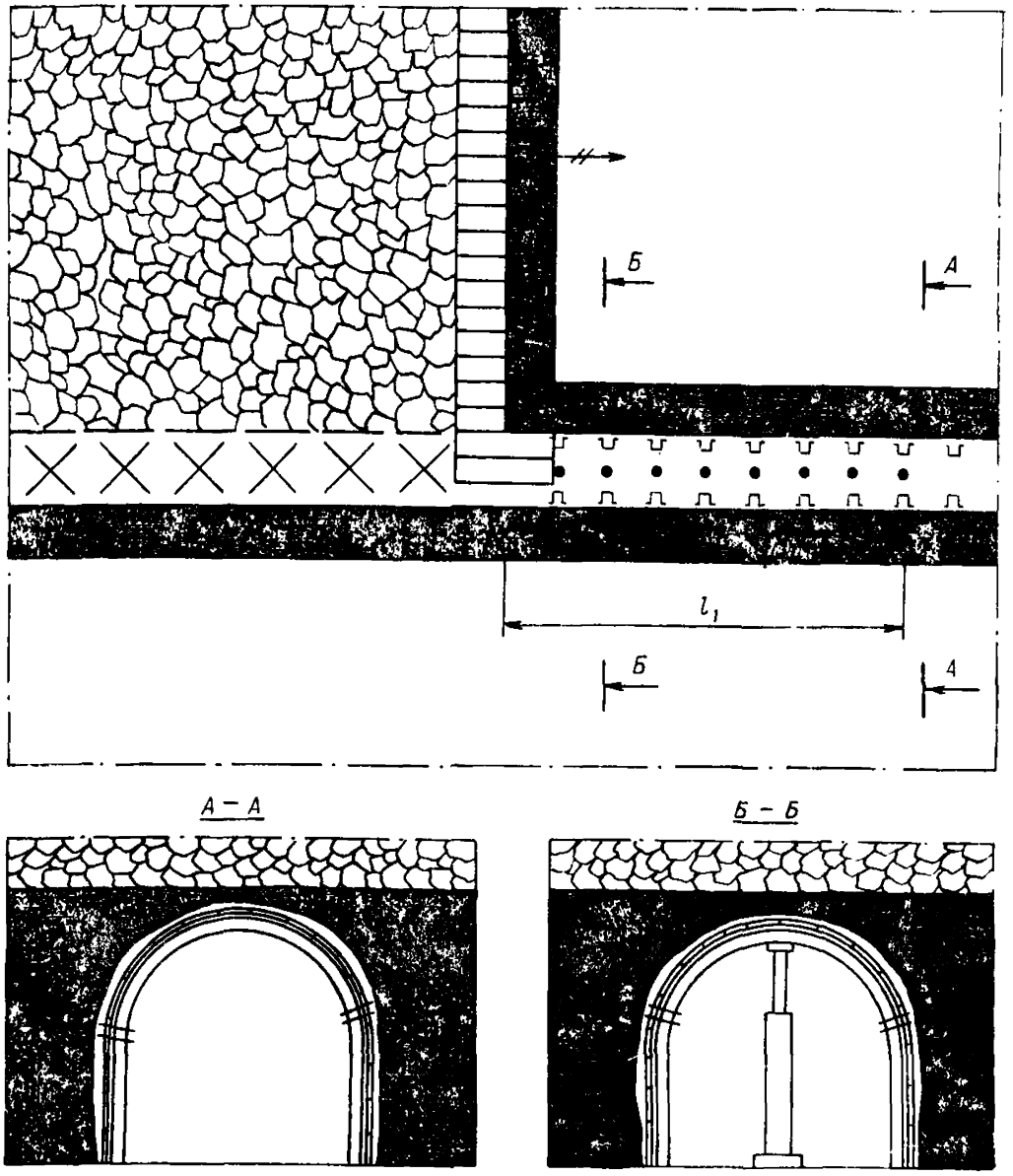
Выработки в нижнем слое следует располагать со смещением на 5—10 м под выработанное пространство относительно выработок верхнего слоя. Для выработок нижнего слоя, поддерживаемых в массиве угля, параметры крепи следует принимать по паспорту 35, а для выработок, проводимых вприсечку к выработанному пространству, — по паспорту 36. При этом усиление крепи следует производить на расстоянии l_1, которое отсчитывают от линии очистного забоя верхнего слоя.

6.8. Подготовительные выработки по нижележащему слою или в смежном столбе при схеме подготовки выемочного поля с использованием фланговых наклонных выработок как при слеживающихся, так и при неслеживающихся породах кровли, следует проводить с отставанием от действующего очистного забоя на расстоянии не менее l_2. Выработки в нижнем слое следует располагать со смещением на 3—4 м под выработанное пространство относительно выработок вышележащего слоя.

Параметры крепи выработок, поддерживаемых в массиве угля, в условиях слеживающихся пород кровли следует выбирать по паспорту 29, в условиях неслеживающихся пород — по паспорту 30. Для выработок, сохраняемых позади забоя лавы для повторного использования, параметры крепи следует выбирать по паспорту 31, для выработок, проводимых вприсечку к выработанному пространству в условиях слеживающихся пород, — по паспорту 32, а в условиях неслеживающихся пород — по паспорту 33.

6.9. При залегании в почве нижнего слоя пород критерий Ω следует определять согласно приложению 4, а мероприятия по борьбе с пучением по приложению 8. Если в почве находится уголь, то критерий Ω следует принимать иным, характерным для угля (см. табл. 4 в прил. 4). В этом случае мероприятия по борьбе с пучением следует выбирать по приложению 8 с учетом диапазона значений Ω, относящихся к углю.

Паспорт 29



Характеристика условий применения

Порядок выемки слоев	Последовательный
Начало подготовки нижележащего слоя	По истечении не менее 6 мес после отработки вышележащего слоя
Способ охраны	В массиве угля (выработка погашается за очистным забоем)
Вынимаемая мощность слоя	2—5 м
Кровля	Слеживающиеся обрушенные породы
Почва	При наличии в почве угля — при $\Omega < 0{,}4$; пород — при $\Omega < 0{,}8$

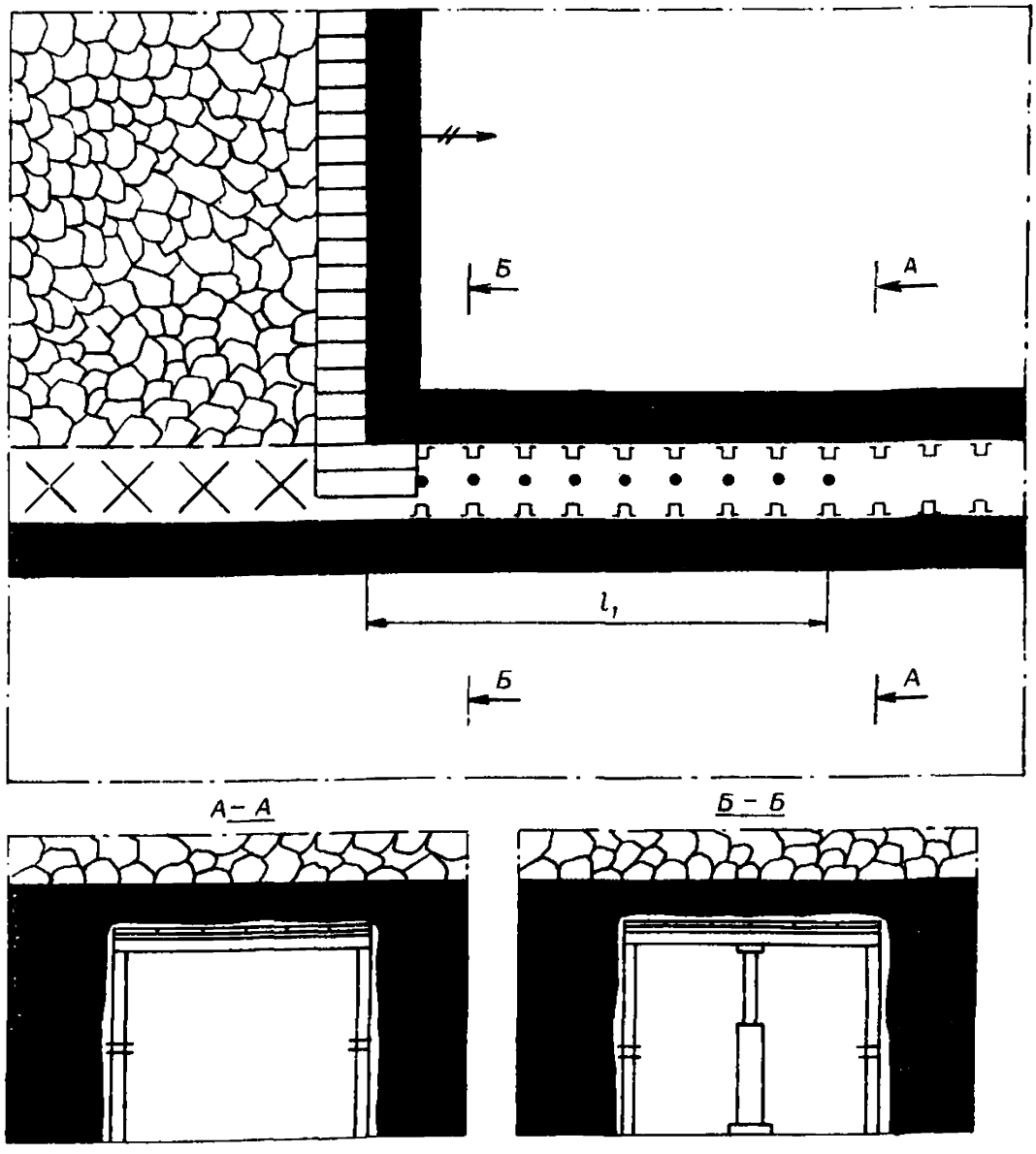
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная и податливая кольцевая
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	—
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве угля — при $\Omega=0{,}25$—0,4; пород — при $\Omega=0{,}5$—0,8 (см. прил. 8)

Параметры паспорта 29

Глубина, м	Параметры	Величины
Менее 300	n, рам/м	1
	n_y, стоек/м	1
	Δh, мм	200
	l_1, м	30
301—600	n, рам/м	1
	n_y, стоек/м	1
	Δh, мм	400
	l_1, м	40
601—900	n, рам/м	1,5
	n_y, стоек/м	1,5
	Δh, мм	500
	l_1, м	50

Паспорт 30



Характеристика условий применения

Порядок выемки слоев	Последовательный
Начало подготовки нижележащего слоя	По истечении срока не менее указанного в табл. 1 и в «Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров»
Способ охраны	В массиве угля (выработка погашается за очистным забоем)
Вынимаемая мощность слоя	2—5 м
Кровля	Неслеживающиеся обрушенные породы
Почва	При наличии в почве угля — при $\Omega < 0{,}4$; пород — при $\Omega < 0{,}8$

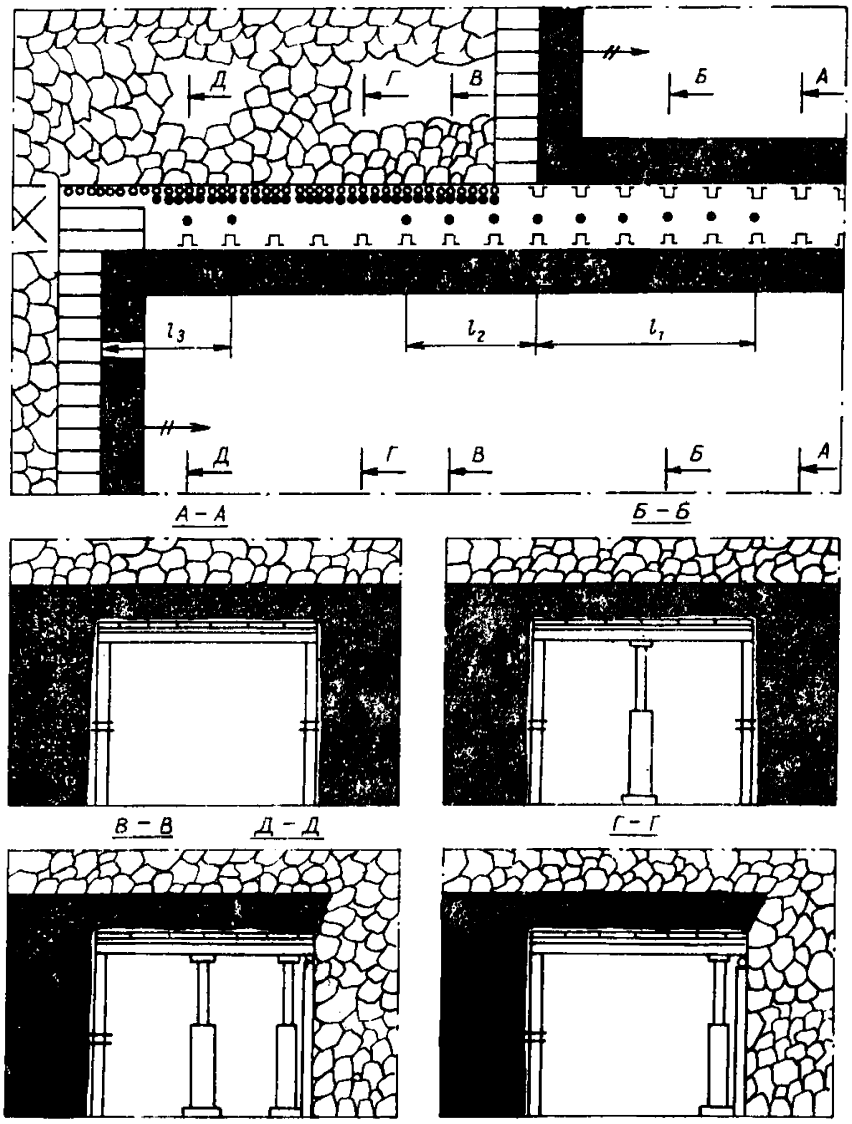
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	В кровле выработки оставляют межслоевую пачку угля толщиной 0,6--0,8 м
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве угля — при $\Omega=0,25$—0,4; пород — при $\Omega=0,5$—0,8 (см. прил. 8)

Параметры паспорта 30

Глубина, м	Параметры	Величины
Менее 300	n, рам/м n_y, стоек/м Δh, мм l_1, м	1 1 300 30
301—600	n, рам/м n_y, стоек/м Δh, мм l_1, м	1,3 1,3 500 50
601—900	n, рам/м n_y, стоек/м Δh, мм l_1, м	2 2 600 60

Паспорт 31



Характеристика условий применения

Порядок выемки слоев	Последовательный
Начало подготовки нижележащего слоя	При слеживающихся обрушенных породах — по истечении не менее 6 мес после отработки вышележащего слоя, при неслеживающихся обрушенных породах — по истечении срока не менее указанного в табл. 1 и в «Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров»
Способ охраны	Сохранение для повторного использования с помощью крепи усиления
Вынимаемая мощность слоя	2—5 м
Кровля	Слеживающиеся или неслеживающиеся обрушенные породы
Почва	При наличии в почве угля — при $\Omega < 0{,}24$; пород — при $\Omega < 0{,}55$

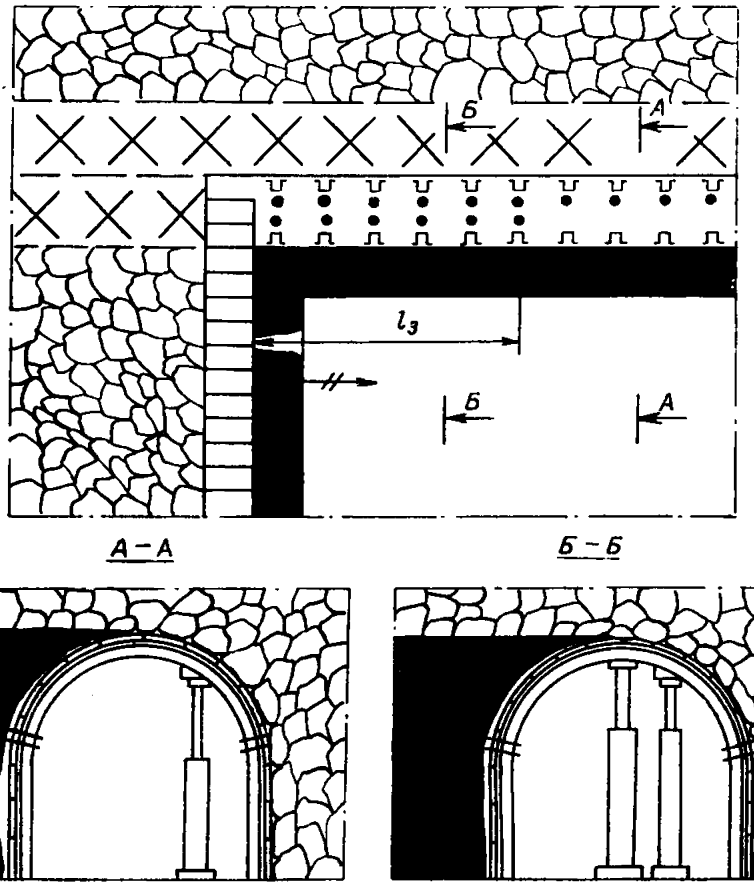
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	При неслеживающихся породах в кровле выработки оставляют межслоевую пачку угля толщиной 0,6—0,8 м У стенки выработки со стороны выработанного пространства устанавливают один ряд органной крепи
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве угля — при $\Omega=0,15$—0,24; пород — при $\Omega=0,35$—0,55 (см. прил 8)

Параметры паспорта 31

Глубина, м	Параметры	Характеристика пород кровли	
		слеживающиеся	неслеживающиеся
Менее 300	n, рам/м	1,5	2
	n_y, стоек/м	4	5
	Δh, мм	300	400
	l_1, м	30	30
	l_2, м	40	30
	l_3, м	50	60
301—600	n, рам/м	2	3
	n_y, стоек/м	5	7
	Δh, мм	500	600
	l_1, м	40	50
	l_2, м	60	50
	l_3, м	70	80

Паспорт 32



Характеристика условий применения

Порядок выемки слоев	Последовательный
Начало подготовки нижележащего слоя	По истечении не менее 6 мес после отработки вышележащего слоя
Способ охраны	Проведение выработки вприсечку к выработанному пространству
Вынимаемая мощность слоя	2—5 м
Кровля	Слеживающиеся обрушенные породы
Почва	При наличии в почве угля — при $\Omega < 0{,}31$; пород — при $\Omega < 1$

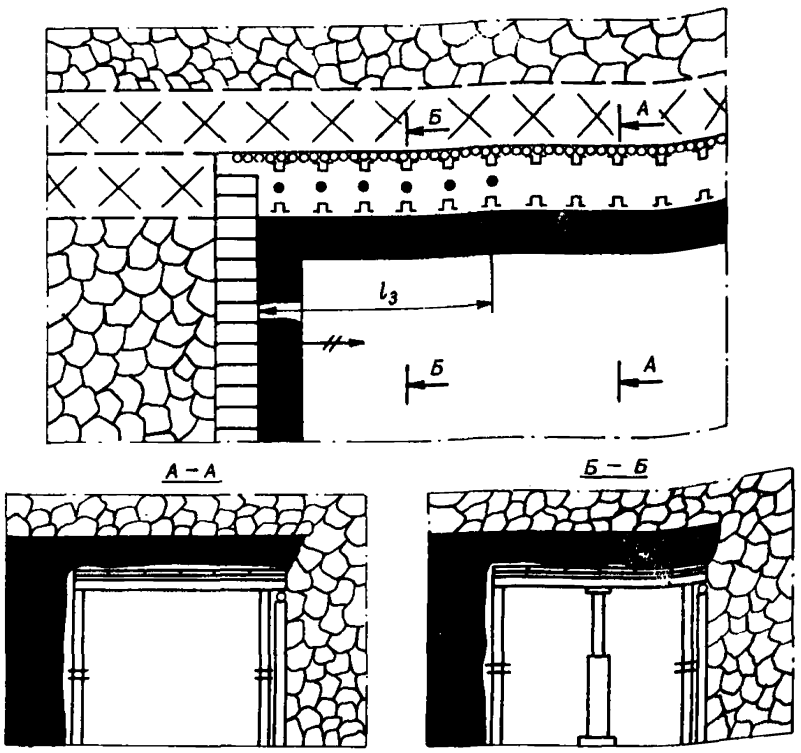
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая арочная
Вспомогательная крепь	
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	У стенки выработки со стороны выработанного пространства дополнительно устанавливают один ряд органной крепи
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве угля — при $\Omega = 0{,}2$—0,31; пород — при $\Omega = 0{,}65$—1 (см. прил 8)

Параметры паспорта 32

Глубина, м	Параметры	Величины
Менее 300	n, рам/м $n_у$, стоек/м Δh, мм $l_з$, м	1 2 200 50
301—600	n, рам/м $n_у$, стоек/м Δh, мм $l_з$, м	1,5 3 300 60
601—900	n, рам/м $n_у$, стоек/м Δh, мм $l_з$, м	2 4 500 70

Паспорт 33



Характеристика условий применения

Порядок выемки слоев	Последовательный
Начало подготовки нижележащего слоя	По истечении срока не менее указанного в табл. 1 и в «Инструкии по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров»
Способ охраны	Проведение выработки вприсечку к выработанному пространству
Вынимаемая мощность слоя	2—5 м
Кровля	Неслеживающиеся обрушенные породы
Почва	При наличии в почве угля — при $\Omega < 0{,}31$; пород — при $\Omega < 1$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

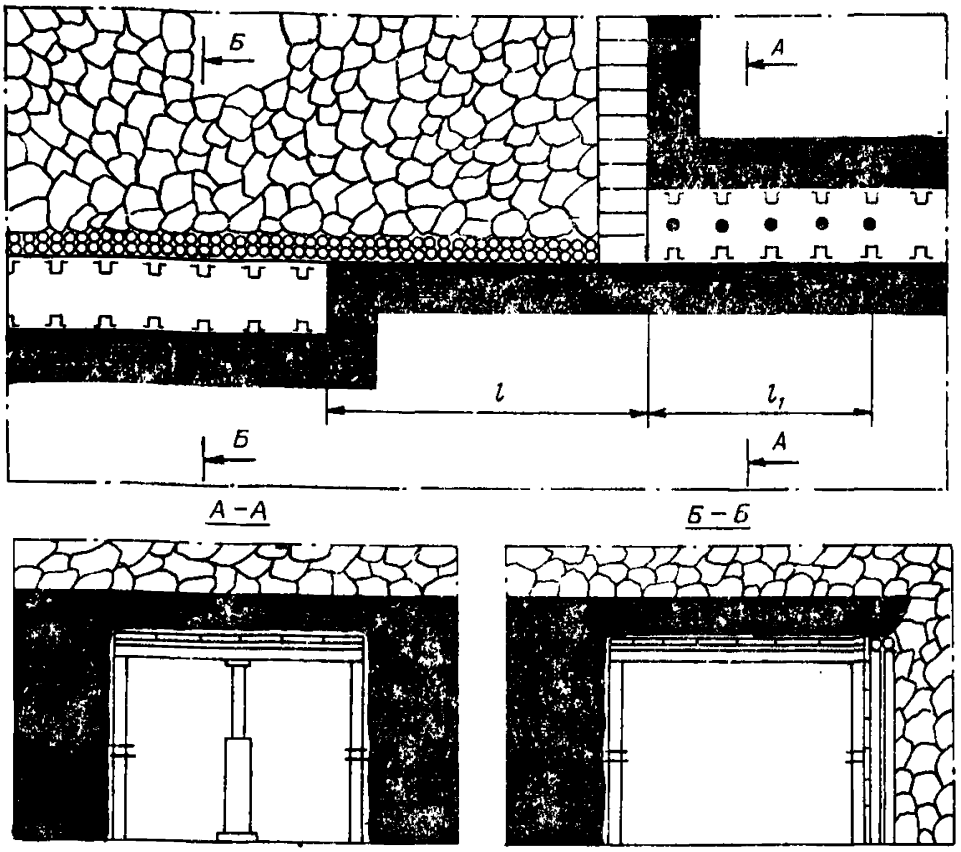
Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т

Средства охраны	В кровле выработки оставляют межслоевую пачку угля толщиной 0,6—0,8 м. У стенки выработки со стороны выработанного пространства устанавливают один ряд органной крепи
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве угля — при $\Omega=0{,}2$—0,31; пород — при $\Omega=0{,}65$—1 (см. прил. 8)

Параметры паспорта 33

Глубина, м	Параметры	Величины
Менее 300	n, рам/м n_y, стоек/м Δh, мм $l_з$, м	1,5 3 300 60
301—600	n, рам/м n_y, стоек/м Δh, мм $l_з$, м	2 4 400 70
601—900	n, рам/м n_y, стоек/м Δh, мм $l_з$, м	3 5 600 80

Паспорт 34



Характеристика условий применения

Порядок выемки слоев	Последовательный
Начало подготовки вышележащего слоя	По истечении срока не менее указанного в табл. 1 и в «Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров»
Способ охраны	Проведение выработки вприсечку к выработанному пространству
Вынимаемая мощность слоя	2—5 м
Кровля	Слеживающиеся и неслеживающиеся обрушенные породы
Почва	При наличии в почве угля — при $\Omega < 0{,}31$; пород — при $\Omega < 1$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

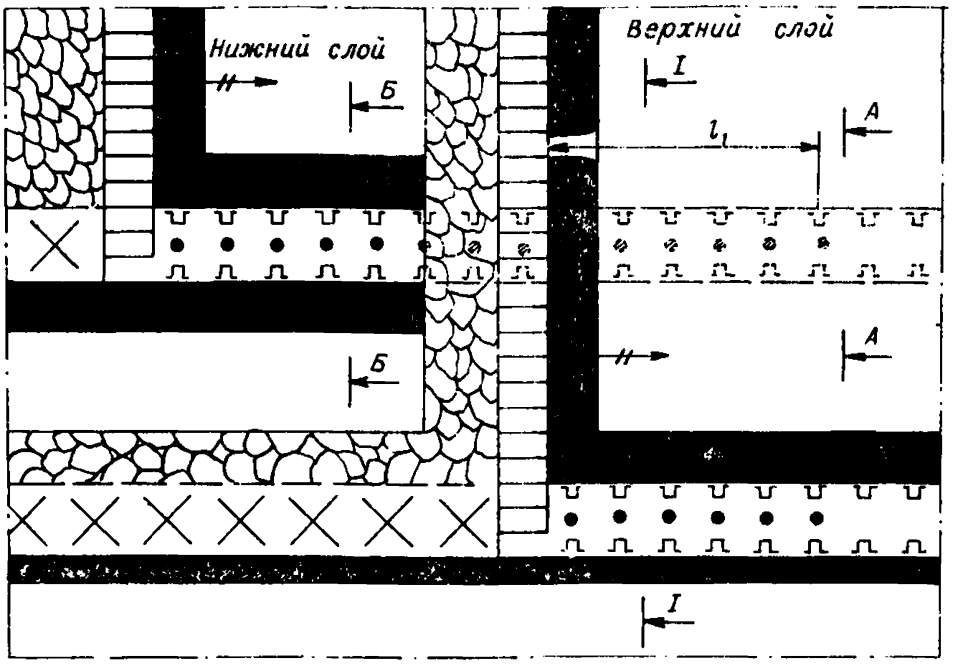
Основная крепь	При слеживающихся породах кровли — податливая арочная, при неслеживающихся — податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т

Средства охраны	При неслеживающихся породах в кровле выработки оставляют межслоевую пачку угля толщиной 0,6—0,8 м. Со стороны выработанного пространства — искусственное ограждение в виде литых полос, бутобетонных блоков или двух рядов деревянной органной крепи
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве угля — при $\Omega=0{,}2$—0,31; пород — при $\Omega=0{,}65$—1 (см. прил. 8)

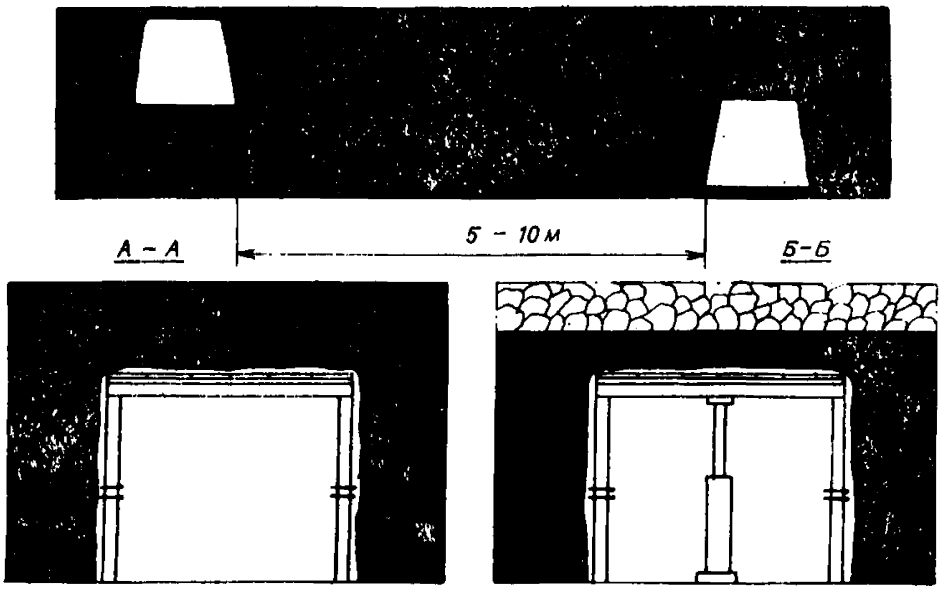
Параметры паспорта 34

Глубина, м	Параметры	Характеристика пород кровли	
		слеживающиеся	неслеживающиеся
Менее 300	n, рам/м	1	1,5
	n_y, стоек/м	2	3
	Δh, мм	200	300
	$l_з$, м	50	60
301—600	n, рам/м	1,5	2
	n_y, стоек/м	3	4
	Δh, мм	300	400
	$l_з$, м	60	70
601—900	n, рам/м	2	3
	n_y, стоек/м	4	5
	Δh, мм	500	600
	$l_з$, м	70	80

Паспорт 35



I–I



Характеристика условий применения

Порядок выемки слоев	Одновременный
Начало подготовки вышележащего слоя	По истечении срока не менее указанного в табл. 1 и в «Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров»
Способ охраны	В массиве угля (выработка погашается за очистным забоем нижнего слоя)
Вынимаемая мощность	2—5 м

Кровля	Неслеживающиеся обрушенные породы
Почва	При наличии в почве угля — при $\Omega < 0{,}4$, пород — при $\Omega < 0{,}8$

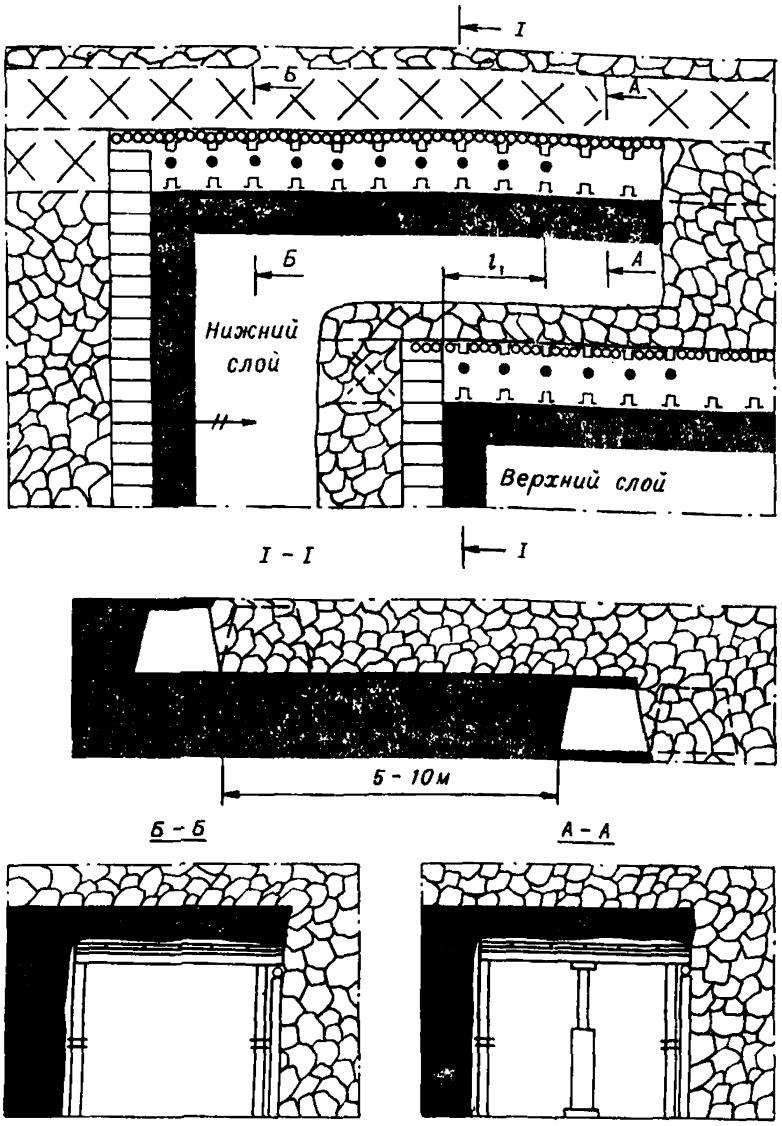
Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	В кровле выработки оставляют межслоевую пачку угля толщиной 0,6—0,8 м
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве угля — при $\Omega = 0{,}25$—0,4; пород — при $\Omega = 0{,}5$—0,8 (см. прил. 8)

Параметры паспорта 35

Глубина, м	Параметры	Величина
Менее 300	n, рам/м	1
	$n_у$, стоек/м	2
	Δh, мм	400
	l_1, м	70
301—600	n, рам/м	1,5
	$n_у$, стоек/м	3
	Δh, мм	400
	l_1, м	80
601—900	n, рам/м	2
	$n_у$, стоек/м	4
	Δh, мм	500
	l_1, м	90

Паспорт 36



Характеристика условий применения

Порядок выемки слоев	Одновременный
Начало подготовки выемочного столба	По истечении срока не менее указанного в табл. 1 и в «Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров»
Способ охраны	Проведение выработок вприсечку к выработанному пространству

Вынимаемая мощность слоя	2—5 м
Кровля	Неслеживающиеся обрушенные породы
Почва	При наличии в почве угля — при $\Omega < 0{,}31$; пород — при $\Omega < 1$

Характеристика средств крепления, охраны и поддержания

Основная крепь	Податливая рамная с прямолинейными верхняками
Вспомогательная крепь	—
Крепь усиления	Податливые стойки типа ГС, Т
Средства охраны	В кровле выработки оставляют межслоевую пачку угля толщиной 0,6—0,8 м. У стенки выработки со стороны выработанного пространства устанавливают один ряд органной крепи
Мероприятия по борьбе с пучением	При наличии в почве угля — при $\Omega = 0{,}2$—0,31; пород — при $\Omega = 0{,}65$—1 (см. прил. 8)

Параметры паспорта 36

Глубина, м	Параметры	Величины
Менее 300	n, рам/м	1,5
	n_y, стоек/м	4
	Δh, мм	400
	l_1, м	80
301—600	n, рам/м	2
	n_y, стоек/м	6
	Δh, мм	500
	l_1, м	90
601—900	n, рам/м	3
	n_y, стоек/м	8
	Δh, мм	600
	l_1, м	100

Приложение 1

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРОД КРОВЛИ ПО УСТОЙЧИВОСТИ И ОБРУШАЕМОСТИ

Класс по устойчивости	Состав и характеристика непосредственной кровли
Устойчивая	Песчаники, известняки, алевролиты (R_c>60 МПа). Керн с расстояниями между гладкими поверхностями без сцепления и с малой связностью свыше 1,5 м. Монолитный пласт глины мощностью более 3 м
Средней устойчивости	Алевролиты, аргиллиты (R_c=30—60 МПа). Керн с расстояниями между гладкими поверхностями без сцепления и с малой связностью 0,5—1,5 м. Слоистые глины
Неустойчивая	Тонкослоистые трещиноватые алевролиты и аргиллиты (R_c<30 МПа). Керн в виде столбиков и кусков с расстоянием между гладкими поверхностями без сцепления и с малой связностью менее 0,5 м. Мощные слои песка иногда чередующиеся с глиной

Класс по обрушаемости	Состав и характеристика пород основной кровли
Легкообрушающаяся	Однородная кровля из слоистых аргиллитов и алевролитов общей мощностью более 6—7m с прочностью пород 20—40 МПа, керн в виде столбиков и кусков с расстоянием между гладкими поверхностями без сцепления и с малой связностью 0,1—0,3 м
Среднеобрушающаяся	Однородная кровля из аргиллитов, алевролитов и слоистых песчаников общей мощностью более 6—7m с прочностью пород 40—80 МПа. Керн с расстоянием между поверхностями без сцепления и с малой связностью 0,3—0,5 м. Неоднородная кровля: над пластом мощностью до 3—4m залегают слоистые аргиллиты и алевролиты, а выше расположены алевролиты, песчаники и известняки мощностью более 1,5—2 м с прочностью более 80 МПа, керн имеет расстояния между поверхностями без сцепления и с малой связностью 0,5—1,5 м. Глины и пески мощностью 7—15 м, выше — известняки
Труднообрушающаяся	Над пластом на расстоянии от него менее 3—4m залегают массивные песчаники, известняки и алевролиты общей мощностью более 2 м с прочностью пород более 80 МПа. Керн с расстоянием между поверхностями без сцепления или с малой связностью более 1,5 м. Непосредственно над пластом и выше прочных массивных пород могут залегать любые породы. Монолитные глины, расстояние до известняков менее 7 м

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОРОД СЖАТИЮ

Прочностные свойства и структурную нарушенность пород следует определять в кровле выработки на высоту $1{,}5b$ и в почве на глубину $1b$, где b — ширина выработки, м.

Расчетное сопротивление отдельных слоев пород сжатию R_{c_i} следует определять по формуле:

$$R_{c_i} = R_i K_c,$$

где R_i — среднее значение сопротивления пород в образце одноосному сжатию, устанавливаемое экспериментально по результатам испытаний образцов пород, МПа (кгс/см^2); K_c — коэффициент, учитывающий дополнительную нарушенность массива пород поверхностями без сцепления либо с малой связностью (зеркала скольжения, трещины, глинистые прослои и др.), принимаемый по среднему расстоянию между поверхностями ослабления пород согласно табл. 3.

Таблица 3

Среднее расстояние между поверхностями ослабления пород, м	Коэффициент K_c
Более 1,5	0,9
1,5—1	0,8
1—0,5	0,6
0,5—0,1	0,4
Менее 0,1	0,2

Разупрочнение обводняемых пород в результате фильтрации по массиву воды водоносных горизонтов и перепуска воды по выработке, если не предусмотрены меры против этого обводнения, рекомендуется учитывать снижением расчетного сопротивления пород R_c для песчаников и кремнистых сланцев на 20%, известковых песчаников и известняков на 30%, алевролитов и глинистых песчаников на 40%, аргиллитов и мергелей на 50%, монтмориллонитовых глин на 70%, каолиновых на 40%.

При сложном залегании пород в кровле и почве выработки их расчетное сопротивление следует принимать усредненным по формуле

$$R_c = \frac{R_{c_1} m_1 + R_{c_2} m_2 + \ldots + R_{c_n} m_n}{m_1 + m_2 + m_3 + \ldots + m_n},$$

где $R_{c_1}, \ldots, R_{c_n}$ — расчетное сопротивление слоев пород сжатию, МПа (кгс/см^2); $m_1, \ldots, m_n$ — мощность слоя, м.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРОД БУРОУГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Характеристика кровли угольного пласта по тяжести		
Легкая	Средняя	Тяжелая
Непосредственно над угольным пластом залегают мощные (более 5 м) слои песка, иногда отделенные от него слоем глины до 1,5 м. Ближайшие вышележащие известняки залегают не далее 15 м от угольного пласта или отсутствуют	Непосредственно над угольным пластом залегает слой плотных глин мощностью 1,5—3 м, выше которого залегает песок с маломощными прослойками других пород Расстояние до ближайших известняков более 7 м Непосредственная кровля представлена песчано-глинистыми породами любой мощности, ближайшие известняки залегают на расстоянии 7—15 м от пласта угля	Непосредственно над угольным пластом залегает монолитный плотный или пластичный пласт глины мощностью более 3 м при различном расстоянии до вышележащего пласта известняка Непосредственно над угольным пластом залегают любые породы, но расстояние до ближайшего пласта известняка менее 7 м В толще пород, равной по мощности шестикратной вынимаемой мощности пласта, содержится плотных и пластичных глин более 75%, известняков нет

Характеристика пород в почве и боках выработки		
I группа	II группа	III группа
В почве выработки залегают сухие пески, или известняки, или непластичные глины (углистые и сланцевые), или угольная пачка мощностью не менее 0,3 м, ниже которой породы, не склонные к пучению	В почве выработки залегают слабообводненные пески (песчаные глины), или угольная пачка мощностью не менее 0,3 м, ниже которой обводненные пески (песчаные глины)	В почве выработки залегают мелкозернистые илистые сильнообводненные пески, или пластичные глины, или сильнообводненные песчаные глины, или пачка угля, ниже которой пластичные глины
В угольном пласте мощность прослойков пластичных глин 0—0,2 м. Прослойки других пород могут быть большей мощности	В угольном пласте — прослойки пластичных глин мощностью до 0,4 м, а прослойки непластичных глин и песка могут быть большей мощности	В угольном пласте имеются прослойки пластичной глины суммарной мощностью более 0,4 м, прослойки непластичных глин могут быть большей мощности

Продолж. прил. 3

Характеристика пород в почве и боках выработки		
I группа	II группа	III группа
Величина подрывки не склонных к пучению пород в кровле или почве угольного пласта или одновременно в кровле и почве не превышает 0,7 м Породы не обводнены или обводнены незначительно. При залегании в почве выработки угля, известняка или непластичных глин обводненность может быть значительной	Величина подрывки не склонных к пучению пород в кровле или почве угольного пласта или одновременно в кровле и почве не превышает 1 м Породы обводнены. При залегании в почве пачки угля обводненность может быть значительной	Величина подрывки склонных к пучению пород в кровле или почве угольного пласта или одновременно в кровле и почве составляет более 1 м Породы сильно обводнены, в надугольных песках могут быть напорные воды

Примечание: участки выработок с мульдообразными понижениями и геологическими нарушениями относят по сложности к следующей группе условий поддержания по отношению к группе, определенной для всей выработки.

Приложение 4

КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ПОДДЕРЖАНИЯ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК, ТРЕБУЮЩИХ ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С ПУЧЕНИЕМ

Условия поддержания выработок, предопределяющие необходимость проведения мероприятий по борьбе с пучением, следует устанавливать по безразмерному критерию $\Omega = 0{,}025H/R_{п}$, где H — глубина расположения выработки от поверхности, м; $R_{п}$ — временное сопротивление пород почвы на сжатие в образце, МПа. Величину $R_{п}$ необходимо определять согласно приложению 2.

Безразмерный критерий Ω характеризует степень выдавливания (пучения) пород почвы внутрь выработки в зависимости от геологических условий (H, $R_{п}$) и способа охраны и поддержания выработок.

Критерии разделения условий поддержания выработок в зависимости от степени пучения пород или угля, находящихся в подошве выработок, следует принимать из табл. 4.

Таблица 4

Способы охраны и поддержания выемочных выработок	Значения Ω, при которых требуется проведение мероприятий по борьбе с пучением	
	пород	угля
Поддержание выработок в массиве с последующим погашением за забоем лавы	Более 0,5	Более 0,25
Сохранение выработок за забоем лавы для повторного использования с помощью искусственных ограждений	Более 0,35	Более 0,15
Проведение выработок вприсечку к выработанному пространству	Более 0,65	Более 0,2
Оформление выработок за лавой в выработанном пространстве	Более 0,8	—

КРЕПИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

Наименование крепи, разработчик	Сечение до осадки, м²	Податливость крепи, мм*	Сопротивление в податливом режиме, кН	Тип спецпрофиля	Масса комплекта крепи, кг
Крепи с прямолинейными верхняками					
КВВ — крепь выемочных выработок. Разработчик — КНИУИ	5,6—12	600 / —	140—200	СВП-22, СВП-27	184—325
КПС — крепь повышенного сопротивления Разработчик — ДонУГИ	6—12	700 / 1300	160—240, 380—490 со средней стойкой	СВП-22, СВП-27	250—665
МПК-Т(П) — металлическая податливая крепь трапециевидная (прямоугольная. Разработчик — ИГД им А. А. Скочинского	6—12	1000 / —	100—200, 200—400 со средней стойкой	СВП-17, СВП-22, СВП-27	200—430
ТИК — трапециевидная податливая крепь. Разработчик — ПНИУИ	6—8	1000 / —	100—200	СВП-17, СВП-22	
ИПК — инвентарная податливая крепь. Разработчик — КузНИУИ	5,5—8,1	1000 / —	220—320	СВП-22, СВП-27	
Крепи с криволинейными верхняками					
АПЗ — арочная податливая трехзвенная крепь с замками ДонУГИ или ПечорНИИпроекта. Разработчики — ДонУГИ, ПечорНИИпроект	6—15	300 / —	160—250	СВП-17, СВП-22, СВП-27	
АП5 — арочная податливая пятизвенная крепь с замками ДонУГИ. Разработчик — ДонУГИ	8—15	400—1000 / —	200—300	СВП-22, СВП-27	160—350
М — арочная трехзвенная крепь. Разработчик — НИИОГР	7,7—14,7	360—400—460	240—280	СВП-22, СВП-27	224—338
ИАК — инвентарная арочная крепь. Разработчик — КузНИУИ	7,2—9,9	400—1000 / —	330—480	СВП-17, СВП-22, СВП-27	

* В числителе приведена вертикальная податливость, в знаменателе — горизонтальная

Продолж. прил. 5

Наименование крепи, разработчик	Сечение до осадки, м²	Податливость крепи, мм*	Сопротивление в податливом режиме, кН	Тип спецпрофиля	Масса комплекта крепи, кг
АИК — арочная инвентарная крепь, четырехзвенная с продольным лежнем. Разработчик — ПНИУИ	10—12	400/300	200—250	СВП-17, СВП-22, СВП-27	
КАТ — крепь арочная трапециевидная. Разработчик — ПНИУИ	10—12	300/—	200	СВП-27	
Крепи замкнутые с криволинейными элементами					
КПК-ПЛ — кольцевая податливая крепь с пологим лежнем. Разработчик — Тульский политехнический институт	10,5—14,8	300/500	—	СВП-17	208—293
МК — металлическая кольцевая крепь. Разработчик — НИИОГР	4,4—9,2	200—500/500	59—254	—	—

СПОСОБ УПРОЧНЕНИЯ ПОРОД И УГЛЯ ВОКРУГ ВЫРАБОТОК АНКЕРНОЙ КРЕПЬЮ

С целью упрочнения пород и угля на контуре выработок, обеспечения снижения нагрузок на крепь и возможности ее демонтажа настоящими Прогрессивными паспортами предусматривается использование анкерной крепи в качестве основной и вспомогательной.

В зависимости от состояния элементов горной выработки предполагается анкеровать либо только кровлю, либо кровлю и бока выработки, а при пучащих породах почвы и подошву выработки.

Для упрочнения пород на контуре выработки рекомендуется использовать металлические, железобетонные, сталеполимерные, стеклопластиковые и деревянные анкеры замкового или сплошного типов. Замковые металлические анкеры, закрепленные у забоя скважины специальным замком различных видов и конструкций, необходимо применять там, где неустойчивая или средней устойчивости непосредственная кровля или почва мощностью не более 2 м может быть подшита и прикреплена к устойчивым породам кровли или почвы прочностью более 50 МПа (500 кгс/см^2). Замковые части анкеров в этом случае следует заглублять в устойчивые породы на 0,3—0,5 м.

Сплошные (беззамковые) анкеры, имеющие сцепление с породой по всей длине скважины, рекомендуется применять там, где мощность неустойчивых пород непосредственной кровли превышает 2 м. В этом случае в кровле выработки или ее почве формируется упрочненная (скрепленная) зона в виде сводов, способных воспринять горное давление.

Основные параметры анкерной крепи: длина анкеров и расстояние между ними или плотность установки. Указанные параметры определяют применительно к двум основным расчетным схемам — подшивки пород и их скрепления (упрочнения).

При схеме «подшивка» длину замковой штанги следует принимать как сумму величин заглубления штанги в устойчивую зону массива $h_з$ (обычно 0,3—0,5 м) и мощности непосредственной пришиваемой кровли $h_к$. Практически Прогрессивными паспортами рекомендуется длину штанг в кровле и почве принимать равной 1,5—2,5 м. Плотность установки анкеров ($n_к$, анкер/м^2) в кровле выработки необходимо определять из выражения:

$$n_к = 2h_к\gamma_к/P,$$

а в почве — из выражения:

$$n_п = 10/P,$$

где $h_к$, $\gamma_к$ — соответственно мощность (м) и объемная масса (т/м^3) подшиваемых пород непосредственной кровли; P — несущая способность анкера (тс), принимаемая по паспортным данным используемого вида анкеров.

Расстояние между анкерами (м) вычисляют по формуле:

$$l = 1/\sqrt{n}.$$

При схеме «скрепления» длину беззамковых анкеров в кровле и почве выработки следует принимать равной 2—2,5 м. Плотность их установки: в неустойчивых породах 1,5—2 анкера/м^2 (расстояние между ними 0,8—0,7 м), в породах средней устойчивости — 1 анкер/м^2 и 1 м соответственно.

Для укрепления боковых стенок выработки как по углю, так и по породе рекомендуется использовать деревянные анкеры длиной 1,5—2,5 м по сетке 1×1 м (1 анкер/м^2).

В качестве подхватов могут быть использованы металлические полосы шириной 80—100 мм, толщиной 4—8 мм при упрочнении пород кровли или деревянные пластины шириной 150—200 мм, толщиной 50—80 мм при упрочнении боковых стенок выработки по углю.

Конструкцию анкерной крепи и технологию ее возведения следует принимать в соответствии с «Отраслевой инструкцией по применению рамных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт» (М.: ИГД им. А. А. Скочинского, 1983).

СПОСОБ РАЗУПРОЧНЕНИЯ ТРУДНООБРУШАЮЩИХСЯ ПОРОД КРОВЛИ ДЛЯ ОХРАНЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

Для охраны подготовительных выработок при бесцеликовой технологии в условиях труднообрушающихся кровель пластов с целью снижения смещений пород в выработках и расширения области применения наиболее прогрессивной технологии отработки пластов с помощью одинарных выработок необходимо производить разупрочнение пород основной кровли путем взрывания взрывчатых веществ (ВВ) в отсечных скважинах.

Отсечные скважины (шпуры) необходимо бурить из выработки впереди очистных работ. При этом скважины следует располагать таким образом, чтобы значительная часть разупрочненной зоны находилась в области растягивающих напряжений. Для этого скважины бурят диаметром 42 мм на такую высоту, чтобы ее забой находился на отметке 0,7 мощности труднообрушающейся породы (рис. 1) и не далее 3,5—4 м от контура выработки. Угол наклона скважины в сторону выемочного столба следует принимать таким, чтобы породный козырек оставался не менее 1 м.

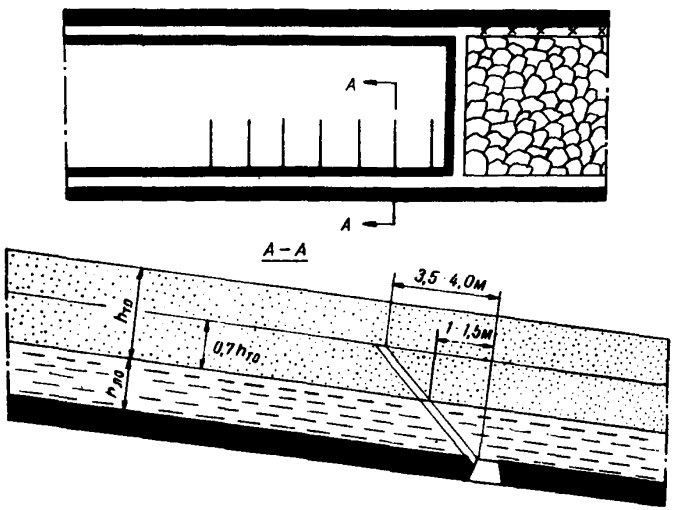


Рис. 1

При прочности труднообрушающихся пород до 80 МПа расстояние между скважинами должно быть 4—5 м, при большей прочности 2 м.

Масса заряда определяется его длиной и массой ВВ на 1 м заряда. Длина забойки должна быть не менее 30% длины скважины.

Кратчайшее расстояние от очистного забоя до взрываемой скважины должно быть не менее 30 м. Количество одновременно взрываемых скважин не ограничивают. Забойка скважин допускается пламегасящими порошками и глиной, герметизация устья скважины — глиной.

Мероприятия по обеспечению безопасности работ должны выполняться в соответствии с «Инструкцией по выбору способа и параметров разупрочнения кровли на выемочных участках» (Л.: ВНИМИ, 1982).

МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ПУЧЕНИЕМ ПОРОД ПОЧВЫ

Область эксплуатационного состояния выработок можно существенно расширить, используя специальные мероприятия по борьбе с пучением пород почвы. Эти мероприятия включают в себя управление проявлениями горного давления с помощью крепей, в основном замкнутых, упрочнения пород почвы (анкерование, химическое упрочнение, цементация) или разгрузки массива от повышенного горного давления.

Указанные мероприятия рекомендуется проводить в такой последовательности:

— при принятом способе охраны выработки определяют величину Ω исходя из конкретных значений глубины расположения выработки H и прочности пород почвы $R_п$ в соответствии с приложением 4;

— если величина Ω больше допустимой для данного способа охраны, то решают вопрос о целесообразности этого способа в борьбе с пучением пород, либо о переходе на другой способ охраны выработки.

Мероприятия по борьбе с пучением пород почвы (табл. 5) позволяют расширить область применения каждого способа.

Таблица 5

Мероприятия по борьбе с пучением пород почвы	Величина показателя Ω при способах охраны выработок						
	в массиве угля с погашением за забоем лавы		при сохранении для повторного использования		путем проведения вприсечку к выработанному пространству		при проведении (оформлении) за лавой в выработанном пространстве
	Порода	Уголь	Порода	Уголь	Порода	Уголь	Порода
Без применения мероприятий . . .	0,5	0,25	0,35	0,15	0,65	0,20	0,80
Применение замкнутых крепей (п. 1)	0,6	0,30	0,45	0,20	0,75	0,23	1,0
Анкерование (п. 2)	0,6	0,30	0,45	0,20	0,75	0,23	1,0
Камуфлетное взрывание (п. 3) . . .	0,6	0,30	0,45	0,20	0,75	0,23	1,0
Камуфлетное взрывание и тампонирование (п. 4) . . .	0,7	0,35	0,55	0,24	0,85	0,26	1,15
Разгрузка массива скважинами (п. 5)	0,8	0,40	0,50	0,22	1,0	0,31	1,15

Характеристика мероприятий

1. Применение замкнутых видов крепи (кольцевых или с выположенным лежнем). Плотность установки крепи определяется соответствующим паспортом.

2. Упрочнение пород почвы деревянными или стеклопластиковыми анкерами замкового типа или с закреплением их по всей длине бетоном или полимером (прил. 6).

3. Камуфлетное взрывание. При наличии в почве выработки мощных (более 2,5 м) пучащих пород скважины следует располагать под различными углами (30 и 60° к вертикальной плоскости) в шахматном порядке. Величина заряда в шпуре составляет 200—400 г (ПЖВ-20, У-6). В каждом конкретном случае параметры паспорта корректируют по результатам опытного взрывания. Параметры расположения шпуров при камуфлетном взрывании следует принимать согласно рис. 2, *а*.

4. Упрочнение разгруженных пород почвы. У забоя выработки бурят шпуры (рис. 2, *б*) для камуфлетного взрывания. Расстояние между ними по ширине выработки должно быть 0,8-1,2 м, по длине выработки 1,2—1,5 м. Длина шпуров составляет 1,6—1,8 м, крайние шпуры у стенок выработки бурят наклонно под углом 60° в сторону стенки. Взрывание производят с целью создания камуфлетной полости в породах почвы и зоны интенсивного трещинообразования вокруг этой полости. Масса заряда равна 200 г (ПЖВ-20). Затем бурят тампонажные скважины (рис. 2, *в*) и нагнетают в них вяжущий раствор. После затвердевания раствора в почве образуется обратный свод из упрочненных пород почвы.

5. Разгрузка массива от повышенного горного давления путем бурения разгрузочных скважин в боках выработки. Допускается применение следующих способов разгрузки:

— Разгрузочные скважины бурят по угольному пласту в одной горизонтальной плоскости длиной 8—10 м, диаметром 250—40 мм с расстоянием между ними 0,8—1 диаметра скважин. Скважины рекомендуется бурить станками типа «Старт».

— Разгрузочные скважины на пластах мощностью свыше 1,2 м бурят по методу многорядного расположения скважин. На рис. 3 показана схема бурения скважин и параметры способа. Разгрузочные скважины бурят диаметром 200—300 мм. Количество промежуточных рядов скважин зависит от мощности угольного пласта, горизонтальная проекция наклонной линии между скважинами двух соседних рядов не должна превышать 300—500 мм.

Для расширения области применения присечных выработок рекомендуется производить разгрузку массива угля впереди лавы в погашаемой выработке по следующей схеме: разгрузочные скважины диаметром 200—300 мм бурят в боках погашаемой выработки по углю в обе стороны. При этом со стороны будущей

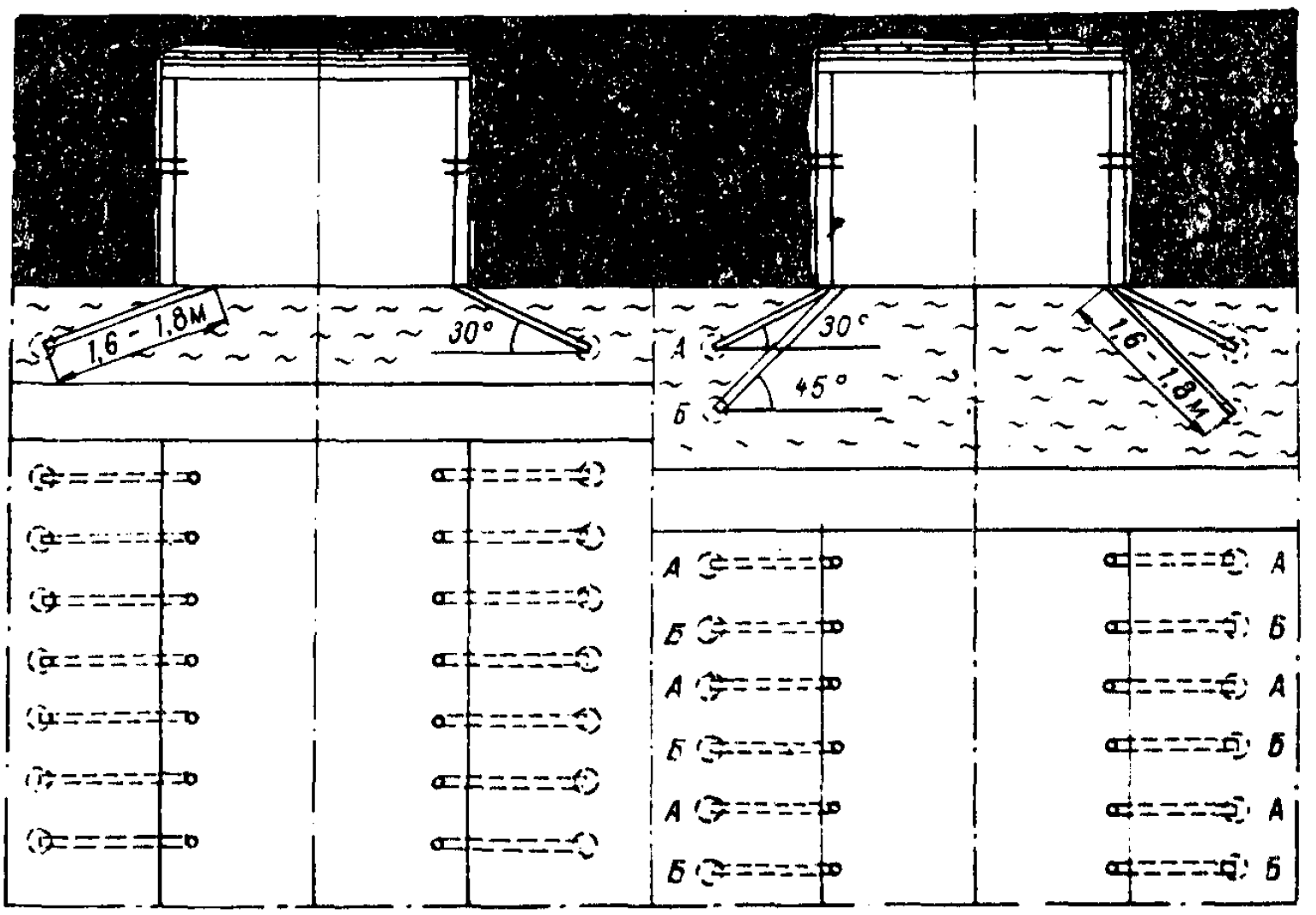


Рис. 2

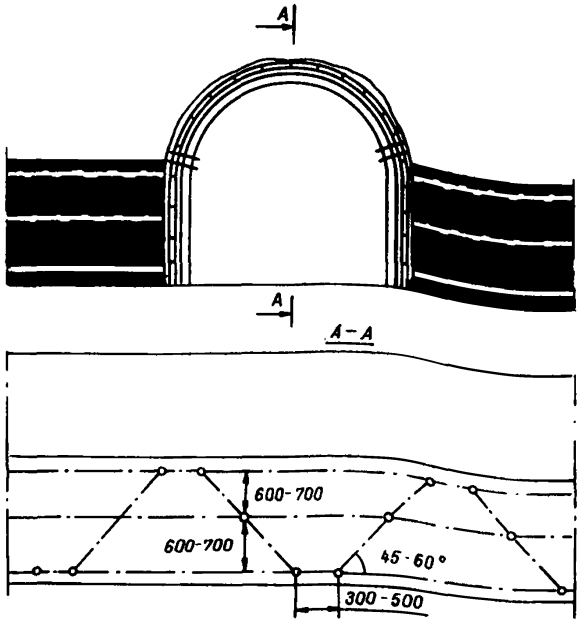


Рис. 3

присечной выработки глубину скважин принимают больше на величину ее ширины (см. паспорт 19).

6. Если применение указанных методов не обеспечивает необходимое уменьшение пучения почвы, следует предусматривать их подрывку отечественными или зарубежными машинами. При этом целесообразно применять подвесное оборудование в выработках (подвесные конвейеры, монорельсовые дороги и т. п.).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

1. Паспорта охраны и крепления выработок, поддерживаемых в массиве угля впереди очистного забоя и погашаемых за лавой 13
2. Паспорта охраны и крепления повторно используемых выработок 24
3. Паспорта охраны и крепления присечных выработок 48
4. Паспорта охраны и крепления выработок, проводимых (оформляемых) позади очистного забоя в выработанном пространстве 58
5. Паспорта охраны и крепления выработок, поддерживаемых в слабых песчано-глинистых породах 65
6. Паспорта охраны и крепления подготовительных выработок при слоевой разработке мощных пологих пластов 77

Приложения

1. Классификация пород кровли по устойчивости и обрушаемости 96
2. Определение расчетного сопротивления пород сжатию . . . 97
3. Классификация пород буроугольных месторождений 98
4. Классификация условий поддержания выемочных выработок, требующих проведения специальных мероприятий по борьбе с пучением 100
5. Крепи подготовительных выработок 101
6. Способ упрочнения пород и угля вокруг выработок анкерной крепью 103
7. Способ разупрочнения труднообрушающихся пород кровли для охраны подготовительных выработок 105
8. Мероприятия по борьбе с пучением пород почвы 107

Редактор *В. Д Вакуленко*
Технический редактор *Е. Н. Потоцкая*
Художественный редактор *Л. И. Торопкова*
Корректор *М. А. Тарасенко*

Сдано в набор 14.05.84 г. Подписано к печати 22.06.84 г. М-33573. Формат бумаги 60×90/16. Объем 7 п. л. Тираж 1000. Заказ 54. Бесплатно. Печатный цех ВНИМИ.

Замеченные опечатки

В таблицах параметров паспортов 3, 5, 7, 10, 16, 18, 19, 20, 22 и 23 (стр. 19, 23, 28, 35, 47, 53, 55, 57, 62 и 64) следует читать вместо "средней устойчивости" - "неустойчивая", вместо "устойчивая" - "средней устойчивости".

УДК 622.016.347.:622.28.043.2 (622.281)

Прогрессивные паспорта крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок при бесцеликовой технологии отработки угольных пластов. Л., 1984, 112 с. (М-во угольной пром-сти СССР. Всесоюз. научн.-исслед. ин-т горн. геомех. и маркшейд. дела)

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ВЫРАБОТКИ, БЕСЦЕЛИКОВЫЕ СПОСОБЫ ОХРАНЫ, ПАСПОРТ, ПАРАМЕТРЫ КРЕПИ, СРЕДСТВА ОХРАНЫ

Прогрессивные паспорта содержат схемы и таблицы с данными об условиях поддержания подготовительных выработок и параметрами крепи и средств охраны. Предназначены для использования при проектировании и эксплуатации подготовительных выработок на угольных шахтах СССР.

Ил. 41, табл. 5.

gost.e-ecolog.ru