Министерство угольной промышленности СССР
Техническое управление
Всесоюзный научно-исследовательский и
проектно-конструкторский угольный институт
(КузНИУИ)

ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по креплению сопряжений лав на шахтах комбината „Приморскуголь“

Прокопьевск, 1974

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР
Техническое управление

Всесоюзный научно-исследовательский и
проектно-конструкторский угольный институт
(КузНИУИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Гл. инженер комбината
«Приморскуголь»

И. М. МЕЛЬНИК,

8 октября 1973 г.

ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по креплению сопряжений лав на шахтах комбината «Приморскуголь»

Прокопьевск, 1974

Настоящая инструкция освещает основные положения и методические указания по обоснованию рациональных способов крепления сопряжений лав со штреками и содержит техническую характеристику крепей сопряжений, а также типовые паспорта.

Инструкция рассчитана для инженерно-технических работников шахт комбината «Приморскуголь» и может быть полезна для студентов и преподавателей горных вузов и техникумов.

© Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский угольный институт (КузНИУИ).

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция составлена во исполнение приказа министра угольной промышленности СССР № 176 от 15 мая 1972 г. на основе обобщения паспортов крепления по действующим лавам шахт комбината «Приморскуголь» с учетом передового отечественного опыта и научных разработок в области крепления сопряжений лав со штреками. В работе использованы методика расчета и рекомендации, изложенные в «Инструкции по креплению и поддерживанию сопряжений лав со штреками для условий Кузнецкого бассейна».

Настоящая инструкция представляет собой документ, определяющий порядок и способы ведения работ на сопряжении лав со штреками в зависимости от горно-геологических условий и типа применяемого технологического оборудования. Типовые паспорта крепления сопряжений охватывают условия разработки пластов тонких и средней мощности пологого, наклонного и крутого падения с применением отбойки молотков, комбайнов и комплексов, а также буро-взрывного способа выемки угля. Они учитывают также особенности разработки пластов, опасных по горным ударам, нарушенность месторождений Сучанского района и интенсивность пучения почвы в Артемовском месторождении. В связи с чем, способы крепления характеризуются сравнительно большим разнообразием и включают применение главным образом комбинированной крепи, состоящей из элементов деревянной, металлической, анкерной и гидрофицированных крепей.

Использование инженерно-техническими работниками шахт рекомендуемых рациональных паспортов крепления сопряжений лав с примыкающими к ним выработками будет способствовать повышению безопасности работ при минимальном расходе крепежных материалов.

Инструкция составлена сотрудниками Кузнецкого научно-исследовательского угольного института д. т. ч., проф. ШИРОКОВЫМ А. П. и инж. ЛИДЕРОМ В. А.. В оформлении паспортов крепления принимал участие техн. АГЛИУЛИН Р. С., а в сборе технической документации участвовали сотрудники Дальневосточного отдела КузНИУИ: инж. СЛЕПОКУРОВ А. И., СЕРЫЙ А. М., ИСАЧЕНКО В. М., МОСЮНЗ А. Г., ИВАНОВ И. В.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Сопряжение лавы со штреками представляет собой сравнительно небольшой участок горных выработок, испытывающий повышенное горное давление, в пределах которого по мере подвигания очистного забоя осуществляется выполнение производственных операций, связанных с выемкой ниш, доставкой материалов, обслуживанием технологического оборудования и демонтажом, переноской и установкой крепи.

1.2. Площадь сопряжения складывается из площади ниш, площади участков штрека впереди и позади лавы, находящегося в зоне опорного давления и испытывающего значительные деформации, и площади концевых участков лавы, в которых производится обслуживание технологического оборудования, перестановка крепи во время передвижки забойных машин и механизмов, установка специальной крепи или возведение бутовой полосы. В соответствии с указанными площадями следует различать в общем случае четыре рабочие зоны (см. рис. 1.1.), для которых требуется индивидуальный подход к выбору способов и схем крепления. Число рабочих зон на сопряжении можно уменьшить за счет ликвидации ниш, надежного крепления примыкающих к лавам штреков и вынесения привода лавного конвейера в штрек. Этим в значительной степени достигается снижение трудоемкости работ, выполняемых на сопряжении.

1.3. Сохранность выработок в первой и второй зонах обеспечивается штрековой крепью или ее элементами, которые остаются после частичного демонтажа, и

дополнительной усиливающей крепью сопряжения. В третьей и четвертой зонах поддержание кровли осуществляется, как правило, теми же видами крепи, что и в лаве. В этих зонах применяются также инвентарные крепи, состоящие из сдвоенных прогонов, которые обеспечивают непрерывное поддержание непосредственной кровли при поочередной их переноске.

1.4. В качестве крепи сопряжения используются стойки, прогоны, стропильная, гидравлическая, анкерная и комбинированная крепи. Рациональные схемы крепления сопряжений включают указанные виды крепи и предусматривают применение их в сочетании с рамной и анкерной штрековой крепью. При этом учитывается, что анкерная штрековая крепь усиливается на сопряжении только конструкциями подпорной крепи, а рамная штрековая крепь — подпорной или анкерной крепью.

1.5. Рациональной областью применения анкеров в качестве крепи сопряжения, то есть при установке их в непосредственной близости от очистного забоя, являются верхние сопряжения лав на наклонных и крутых пластах, ниши при неустойчивой непосредственной кровле мощностью до 1,2 *м* и сопряжения лав со штреками, пройденными с присечкой кровли и закрепленными рамной крепью.

1.6. Для крепления сопряжений рекомендуются сталеполимерные и металлические анкеры распорного типа, установка которых в штреке должна производиться за пределами зоны интенсивного влияния очистных работ, а в нише — до начала выемки угля.

1.7. Дополнительная усиливающая крепь подпорного типа должна возводиться или поддерживать участок штрека впереди лавы, испытывающего вредное влияние очистных работ. Величина зоны вредного влияния очистных работ, в которой наблюдается сильная деформация или поломка штрековой крепи, определяется в зависимости от горно-геологических факторов по формуле, приведенной в методике расчета.

1.8. Общая длина участка штрека на сопряжении, требующего усиления, складывается из ширины поддерживаемого призабойного пространства и величины зоны вредного влияния очистных работ.

1.9. Выбор схемы крепления сопряжений производится в соответствии с теми технологическими и горно-

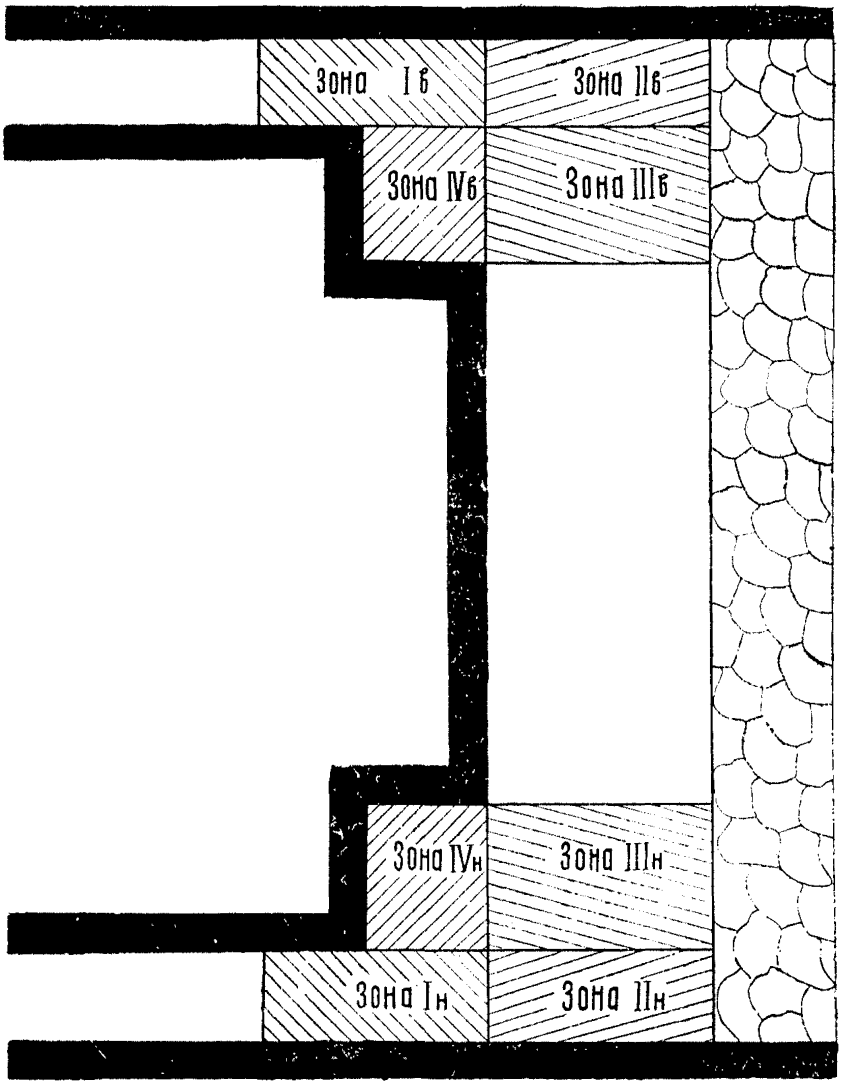


Рис. 1.1. Рабочие зоны сопряжений лав со штреками.

геологическими факторами, которые в наибольшей степени оказывают влияние на организацию работ и условия поддержания выработок в зоне опорного давления. К числу таких факторов относятся мощность и угол падения пласта, крепость и устойчивость вмещающих пород, способ управления кровлей, форма и вид крепи штрека, характер подрывки пород и выемка ниш.

1.10. Характер и интенсивность проявления горного давления на сопряжениях лав со штреками во многом зависит от пород кровли, которые по сходству литологического состава, устойчивости и обрушаемости целесообразно разделить на шесть групп по классификации КузНИУИ.

Первую группу совершенно неустойчивых, весьма легкообрушающихся пород с коэффициентом крепости преимущественно 1—2,5 составляют весьма тонкослоистые (толщина слоя $h_c \leqslant 0{,}1$ *м*) и весьма сильно трещиноватые или сильно нарушенные (несколько систем взаимнопересекающихся трещин с расстоянием между ними ($h_т \leqslant 0{,}1$ *м*) углистые, углистоглинистые аргиллиты и алевролиты.

Вторую группу неустойчивых легкообрушающихся пород с коэффициентом крепости 1,5—3 представляют тонкослоистые ($h_c \leqslant 0{,}2$ *м*) и сильно трещиноватые ($h_т \leqslant 0{,}2$ *м*) аргиллиты, алевролиты с углистым и глинистым цементом.

Третью группу слабоустойчивых среднеобрушающихся пород с коэффициентом крепости 2,5—4 составляют среднеслоистые ($h_c = 0{,}2—0{,}5$ *м*) и среднетрещиноватые ($h_т = 0{,}2—0{,}3$ *м*) кремнисто-глинистые аргиллиты, алевролиты и углистые песчаники.

Четвертую группу среднеустойчивых слабообрушающихся пород с коэффициентом крепости 3—5 представляют слоистые ($h_c = 0{,}5—1$ *м*) и трещиноватые ($h_т = 0{,}3—0{,}5$ *м*) карбонатно-глинистые аргиллиты, алевролиты и глинистые песчаники.

Пятую группу устойчивых труднообрушающихся пород с коэффициентом крепости 5—8 составляют крупнослоистые ($h_c = 1—3$ *м*) и слаботрещиноватые ($h_т = 0{,}5—3$ *м*) алевролиты и песчаники.

Шестую группу весьма устойчивых и весьма труднообрушающихся пород с коэффициентом крепости более 6 представляют весьма крупнослоистые ($h_c > 3$ *м*) и

весьма слаботрещиноватые или монолитные алевролиты и песчаники.

1.11. В естественном состоянии толща активной (непосредственной и основной) кровли состоит из различной мощности слоев пород указанных групп, которые отделены друг от друга слабыми прослойками, плоскостями напластования или скольжения. Количественный состав этих групп пород в активной кровле определяет ее тип и выражается числовыми значениями, которые характеризуют степень воздействия активной кровли на крепь сопряжения.

1.12. Угольные месторождения Приморского края содержат пласты, кровля которых представлена от II до VI типов по классификации КузНИУИ. К первому типу кровли можно отнести участки пластов с сильной нарушенностью и трещиноватостью. Тип кровли, определяемый расчетным путем (см. раздел 6), устанавливается по данным геолого-маркшейдерской документации: стратиграфические колонки, разрезы по ближайшим квершлагам и др.

1.13. Положения инструкции относительно применения анкерной крепи не распространяются на сопряжения лав при отработке пластов с кровлями I—III типов по классификации КузНИУИ.

1.14. Типовые паспорта крепления сопряжений лав со штреками разработаны для более прогрессивного обратного порядка отработки при управлении кровлей полным обрушением и охране выработок целиками или массивом угля.

2. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ТРУДОЕМКОСТИ И ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ НА СОПРЯЖЕНИИ ЛАВ СО ШТРЕКАМИ

2.1. Изложенные ниже мероприятия подлежат учету при составлении технической документации на подготовку и отработку выемочных полей.

2.2. Основными мероприятиями по снижению трудоемкости и повышению безопасности работ на сопряжении являются:

проведение штреков механизированным способом;

проведение штреков по возможности без присечки кровли и без оставления угольных пачек, которые не-

обходимо извлекать на сопряжении;

проведение штреков рациональной формы, обеспечивающей благоприятные условия для возведения и эксплуатации крепи сопряжения;

использование рациональных схем анкерования штреков;

размещение привода лавного конвейера в штреках;

ликвидация ниш или уменьшение их размеров;

вынесение крайних секций механизированной крепи в сопрягаемые выработки;

применение гидрофицированных крепей сопряжений.

2.3. В каждом конкретном случае комплекс наивыгоднейших мероприятий следует устанавливать в результате инженерного анализа, учитывающего технические возможности и особенности планируемых работ на сопряжении, а также нижеследующие положения.

2.4. Проведение выработок комбайнами обеспечивает лучшую сохранность сопряжений и окружающего массива, в котором процессы раскрытия трещин и деформаций пород в зоне опорного давления протекают медленее, чем при буро-взрывном способе проходки.

2.5. Подрывка боковых пород не целесообразна при проведении штреков по пластам мощностью более 1,8 *м*. Не рекомендуется также подрывка пород в штреках, примыкающих к нижней части лавы, на крутых пластах мощностью более 1,0—1,2 *м*.

2.6. Не допускается присечка кровли пласта при неустойчивых породах мощностью более 1 *м*, а также при проведении конвейерных штреков на наклонных и крутых пластах с кровлями различной устойчивости.

2.7. Присечку кровли пласта можно производить в штреках, проводимых по пластам пологого и слабонаклонного падения.

Присеченная часть неустойчивых пород, образующаяся при подрывке кровли («козырек»), подлежит обязательному упрочнению анкерами, установку которых рекомендуется производить при проходке штреков или впереди лавы за пределами зоны влияния очистных работ.

2.8. Схема расположения анкеров в штреке должна предусматривать размещение замков над нетронутым массивом угля. В слоистых породах анкеры следует устанавливать с наклоном под углом 60—70° к напластованию пород.

2.9. Для обеспечения минимальных затрат на поддержание сопряжений штреки следует крепить анкерами в сочетании с поперечными подхватами, выбор которых необходимо производить в соответствии с устойчивостью пород непосредственной кровли. Если непосредственная кровля состоит из пород третьей и четвертой групп по классификации КузНИУИ, то необходимо применять жесткие подхваты, обладающие способностью сопротивляться прогибу кровли. При устойчивой непосредственной кровле целесообразно применять подхваты из полосовой стали и затяжку из металлической сетки.

2.10. При составлении документации на отработку пласта необходимо предусматривать схему с частично или полностью вынесенным в штрек приводом лавного конвейера.

3. КОНСТРУКЦИЯ КРЕПЕЙ СОПРЯЖЕНИЙ

3.1. В условиях шахт комбината «Приморскуголь» целесообразно применять на сопряжениях лав металлические, деревянные и гидравлические стойки, металлические, деревянные и секционные прогоны, секции крепей механизированных комплексов и гидрофицированные крепи сопряжений.

3.2. В качестве гидравлических и металлических стоек трения могут применяться стойки ГС, СГС, ТПК, ТЛ, КСТМ и ВК, техническая характеристика которых приведена в табл. 3.1.

3.3. Металлический прогон состоит из балки длиной 4—6 *м*, выполненной из различных профилей проката и трех-пяти стоек, устанавливаемых под балку на почву выработки.

Техническая характеристика профилей проката, которые могут быть использованы в качестве балок, приведены в табл. 3.2.

Для обеспечения возможности передвижки балки без выбивки стоек применяются специальные головки (рис. 3-1.) Спецголовка приваривается к выдвижной части стойки 1 и состоит из корпуса 2 и распорного клина 3. Передвижка балки на требуемое расстояние производится по желобам спецголовок после выбивки клиньев. При этом стойки сохраняют распор, в то время как балка разгружена. После передвижки балки

Таблица 3.1.

Техническая характеристика рекомендуемых типоразмеров стоек

Тип стойки	Типоразмер стойки	Типоразмер насадки	Длина стойки, *мм*		Раздвижность, *мм*	Усилие предварительного распора, *т*	Рабочее сопротивление, *т*	Вес стойки, *кг*	Стоимость, *руб.*
			минимальная	максимальная					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Гидравлические стойки						
ГС-3	4 *м*	4 *м*	1120	1520	400	10 ± 2	20	47,6	39
	5 *м*	5 *м*	1195	1595	400	10 ± 2	20	48,7	
ГС-4	1 *м*	1 *м*	1120	1620	500	10 ± 2	20	61,0	
	2 *м*	2 *м*	1195	1695	500	10 ± 2	20	62,1	
	3 *м*	3 *м*	1270	1770	300	10 ± 2	20	63,2	45,5
	4 *м*	4 *м*	1345	1845	500	10 ± 2	20	64,3	
	5 *м*	5 *м*	1420	1920	500	10 ± 2	20	65,4	
СГС-2	Г-9	T_1	1900	2700	800	10	25	80.1	
		T_2	1940	2700	800	10	25	82	
		T_3	1935	2785	800	10	25	82,7	92
		T_4	2040	2840	800	10	25	83,2	
		T_5	2100	2900	800	10	25	84,3	
СГС-3	Г-6	—	1120	1620	500	7	20	56,0	
	Г-7	—	1320	1950	630	7	20	62,4	100,0
	Г-8	—	1600	2400	800	7	20	69,0	
			Металлические стойки трения постоянного сопротивления						
ТПК	Т9ПК	—	900	1500	600	3— 5	25	30,1	11,8
	Т10ПК	—	1000	1700	700	3— 5	25	48,3	16,6
	Т11ПК	—	1180	2060	880	3— 5	25	54,3	18,8

Окончание таблицы 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Т9Л	—	900	1500	600	15—20	25—30	45,2	20,0
ТЛ	Т10Л	—	1000	1700	700	15—20	25—30	48,0	21,5
	Т11Л	—	1180	2060	880	15—20	25—30	55,0	24,0
ВК	ВК-7	—	1550	2500	950	2,0	8		39,5
	ВК-8	—	2000	2950	950	2,0	8		41,0
	Металлические стойки нарастающего сопротивления								
КСТМ	КСТМ-6	—	1030	1825	795	1,5	35	53,6	12,3
	КСТМ-7	—	1530	2325	795	1,5	35	64,4	15,1

Таблица 3.2.

Профиль проката	Площадь поперечного сечения, $см^2$	Теоретический вес 1 м, кг	Момент сопротивления		Основные механические характеристики материалов	
			W_x, $см^3$	W_y, $см^3$	Временное сопротивление, $кг/мм^2$	Допускаемое напряжение, $кг/мм^2$
Парный спецпрофиль ГОСТ 5157—53						
18А	22,93	18,0	42,95	62,3		
18Б	23,06	18,1	50,8	52,4	50—62	26—28
28А	36,71	28,81	94,3	104,5		
28Б	35,80	28,01	102,2	89,5		
Взаимозаменяемый спецпрофиль						
17	21,73	17,06	50,3	57,9		
22	27,91	21,90	74,8	77,8	50—62	26—28
27	34,37	26,98	100,8	101,5		
Двутавр ГОСТ 8239—56						
14	17,4	13,7	81,7	11,5		
16	20,2	15,9	103.0	15,1	38—47	22—24
18	23,4	18,4	143,0	18,4		
Швеллер ГОСТ 8239—56						
14	15,6	12,3	77,8	13,3		
16	18,4	14,2	103,0	16,4	38—47	22—24
Рельсы ГОСТ 6368—52						
24	32,7	25,6	87,2	17,5	55	—

подбиваются клинья у впереди стоящих стоек, задняя стойка убирается, переносится и устанавливается на новое место.

Применение стоек со спецголовками позволяет отказаться от использования спаренных прогонов и обеспечивает непрерывное поддержание кровли с активным подпором как при передвижке балки, так и при переноске стоек.

3.4. Секционный прогон состоит из шарнирных верхняков, соединенных друг с другом, и стоек, указанных в пункте 3.2. В качестве шарнирных верхняков могут использоваться серийно-выпускаемые верхняки ти-

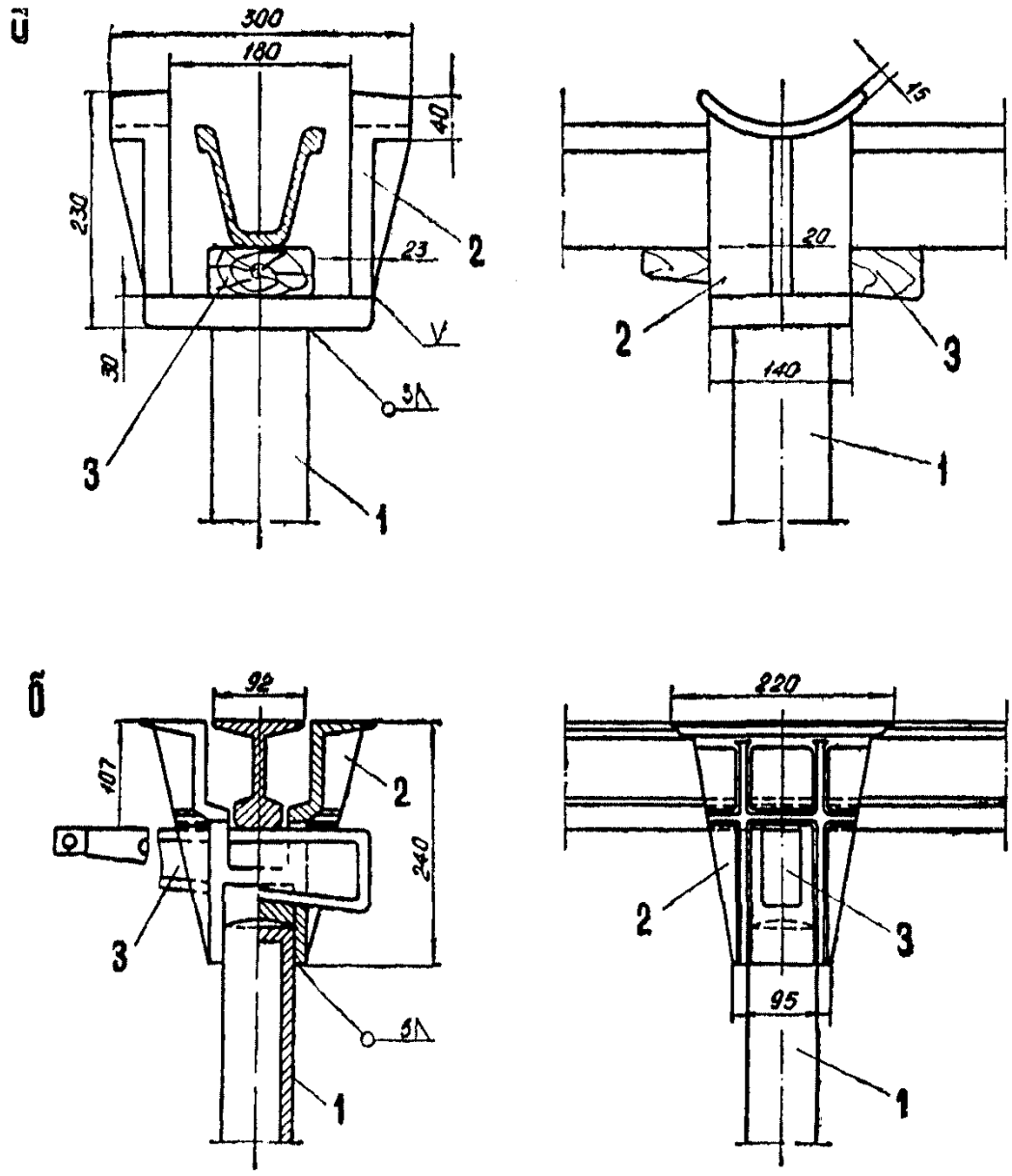


Рис. 3.1. Конструкции спецголовок к металлическим стойкам трения:
а—с деревянным клином;
б—с металлическим клином.

пов 1ВДУ-1с и М71С, техническая характеристика которых приведена в табл. 3.3., а также шарнирные верхняки типа В20Б и В15Б, серийный выпуск которых будет организован на Дружковском машзаводе (рис. 3.2).

Техническая характеристика шарнирных верхняков

Таблица 3.3.

Тип верхняка	Типоразмер верхняка	Шаг верхняка, *мм*	Допускаемая нагрузка на консоль, *т*	Допускаемый изгибающий момент, *тм*		Момент сопротивления сечения балки, $см^3$	Вес верхняка, *кг*	Стоимость, *руб.*
				балки верхняка	шарнирн. замка			
1ВДУ—10	1В—4с	850	2,3	—	—	—	15,6	6,2
	1В—5с	900	2,2	—	—	—	16,3	6,3
	1ВДУ—1с	1000	2,0	—	1,0	38,0	17,7	6,7
	ВДУ	1250	1,6	—	1,0	38,0	21,1	8,1
М71С	М71С—2	1000	—	3,40	1,8	59,0	27,0	17,6
	М71С—4	1250	—	3,82	1,8	55,5	32,9	
В20Б	1В20Б	800	—	3,2	1,45	—	21,0	—
	2В20Б	1000	—	3,2	1,45	—	24,6	—
	3В20Б	1260	—	3,2	1,45	—	27,8	—
В15Б	1В15Б1	800	—	2,4	1,1	—	17,5	—

3.5. Из гидрофицированных крепей рекомендуются серийно выпускаемые крепи сопряжений Т-6К, 2М-81К-3 и крепь сопряжения конструкции шахты «Зыряновская»

3.6. Крепь сопряжения Т-6К конструкции Мосбассгипрогормаша, которая может эксплуатироваться совместно с комплексом ОМКТ, ОМКТМ, ОКП и ПМК, состоит из двух штрековых секций, рамы и гидрооборудования. Каждая секция имеет верхняк, перекрытие и две гидростойки, установленные на переднее и заднее основания. Передвижка секций осуществляется гидродомкратом, связанным с рамой и передним основанием. Рама представляет собой концевую часть штрекового перегружателя, шарнирно связанного с приводом лавного конвейера. Крепь сопряжения передвигается после передвижки перегружателя и привода лавного конвейера. После этого поочередно разгружаются, подтягиваются к перегружателю и распираются обе секции крепи.

3.7. Крепь сопряжения 2М-81 К-3 состоит из двух шарнирных балок, связанных между собой шпунтами и опирающихся на три гидростойки каждая. С одной сто-

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ШАРНИРНЫХ ВЕРХНЯКОВ

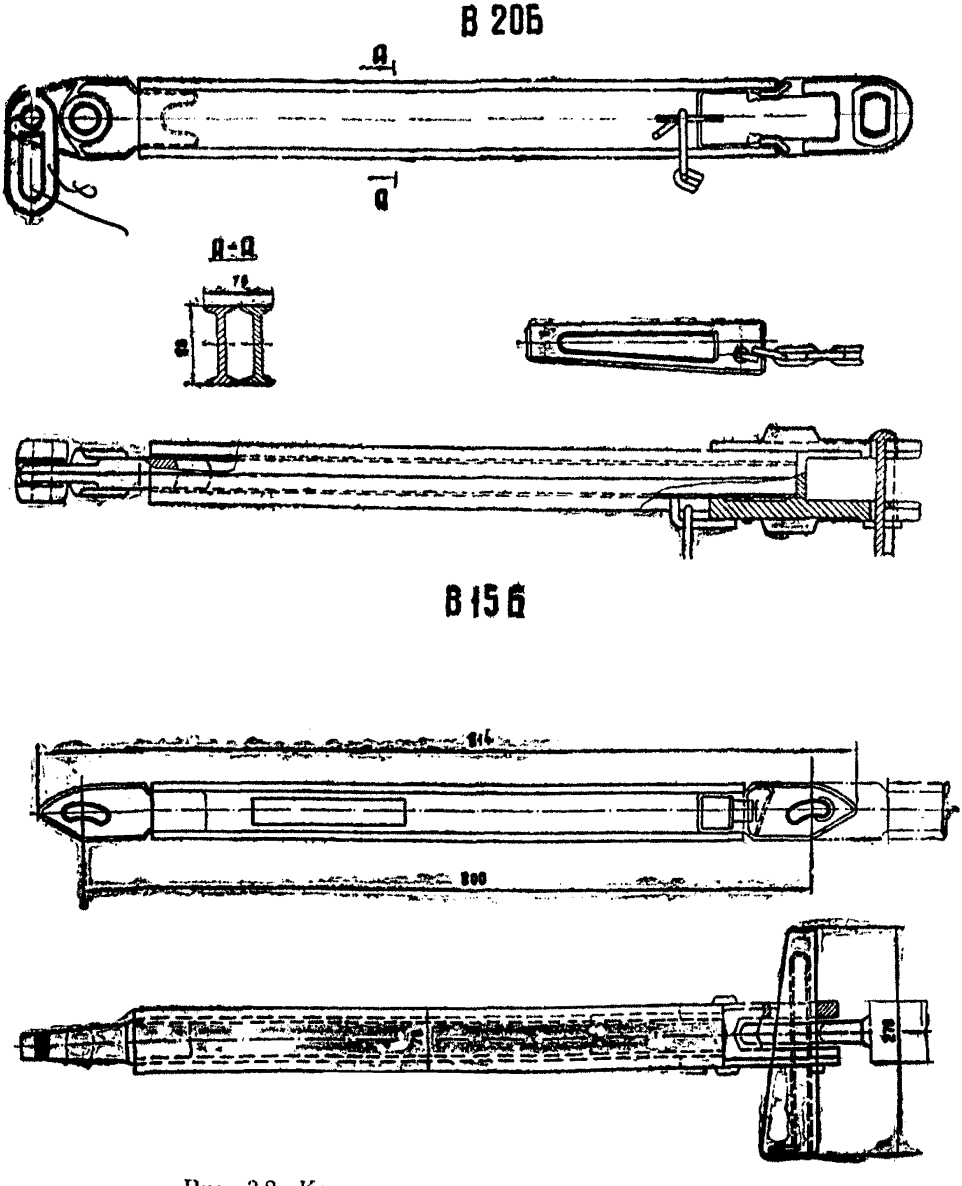


Рис. 3.2. Конструкции металлических шарнирных верхняков:
а—типа В20Б;
б—типа В15Б.

Техническая характеристика Т-6к

Диапазон раздвижки, *мм*	1800—2500
Шаг передвижки, *мм*	до 750
Длина верхняка, *мм*	2770
Ширина верхняка, *мм*	1000
Максимальная рабочая нагрузка на стойку, *т*	60
Максимальное удельное давление на почву, *кГ/см²*	4,9
Усилие домкрата при передвижке секции, *т*	28,9
Усилие домкрата при передвижке перегружателя, *т*	40,2
Максимальное давление рабочей жидкости в стойках, *кГ/см²*	400
Номинальное давление жидкости в магистралях трубопровода, *кГ/см²*	200
Предварительный распор стойки, *т*	до 19
Вес секции крепи, *кГ*	6350

роны к балкам подвешены ограждения, предотвращающие попадание пород со стороны выработанного пространства. Домкрат передвижения установлен между балками и закреплен штоком к одной балке, а задней крышкой домкрата—к другой балке. Крепь имеет автономный пульт управления и может использоваться на сопряжениях лав при индивидуальном стоечном креплении. Крепь сопряжения передвигается перед передвижной забойной крепи, после передвижки конвейера и перед зарубкой комбайна в угольный пласт. При поочередной передвижке предварительно разгруженных балок направляющие одной из них скользят по шпунтам другой, обеспечивая тем самым их направленное перемещение.

Техническая характеристика 2М-81, К-3

Диапазон раздвижки *мм*	1800+2600
Шаг передвижки, *мм*	630
Длина балок, *мм*	6530
Ширина крепи без защитных щитов	812
Длина среднего пролета между гидростойками, *мм*	3940
Усилие распора стойки при давлении 160 *кГ/см²*, *т*	12,1
Рабочее сопротивление гидростойки, *т*	64
Максимальное давление в цилиндре стойки, *кГ/см²*,	320
Удельное давление опоры стойки на почву (расчетное) при распоре, *кГ/см²*,	5
Вес крепи, *кг*	6775

3.8. Гидрофицированная крепь сопряжения конструкции шахты «Зыряновская» (рис. 3.3.) состоит из двух рам: наружной 1 и внутренней 2. Каждая рама

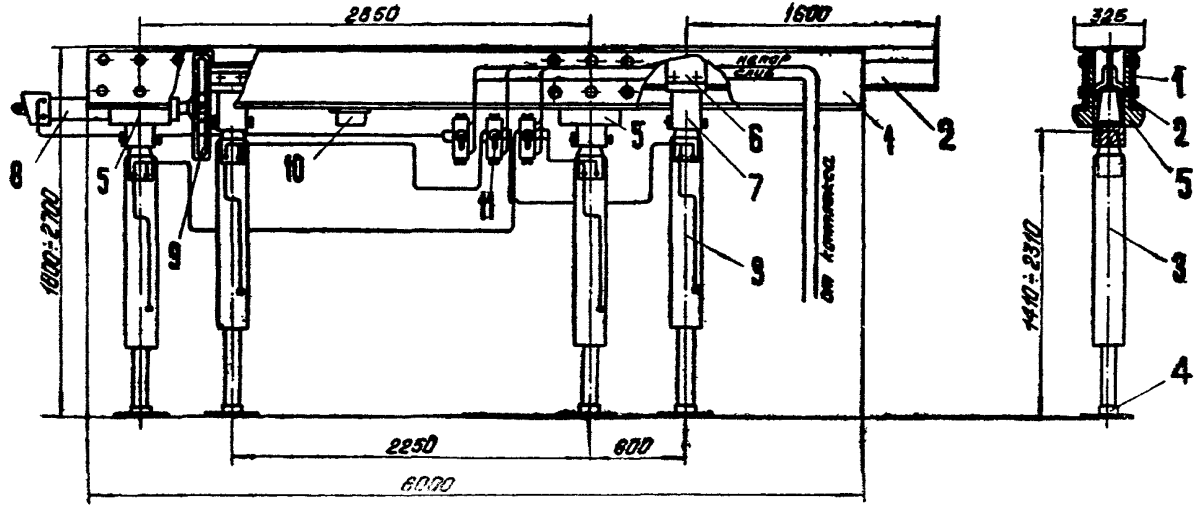


Рис. 3.3. Гидрофицированная крепь сопряжения конструкции шахты «Зыряновская».

имеет по две гидравлические стойки 3, заимствованные от крепи комплекса ПОМКТМ, которые опираются на почву посредством круглых опор 4 и устанавливаются в одну линию. Верхняк наружной рамы состоит из двух двутавровых балок № 22, соединенных при помощи болтов с опорной вилкой 5, которая, в свою очередь, шарнирно связана с верхней частью гидростоек. Конструкция опорной вилки выполнена так, чтобы по ней как по направляющей могла свободно перемещаться балка внутренней рамы, изготовленной из двутавра № 20. Насадка 6, шарнирно связанная с гидростойкой, приваривается к захвату 7, представляющему собой пластинку толщиной 15 *мм*, которая огибает профиль двутавра № 20 и жестко связана с ним. Передвижка крепи осуществляется гидродомкратом 8, закрепленным на балке наружной рамы и соединенным через кронштейн 9 с балкой внутренней рамы. Для ограничения хода передвижения балки внутренней рамы предусмотрен ограничитель 10. Обслуживание крепи производится следующим образом. Машинист с пульта управления II осуществляет втягивание штоков у гидростоек внутренней рамы до тех пор, пока башмаки 4 не оторвутся от почвы. После этого включением гидродомкрата 8 передвигается на шаг передвижки и распирается внутреннаяя рама. Затем разгружается, подтягивается и распирается наружная рама. Гидросистема крепи питается от гидросистемы механизированной крепи, применяемой в лаве.

Техническая характеристика крепи

Диапазон раздвижки, *мм*	1800—2700
Шаг передвижки, *мм*	800
Высота стоек, *мм*:	
минимальная	1410
максимальная	2310
Длина рабочего пролета крепи, *мм*	6000
Расстояние между внутренними гидростойками, *мм*:	
минимальное	1450
максимальное	2250
Несущая способность верхняков, *т*:	
наружного	29
внутреннего	12
Грузоподъемность стойки, *т*	80
Усилие предварительного распора стойки, *т*	40,2
Максимальное давление в цилиндре гидростойки, *кГ/см²*	400
Вес, *кг*	1723

4. ТРЕБОВАНИЯ К КРЕПЯМ СОПРЯЖЕНИЙ ЛАВ

4.1. Крепление ниш (зона 3) и концевых участков лав (зона 4) должно производиться, как правило, теми же видами крепи, которые используются в основной части лавы. При труднообрушаемых кровлях пятого и шестого типов по классификации КузНИУИ плотность установки стоечной крепи, кроме нижних сопряжений лав на пластах крутого падения, должна увеличиваться в указанных зонах на 30—50% по сравнению с основной частью лавы.

4.2. На пластах с углом падения до 35° верхняки крепежных рам в нишах и на концевых участках лав целесообразно устанавливать перпендикулярно, а на пластах с углом падения свыше 35° — параллельно очистному забою.

Расстояние между стойками по простиранию определяется габаритными размерами технологического оборудования, шагом передвижки и возможностью передвижения людей, а по падению — устойчивостью пород.

4.3. Анкеры, предназначенные для упрочнения неустойчивых пород в нишах, следует устанавливать вблизи забоя с наклоном в сторону движения лавы. При этом подхваты следует располагать так, чтобы они пересекали трещины, образующиеся в породах кровли.

4.4. При мощности присеченной в штреке пород (козырька) менее 0,5 *м* допускается установка одного ряда анкеров, а при большей мощности анкеры необходимо устанавливать в шахматном порядке в два или три ряда.

4.5. Кровля ниш в зависимости от ее устойчивости усиливается затяжками вразбежку или всплошную. На пластах крутого падения должна производиться также перетяжка лобовой части уступа и почвы пласта, склонной к сползанию.

4.6. Длину лав, оборудуемых механизированными комплексами, следует принимать такой, чтобы обеспечить возможность размещения крайних секций в сопрягаемых выработках.

4.7. На сопряжениях лав, оборудуемых механизированными комплексами, должны применяться, главным образом, гидрофицированная и инвентарная металлическая крепи.

4.8. Конструкции гидрофицированных крепей сопряжений должны допускать возможность применения буро-взрывных работ в нишах.

4.9. При использовании в качестве крепи сопряжения секционных прогонов шарнирные верхняки, под которые подбиваются стойки, подлежат обязательному соединению между собой. Длину шарнирных верхняков следует принимать такой, чтобы над приводом лавного конвейера находился один или в крайнем случае два свободно подвешенных верхняка, под которые не устанавливаются стойки. Над приводными станциями расстояние между стойками как в секционных, так и в металлических прогонах на момент передвижки конвейера не должно превышать 3 *м*.

4.10. Величина предварительного распора дополнительной усиливающей крепи на сопряжении лав с заанкерованными штреками не должна превышать при кровлях III и IV типах величины натяжения анкера (2—3 *т*).

При труднообрушаемых кровлях независимо от применяемого вида штрековой крепи величину предварительного распора в стойках крепи сопряжения следует довести до 10—15 *т*.

4.11. На пластах со слабыми или пучащими почвами сопряжение штрека с лавой должно усиливаться деревянными прогонами или металлическими стойками со съемными опорами увеличенных размеров.

4.12. Дополнительная усиливающая крепь должна располагаться на сопряжении так, чтобы уменьшить пролет заанкерованных пород штрека на половину или одну треть его длины.

5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Крепление сопряжений лав со штреками должно производиться в соответствии с паспортом, который составляется начальником участка на основании приложения 2 «Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах» с учетом положений настоящей инструкции и утверждается главным инженером шахты. Ведение работ на сопряжении с отступлением от утвержденного паспорта не допускается. При изменении горно-геологических условий паспорт должен быть пересмотрен в установленном порядке.

5.2. Все работы по установке анкеров на сопряжении лав со штреками должны производиться в строгом соответствии с «Инструкцией по применению новых видов крепи на шахтах комбината «Приморскуголь».

5.3. Зазоры для свободного прохода людей на сопряжении должны устанавливаться в соответствии с §§ 36, 37 и 64 действующих «Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах».

5.4. Удаление элементов рамной штрековой крепи (стоек, затяжек) должно осуществляться вблизи очистного забоя только после установки крепи сопряжения.

5.5. Передвижка (переноска) конвейера должна производиться после установки крепи сопряжения на новое место.

5.6. Скважины под анкерную крепь следует бурить рядом с верхняками деревянной штрековой крепи, обеспечивая тем самым возможность снижения изгибающего момента в устанавливаемых подхватах. Бурение скважин через верхняки штрековой крепи допускается только в том случае, если они не имеют признаков загнивания.

5.7. Оставление нарушенных пачек угля на сопряжении штреков с лавами не допускается.

5.8. Со стороны кровли и выработанного пространства должна быть обеспечена надежная защита призабойного пространства от проникновения обрушенных пород.

5.9. На сопряжениях лав со штреками, закрепленными анкерной крепью, извлечение анкеров допускается только на задней границе поддерживаемого призабойного пространства или над механизированными крепями сопряжений специальных конструкций, обеспечивающих возможность безопасного ведения этих работ.

5.10. К работе по извлечению анкеров допускаются только опытные рабочие, прошедшие инструктаж и имеющие удостоверение на право выполнения этих работ. Порядок и способ извлечения анкеров, а также меры безопасности работ должны быть отражены в паспорте управления кровлей на сопряжении и в пояснительной записке.

5.11. Запрещается допускать к работам по извлечению анкеров лиц, не ознакомленных с паспортом.

5.12. Нахождение рабочих в незакрепленном прост-

райстве сопряжения, из которого полностью или частично извлечена крепь, категорически запрещается.

6. МЕТОДИКА РАСЧЕТА КРЕПИ СОПРЯЖЕНИЯ

6.1. Ширина зоны активного влияния очистных работ, за пределами которой должна возводиться анкерная крепь для усиления штрека или упрочнения «козырька», определяется по формуле:

$$R = \sqrt{\frac{n \cdot m \cdot T \cdot H (1+\cos\alpha)}{2(f_у + f_п)}}, м, \qquad (1)$$

n — коэффициент, учитывающий количество действующих и отработанных лав (забоев), оказывающих влияние на устойчивость ,сопряжений (см. табл. 6.1.);

m — вынимаемая мощность пласта или слоя, *м*;

H — глубина разработки, *м*;

α — угол падения пласта, *град*;

$f_у$ — коэффициент крепости угля по шкале М. М. Протодьяконова;

$f_п$ — коэффициент крепости пород непосредственной кровли;

T — тип кровли по классификации КузНИУИ

$$T = \frac{\sum_{1}^{N} N_i \cdot m_i}{\sum_{1}^{N} m_i}, \qquad (2)$$

где N — номер группы пород по классификации КузНИУИ;

m_i — мощность однородных слоев пород в пределах основной и непосредственной кровли.

6.2. Ширина зоны вредного влияния очистных работ, в которой требуется возведение подпорной крепи сопряжения, определяется уравнением:

$$r = 0{,}1R + d, м, \qquad (3)$$

где d— ширина ниши, *м*.

Таблица 6.1

Значение коэффициента η

Порядок отработки лав	Наличие соседних отработанных лав	Влияние надработки	Значения коэффициента n	
			для верхних сопряжений	для нижних сопряжений
Любой	не имеется	отсутствует	1	1
Нисходящий	имеется	—»—	2	1
Восходящий	—»—	—»—	1	2
Любой	не имеется	наблюдается	$1+\frac{m_н}{t_м}$	$1+\frac{m_н}{t_м}$
Нисходящий	имеется	—»—	$2+\frac{m_н}{t_м}$	$1+\frac{m_н}{t_м}$
Восходящий	—»—	—»—	$1+\frac{m_н}{t_м}$	$2+\frac{m_н}{t_м}$

Примечание: $m_н$ — мощность надрабатываемого пласта, *м*;
$t_м$ — толщина междупластия, *м*.

При отсутствии ниш второе слагаемое правой части уравнения (3) приравнивается нулю.

6.3. Общая длина участка штрека на сопряжении, требующего усиления, составляет:

$$L_с = r + r_1, \text{ м} \qquad (4)$$

где r_1 — ширина поддерживаемого призабойного пространства, *м*.

6.4. Величина горного давления на сопряжении лав со штреками складывается из нагрузок со стороны кровли пласта и угольного целика (см. рис. 6.1).

а. Интенсивность нагрузки со стороны угольного целика составляет

$$q_у = \gamma_у \cdot B, \text{ т/м}^2 \qquad (5)$$

где $\gamma_у$ — объемный вес угля, *т/м*^{3};
B — глубина отжима угля на сопряжении, *м*

$$B = \eta \cdot \Psi \cdot h, \text{ м} \qquad (6)$$

где η — коэффициент, характеризующий угол наклона призмы сползания (см. табл. 6.2.);

h — высота (ширина) выработки, *м*

$$\Psi = \left(\frac{\sqrt{2 \cdot K_{сж} \cdot \gamma H}}{1000 \cdot f_у \cdot K} - 1\right)$$

Ψ — коэффициент, характеризующий устойчивость массива;

$K_{сж}$ — коэффициент концентрации сжимающих напряжений (см. табл. 6.3);

γ — средний объемный вес породы угленосной толщи, *т/м*³.

б. Интенсивность нагрузки в нижних слоях кровли на сопряжении равна

$$q_к = \gamma_п \cdot B \left(1 + \frac{У}{У_д}\right), \ т/м^2; \qquad (7)$$

где $\gamma_п$ — средний объемный вес пород в контуре возможного обрушения, *т/м*³;

$$в = \frac{A \cdot Cos\alpha + 2B}{2к \cdot f} \qquad (8)$$

$в$ — высота возможного обрушения пород на сопряжении со стороны кровли пласта, *м*;

$к$ — коэффициент, учитывающий снижение прочности пород во времени (табл. 6.2.);

f — средний коэффициент крепости пород в контуре возможного обрушения;

A — наклонная ширина или высота выработки по кровле пласта, *м*;

$У_д = 45$ *мм* — допускаемая величина опускания кровли, при которой не требуется усиления штрековой крепи на сопряжении;

$У$ — величина опускания кровли в зоне влияния очистных работ, *мм*

$$У = \lambda (R + r_1)^2 \ мм, \qquad (9)$$

где

$$\lambda = \frac{5 \cdot n \cdot m \cdot (1 + Cos\alpha)}{RT(V + C)}$$

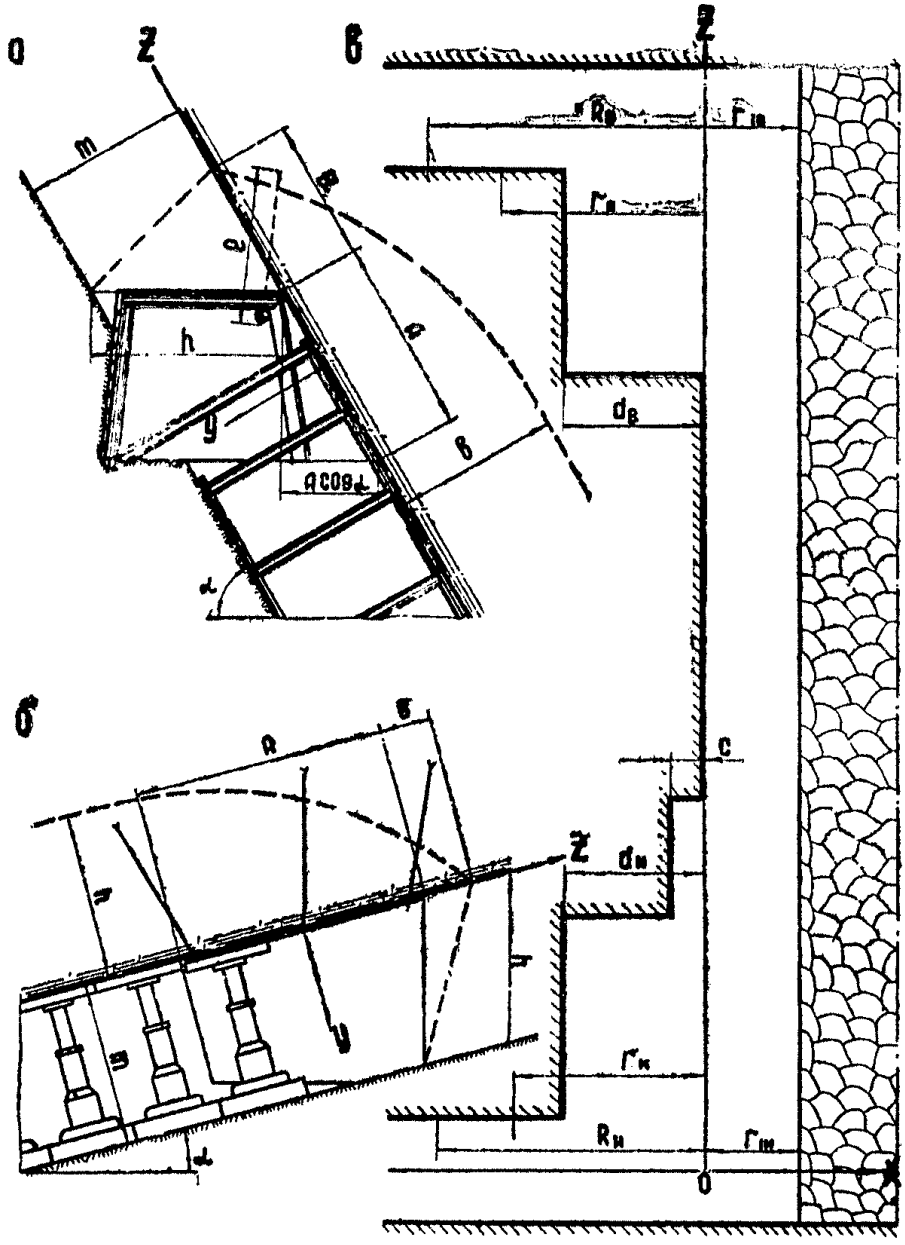


Рис. 6-1. Расчетные схемы к определению параметров сопряжений и крепей:

а—для крутого падения;

б—для пологого и наклонного падения;

в—общий вид очистного забоя в плане.

V — среднесуточное подвигание очистного забоя, *м*;
C — ширина захвата или ширина вынимаемой ленты, *м*.

Таблица 6·2.

Значение коэффициента κ и η

Обозначения	Наименование								
	Уголь			Порода					
f	1,0—2,5	1,5—2,0	2,0—4	2—4	4—5	5—6	6—7	7—9	9—16
k	0,68	0,67	0,65	0,62	0,65	0,68	0,72	0,8	0·9
η	0,38	0·26	0,20	0,15	0,09	0,08	0,07	0,06	0,04

Таблица 6.3.

Коэффициенты концентрации сжимающих напряжений

Форма сопрягаемых с лавой штреков	Отношение $\frac{A}{h}$			$K_{сж}$		
Прямоугольная	1,0	1·5	2,0	2,8	3,8	3,2
Трапециевидная	1,0	1,5	—	2,6	2,7	—
Прочная	1,0	1,5	—	1·8	2,0	—
Круглая	1,0	—	—	2,0	—	—

6.5. Параметры крепей сопряжений рассчитываются в зависимости от схемы крепления и применяемого вида крепи.

6.6. При креплении сопряжений анкерами рассчитываются длина, реакция и плотность установки анкеров или расстояние между ними.

6.7. Длина анкера определяется по величинам в и В и должна превышать их на 0,4—0,5 *м*. В нишах длина анкера с учетом угла наклона должна превышать мощность неустойчивых пород непосредственной кровли (m) на величину 0,3 *м*, то есть

$$l_н = \frac{m_л}{\sin \alpha} + 0{,}3 \text{ м}, \qquad (10)$$

где α — угол наклона анкера, град.

Длина анкера, используемого для упрочнения присеченных пород («козырька»), зависит от устойчивости

пород и может приниматься в пределах 1,6—1,8 *м*.

6.8. Реакция крепи или натяжение анкера на сопряжении определяется по уравнению

$$P_н = P_0 + (P - P_0)\left(1 + \frac{У_д}{У + У_д}\right) T, \qquad (11)$$

где P_0 — предварительное натяжение анкера: принимается равным 2—3 *т*;

P — прочность закрепления анкера, T; определяется расчетным или опытным путем.

6.9. Плотность установки анкеров в кровле пласта и в целиках угля определяется отдельно и вычисляется по формулам:

$$\rho_к = \frac{K_з \cdot q_к}{P_н}, \ ан/м^2; \qquad (12)$$

$$\rho_у = \frac{K_з \cdot q_у}{P_н}, \ ан/м^2, \qquad (13)$$

$K_з$ — коэффициент запаса, равный 2.

6.10. При креплении сопряжений стойками и прогонами основными расчетными параметрами являются: максимальная реакция крепи, момент сопротивления верхняка прогона, размещаемого над приводной станцией и плотность установки крепи.

6.11. Максимальная реакция в деревянных стойках или прогонах определяется выражением:

$$Q_с = O_0 + \frac{0{,}07D^2}{l_{ст}}(У - У_ч), T, \qquad (14)$$

где $D_н$ и $l_{ст}$ — диаметр и длина стойки, *см*;

Q_0 — предварительный распор деревянных стоек, равный 1,5—2 *т*;

$У_ч = \lambda(R-r)^2$ — величина сдвижения кровли пласта в зоне опорного давления до момента установки крепи сопряжения, *мм*.

6.12. Максимальная реакция в металлических и гид-

равлических стойках, а также в прогонах с указанными стойками вычисляется по формуле:

$$Q_м = Q_п + (Q_р - Q_п)\ (1 - \frac{G_д}{G_д + G - G} \qquad (15)$$

где $Q_п$ — усилие предварительного распора, T;
$Q_р$ — рабочее сопротивление стойки, T;

6.13. Плотность установки деревянных стоек при поддержании кровли пласта составляет

$$\rho_к^с = \frac{K_з \cdot q_к}{Q_с}, \ m/м^2, \qquad (16)$$

а при поддержании угольного целика —

$$\rho_у^с = \frac{K_з \cdot q_у}{Q_с}, \quad m/м^2 \qquad (17)$$

где — $K_з$ — коэффициент запаса, равный 1,5—1,8

6.14. Плотность установки металлических и гидравлических стоек на сопряжении по аналогии с деревянными равна:

$$\rho_к^м = \frac{K_з \cdot q_к}{Q_м}, \quad m/м^2 \qquad (18)$$

$$\rho_у^м = \frac{K_з \cdot q_у}{Q_м} \qquad (19)$$

6.15. Необходимый момент сопротивления в верхняках прогонов вычисляется по формуле:

$$W_х = \frac{q \cdot h^2_{ст}}{8[\sigma]_{изг}}, \ см^3, \qquad (20)$$

где q — интенсивность нагрузки в нижних слоях кровли или со стороны угольного целика (по восстанию), выраженная в $кГ/см$;
$\alpha_{ст}$ — максимальное расстояние между стойками прогона, см (над приводной станцией это

расстояние может быть больше ширины приводной головки на величину шага передвижки);

$[\sigma]_{изг}$ — допускаемое напряжение при изгибе, $кГ/см^2$ (см. табл. 3.2.).

По расчетной величине момента сопротивления выбирается вид или профиль проката для верхняка прогона (табл. 3.2).

6.16. Предложенные в разделе 3 гидрофицированные крепи сопряжений не требуют специального расчета, так как они, обладая высокой несущей способностью, обеспечивают более, чем двойной запас прочности. Проверке подлежит только соответствие рабочей длины крепи расчетной длине участка сопряжения, вычисленной по формуле (4). Если длина гидрофицированной крепи сопряжения окажется меньше α, то впереди ее можно установить стойки или прогоны, расчитанных по вышеприведенным формулам.

6.17. Если схемы сопряжений включают применение комбинированных крепей, то их расчет производится по тем же формулам с той лишь разницей, что плотность ее установки определяется по средней величине реакции крепей, из которых она состоит.

6.18. На основе данного расчета и положений инструкции составлены типовые паспорта крепления сопряжений лав со штреками, приведенные в приложении.

Приложение

ТИПОВЫЕ ПАСПОРТА КРЕПЛЕНИЯ СОПРЯЖЕНИЙ ЛАВ СО ШТРЕКАМИ

Типовые паспорта крепления сопряжений лав со штреками разработаны с учетом геологических особенностей угольных месторождений Дальнего Востока и отражают современный уровень технической вооруженности шахт комбината «Приморскуголь». В типовых паспортах технологически увязано крепление сопряжений с наиболее рациональными для данного месторождения способами выемки и крепления очистного забоя и предусмотрено применение деревянной, металлической инвентарной, анкерной, комбинированной и гидрофицированной крепей. Типовые паспорта содержат краткую

пояснительную записку, графическую часть и таблицу, в которой указаны условия применения и параметры крепления, а также средние значения (для рассматриваемых условий) расхода материалов в штреках на 1 *м* длины сопряжения. Графическая часть включает схемы крепления ниши (уступов), концевых участков лав и примыкающих к ним штреков. Отдельные технические решения по усилению штреков на сопряжении унифицированы и применяются в паспортах для различных месторождений.

Размеры сопряжений и параметры усиливающей крепи вычислены для наиболее худших условий, приведенных в таблицах к паспортам. При этом параметры крепи и плотность ее установки определены в зависимости от принятого способа выемки для скоростей подвигания лав 1,5—2 *м* в сутки. Если фактическая скорость подвигания лав в значительной степени отличается от указанной, необходимо произвести корректировку паспорта в соответствии с приведенной методикой расчета.

Условия применения типовых паспортов приведены в сводной таблице.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 1

Паспорт крепления сопряжений (рис. 1) рекомендуется применять при узкозахватной выемке на пологих пластах мощностью 1,4—2 *м*, кровля которых представлена породами от средней устойчивости до весьма устойчивых (IV—VI тип кровли по классификации КузНИУИ). Крепь призабойного пространства лавы состоит из деревянных спаренных рам, смещенных одна относительно другой, между которыми для поддержания кровли над приводом конвейера установлены металлические верхняки со стойками трения. Управление кровлей в лаве осуществляется посредством костров и органного ряда.

Примыкающие к лавам выработки в зависимости от мощности пласта проводятся с присечкой или без присечки боковых пород и крепятся деревянной крепью. При подготовке очистного забоя нижние штреки проводятся с присечкой почвы, а верхние — с присечкой кров-

Таблица

Условия применения паспортов крепления сопряжений лав со штреками

Номер паспорта	Мощность пласта, м	Угол падения пласта, град.	Коэффициент крепости угля	Кровля		Глубина разработки, м	Выемка угля в лаве	Крепь очистного забоя	Основное месторождение, на котором рекомендуется применение паспорта
				Коэффициент крепости пород	Тип				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,4—2,0	0—25	3—5	3—6	IV—VI	350	Узкозахватная	Стоечная	Липовецкое
2	до 1,45	0—12	3—5	3—6	IV—VI	350	Буро-взрывная.	Стоечная	Липовецкое
3	2,4—3,2	0—25	1—1,5	6—7	V—VI	150	Комплексами	Гидрофицир.	Ургальское
4	1,1—2,2	0—25	1—1,5	4—6	IV—VI	150	Узкозахватная	Индивид.	Ургальское
5	0,9—2,8	0—25	1—1,5	6	V—VI	200	Узкозахватная	Стоечная	Сучанское
6	0,7—1,8	44—48	1,5—2	6	V—VI	150	Отбойными молотками	Стоечная	Сучанское
7	1,5—2,0	60—80	1,5—2	4—6	IV—VI	150	Отбойными молотками	Стоечная	Сучанское
8	1,5—1,9	60—80	2	6	V—VI	150	Отбойными молотками	Стоечная	Сучанское
9	1,5—2,6	60—80	1,5—2	4—6	IV—VI	150	Отбойными молотками	Стоечная	Сучанское
10	1,4—2,5	30—55	1,5—2	6	V—VI	550	Отбойными молотками	Стоечная	Сучанское
11	1,6—2,4	12—88	2—4	4—6	V—VI	260	Широкозахватная	Стоечная	Подгороденское

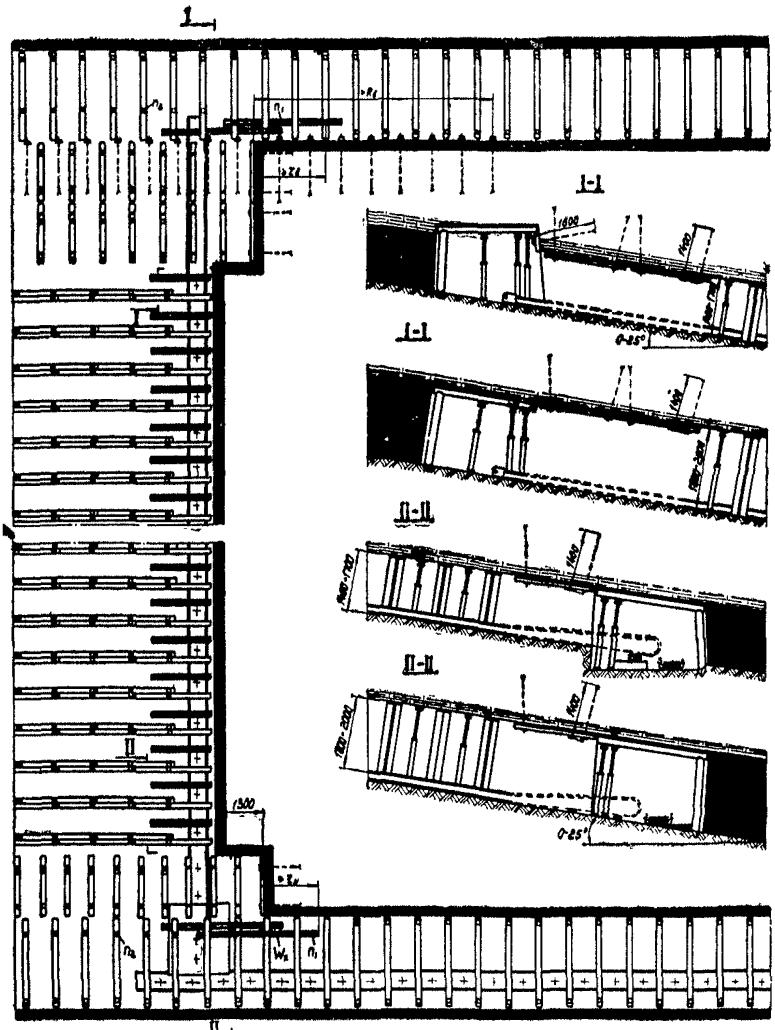
Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	1,0—1,8	40—50	1,5—4	6—8	V—VI	260	Узкозахватная	Стоечная	Подгородненское
13	1,6—2,7	10—25	1,5	3—5	III—V	600	Узкозахватная	Узкозахват.	Таврическое
14	1,8—2,7	0—25	1,5—2	2—4	II—III	400	Буро-взрывная	Стоечная	Артемовское
15	2,8—4,8	0—20	1,5	1—4	II—IV	300	Комплексами	Гидрофицир.	Артемовское
16	1,8—3,0	0—25	1,5—2	1,5—4	II—IV	400	Широкозахват	Стоечная	Артемовское

ли Этим достигаются наиболее благоприятные условия для перегрузки угля и соблюдения требуемых зазоров, а также для уменьшения длины верхней ниши за счет возможности выхода комбайна в сопрягаемую выработку.

Присеченные породы верхнего штрека на сопряжении с лавой («козырек») упрочняются анкерами длиной 1,6 *м*, которые устанавливаются с наклоном 60—70° к напластованию пород. Возведение анкеров с деревянными подхватами производится между деревянными рамами на расстоянии 22—23 *м* от забоя ниши ($R_в$). Для поддержания верхнего штрека, у которого на сопряжении с лавой временно удаляется один ряд стоек, применяются сдвоенные металлические или секционные прогоны с моментом сопротивления 40—60 *см*³. Поочередная перестановка прогонов производится таким образом, чтобы длина усиливаемого участка штрека впереди лавы составляла не менее 2,2—2,3 *м*, а позади очистного забоя — не менее 2,5 *м*. Перед перестановкой заднего прогона под освобождающиеся концы верхняков штрековой крепи подбиваются деревянные стойки взамен ранее выбитых. Крепление верхней ниши осуществляется анкерами длиной 1,4 *м* с деревянными подхватами из распила, под которые подбиваются деревянные стойки после передвижки лавного конвейера. Максимальное расстояние от забоя ниши до места, где производится установка стоек под распил, не должно превышать трех метров. С момента установки стоек допускается извлечение анкеров, возведенных в нише.

Нижнее сопряжение штрека с лавой крепится аналогично верхнему с той лишь разницей, что в штреке не устанавливаются анкеры, а сдвоенные прогоны поддерживают кровлю над приводом лавного конвейера и опережают очистной забой всего на 1,6—1,7 *м*. Необходимая плотность установки металлических и деревянных стоек на каждом сопряжении в отдельности составляет соответственно 0,5—и 1 *шт.* на один метр длины штрека. Расчет указанной плотности установки крепи сопряжения произведен для глубины разработки 350 *м*. В случае применения указанного паспорта при глубине разработки более 400 *м* необходимо произвести перерасчет плотности крепи по приведенным формулам.



Горногеологические условия					Параметры					Расход	
$f_н$	$f_в$	T	H, м	m, м	$l_в$, м	$l_н$, м	n_1, шт/м	n_2, шт/м	W_x, см³	дерева, м³/м	металла, кг/м
3-5	3-6	IV-VI	350	1,4-1,7	2,2	1,8	0,5	2,0	40-50	0,08	32,0
3-5	3-8	IV-VI	350	1,8-2,0	2,3	1,7	0,5	2,0	50-60	0,08	32,0

Рис. 1. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками на пологих пластах мощностью 1,4—2 *м* при узкозахватной выемке.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 2

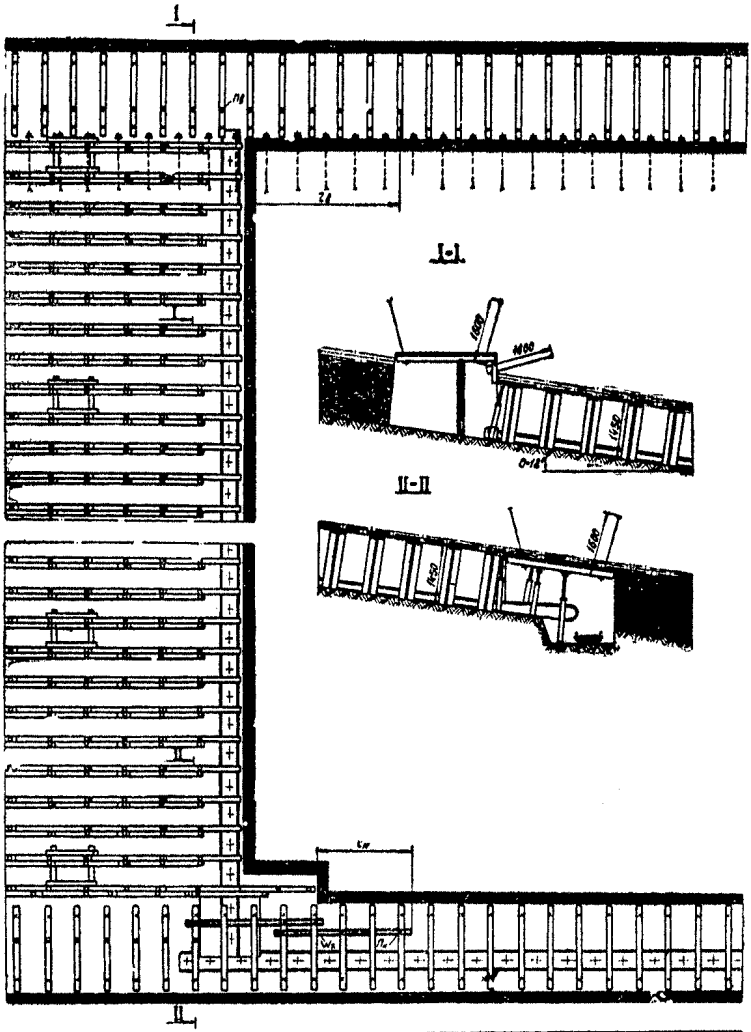
Паспорт крепления предназначается для применения на тонких пластах пологого падения с устойчивыми и среднеустойчивыми кровлями. Выемка в лаве осуществляется буро-взрывным способом, а крепление — деревянной стоечной крепью с посадкой кровли на костры. Примыкающие к лаве выработки крепятся анкерами; вентиляционный штрек проводится с подрывкой кровли, а конвейерный — с подрывкой почвы.

Крепью сопряжения вентиляционного штрека с лавой служат деревянные стойки диаметром 16 *мм*, которые устанавливаются впереди очистного забоя на расстоянии не менее 2,2 *м* и размещаются по ширине штрека в 1 *м* от отрабатываемого столба (рис. 2).

Нижнее сопряжение включает нишу, крепь которой аналогично лавной, и конвейерный штрек, усиливаемый деревянными стойками диаметром 16 *см*, которые устанавливаются вслед за поочередно переставляемыми двумя металлическими прогонами, балки которых имеют момент сопротивления 40 $см^3$. Деревянные стойки подбиваются под каждый подхват анкерной крепи по оси штрека. Минимальное опережение усиливаемого участка штрека составляет 1,6 *м*. Каждая балка металлического прогона поддерживается тремя стойками, имеющими спецголовки. Это позволяет при подвигании лавы производить перестановку только одного прогона до совмещения заднего конца одной балки с передним концом другой.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 3

Паспорт крепления сопряжений (рис. 3) рекомендуется к применению на пологих пластах мощностью 2,4—3,2 *м*, кровля которых представлена крепкими устойчивыми породами V и VI типов по классификации КузНИУИ. Отработка пластов ведется с применением механизированных комплексов; примыкающие к лаве выработки трапециевидной формы закреплены анкерами с деревянными подхватами и затяжкой. Верхняя ниша устраивается в охранном целике и опережает забой лавы на две передвижки крепи. Верхняя часть ла-



Горногеологические условия					Параметры					Расход
$f_в$	$f_п$	T	H, м	m, м	$l_в$, м	$l_н$, м	$n_в$, шт/м	$n_н$, шт/м	W_x, см³	дерева, м³/м
3-5	3-6	IV-VI	350	1,45	2,2	1,8	1,0	0,5	40	0,144

Рис. 2. Типовой паспорт крепления лав с заанкерованными штреками на пологих пластах мощностью до 1,45 *м* при буро-взрывном способе выемки.

вы за нишей крепится спаренными деревянными рамами.

Верхнее сопряжение, включающее нишу и примыкающий к лаве штрек, поддерживается гидрофицированной крепью серийного производства 2М-81К-3, одним рядом металлических стоек, устанавливаемых со стороны охранного целика и спаренными металлическими прогонами, размещенными над приводом лавного конвейера. Их передвижка производится поочередно.

Нижнее сопряжение поддерживается на уровне штрека линейной секцией механизированной крепи, впереди которой с опережением не менее 1,6—1,7 *м* устанавливаются металлические стойки с плотностью 0,8—1 шт на 1 *м* длины штрека. Перестановка стоек крайних к завалу производится до передвижки механизированной крепи. При жестких труднообрушающихся кровлях для усиления штреков на сопряжении должны применяться гидравлические стойки, устанавливаемые в промежутках между подхватами анкерной крепи.

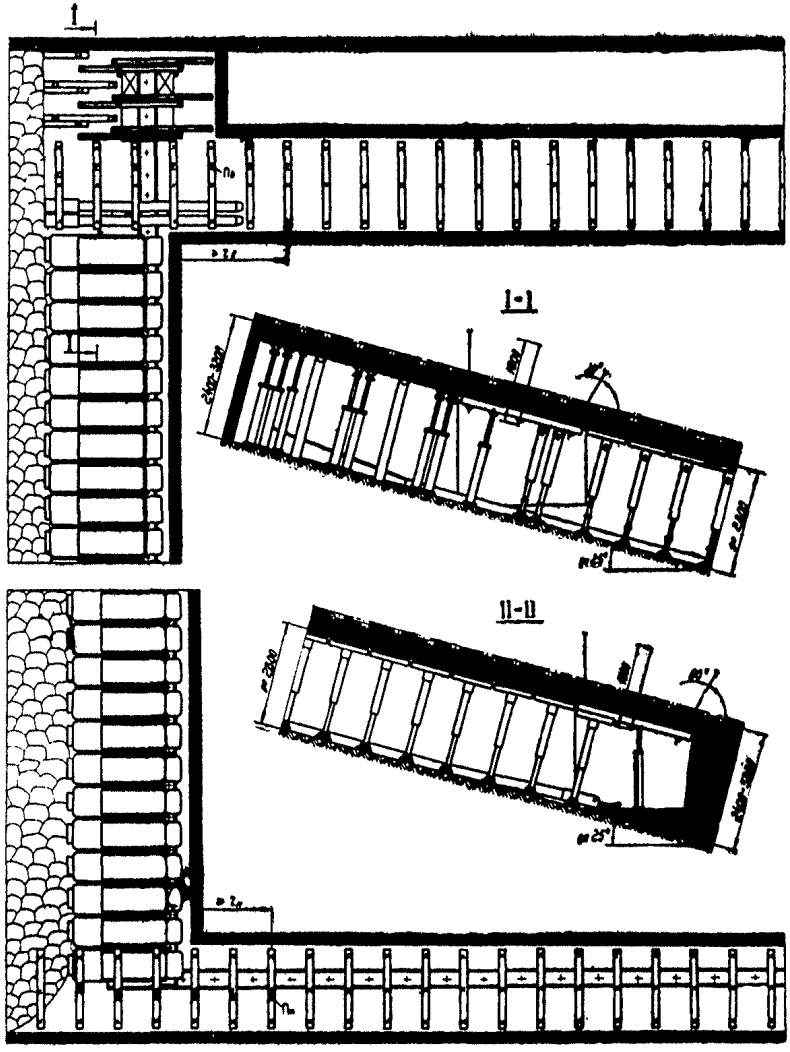
ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 4

Паспорт крепления сопряжений рекомендуется применять на пластах пологого падения мощностью 1,1—2,2 *м* при кровлях IV—VI типов. Выемка угля в лаве производится узкозахватным комбайном; крепь очистного забоя состоит из шарнирных верхняков и металлических или гидравлических стоек; управление кровлей производится с помощью металлических тумб. В зависимости от мощности пласта штреки проходят с присечкой или без присечки боковых пород (см. рис. 4) и крепятся анкерами.

Крепление ниш производится металлическими спаренными прогонами длиной 3,5 *м* на трех-четырех стойках. Перетяжка кровли в нишах в зависимости от устойчивости пород сплошная или частичная.

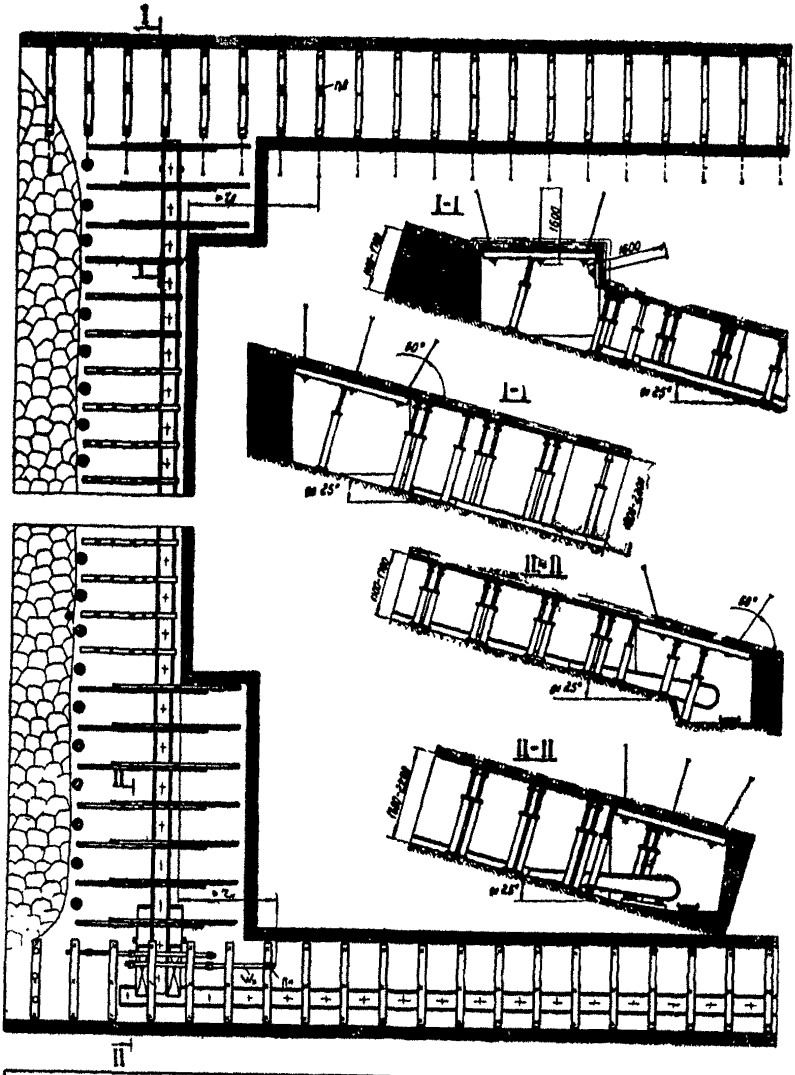
Над приводом лавного конвейера устанавливаются два металлических прогона на стойке со спецголовками. Минимальное опережение верхняков прогонов должно соответствовать ширине захвата комбайна.

Верхнее сопряжение штрека с лавой усиливается одним рядом металлических или гидравлических стоек, опережающих очистной забой не менее чем на 1,9—2 *м*.



Горногеологические условия					Параметры				Расход
$f_в$	$f_п$	Т	Н, м	m, м	$l_в$, м	$l_н$, м	$n_в$, шт/м	$n_н$, шт/м	дерево, м³/м
1-1,5	6-7	V-VI	150	2,4	2,3	1,6	0,9	0,8	0,084
1-1,5	6-7	V-VI	150	3,2	2,4	1,7	1,1	1,0	0,084

Рис. 3. Типовой паспорт крепления сопряжений лав с заанкерованными штреками на пологих пластах мощностью 2,4—3,2 *м* при выемке угля комплексами.



Горногеологические условия					Параметры					Расход
$f_у$	$f_п$	Т	Н, м	m, м	$l_б$, м	$l_н$, м	W_x, см³	$n_б$, шт/м	$n_н$, шт/м	дерево, м³/м
1-1,5	4-6	IV-VI	150	1,1-1,7	1,9	1,5	50-60	0,8	0,7	0,098
1-1,5	4-6	IV-VI	150	1,8-2,2	2,0	1,6	70-80	1,0	1,0	0,098

Рис. 4. Типовой паспорт крепления лав с заанкерованными штреками на пологих пластах мощностью 1,1—2,2 *м* при узкозахватной выемке.

Тупиковая часть штреков на сопряжении усиливается одним рядом деревянных стоек, устанавливаемых по мере передвижки тумб под подхваты анкерной крепи.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 5

Паспорт крепления сопряжений рекомендуется при узкозахватном и буро-взрывном способах выемки пологих пластов мощностью 0,9—2,8 *м*, кровля которых представлена устойчивыми породами V и VI типов. Крепление призабойного пространства осуществляется рамами на трех стойках, устанавливаемыми перпендикулярно линии очистного забоя; управление кровлей производится при помощи посадочных стоек.

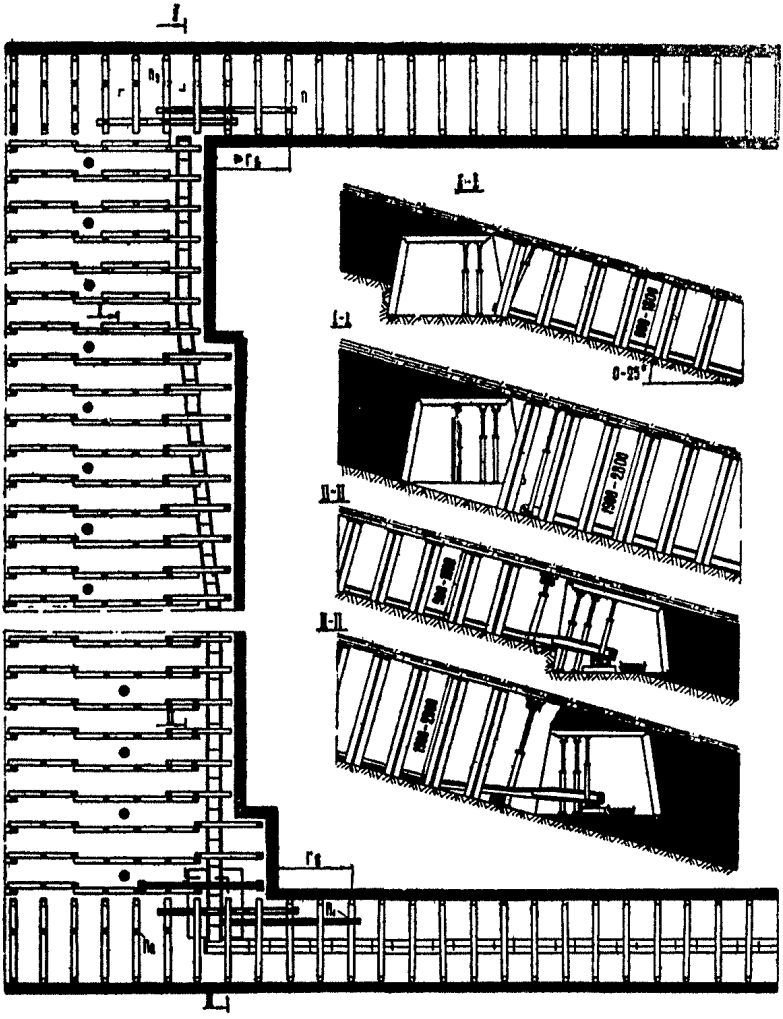
Вентиляционные и конвейерные штреки проводятся в зависимости от мощности пласта с присечкой или без присечки почвы пласта и крепятся деревянными рамами.

Вентиляционный штрек на сопряжении с лавой усиливается двумя металлическими или секционными прогонами, а также деревянными стойками диаметром 16 и 18 *см*, возводимыми вслед за передвижкой прогонов (см. рис. 5). На конвейерном штреке также размещаются два прогона с деревянными стойками. Металлические прогоны на верхнем сопряжении опережают очистной забой не менее чем на 2,2 и 2,8 *м*, а на нижнем —1,6 и 2 *м*. Необходимая плотность установки деревянных стоек составляет на обоих сопряжениях 2 *шт/м* при мощности пласта свыше 1,8 *м*.

Крепление ниши производится на две стойки под распил. Кроме того, в нижней части ниши над приводом лавного конвейера устанавливается металлический прогон, стойки которого имеют спецголовки.

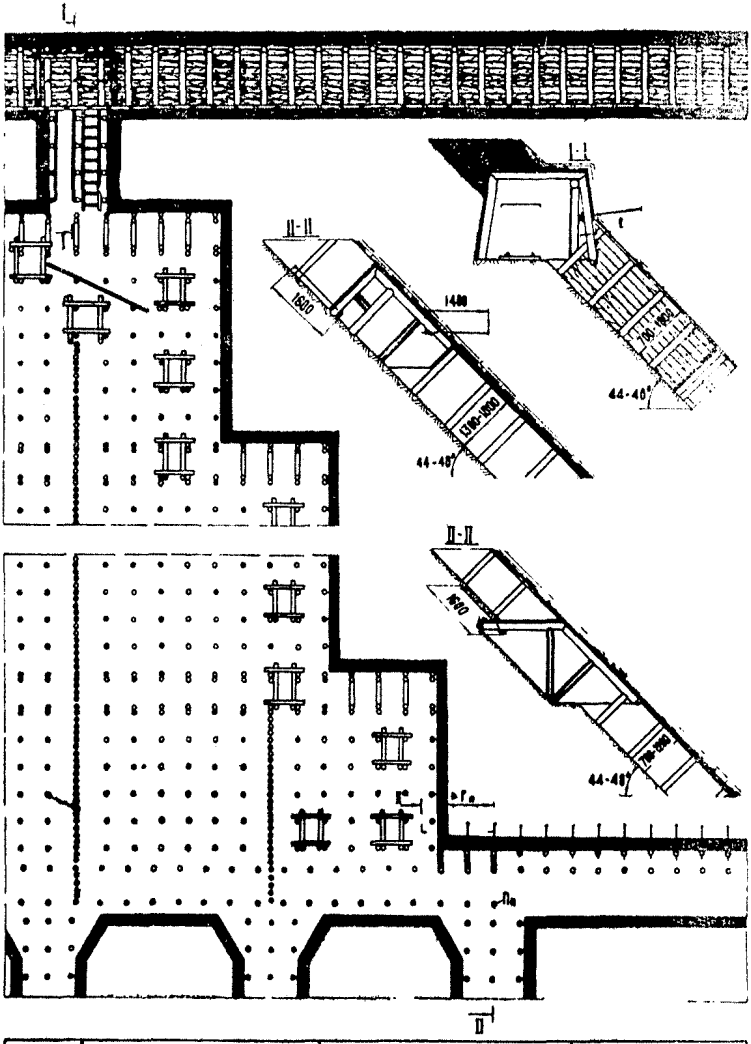
ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 6

Паспорт крепления сопряжений предназначен для применения на опасных по горным ударам крутых пластах с крепкими устойчивыми породами. Технологическая схема отработки пластов предусматривает оставление целика под вентиляционным штреком, который рассекается вентиляционными печами. Выемка угля



Горногеологические условия					Параметры						Расход
$f_у$	$f_п$	T	H, м	m, м	$Гб$, м	$Гп$, м	$Д$, см	$П_1$, шт/м	$П_2$, шт/м	$W_п$, м³	дерева, м³/м
1-1,5	6	V-VI	200	0,9-1,8	2,2	1,6	16	0,6	2,0	60-70	0,121
1,5	6	V-VI	200	1,9-2,8	2,8	2,0	18	1,0	3,0	130-140	0,148

Рис. 5. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками, закрепленными рамной крепью, на пологих пластах мощностью 0,9—2,8 *м*.



Горногеологические условия					Параметры				Расход леса	
$f_в$	$f_н$	T	H, м	m, м	$Г_н$, м	$Г_в$, м	$Д$, см	$П_к$, шт/м	дерева, м³/м	металла, кг/м
1,5-2	6	V-VI	150	0,7-1,2	0,8	1,6	12-14	1,0	0,116	1,6
1,5-2	6	V-VI	150	1,3-1,8	1,0	1,6	14-16	1,0	0,153	1,6

Рис. 6. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками на наклонных пластах мощностью 0,7—1,8 *м*.

в уступах производится с помощью отбойных молотков, крепление призабойного пространства осуществляется деревянными стойками под распил, располагаемый со стороны кровли пласта. Управление кровлей производится при помощи органного ряда и переносных деревянных костров.

Вентиляционные штреки проводятся с присечкой кровли и почвы пласта, а конвейерные штреки при мощности пласта 0,7—1,2 *м* — с присечкой почвы.

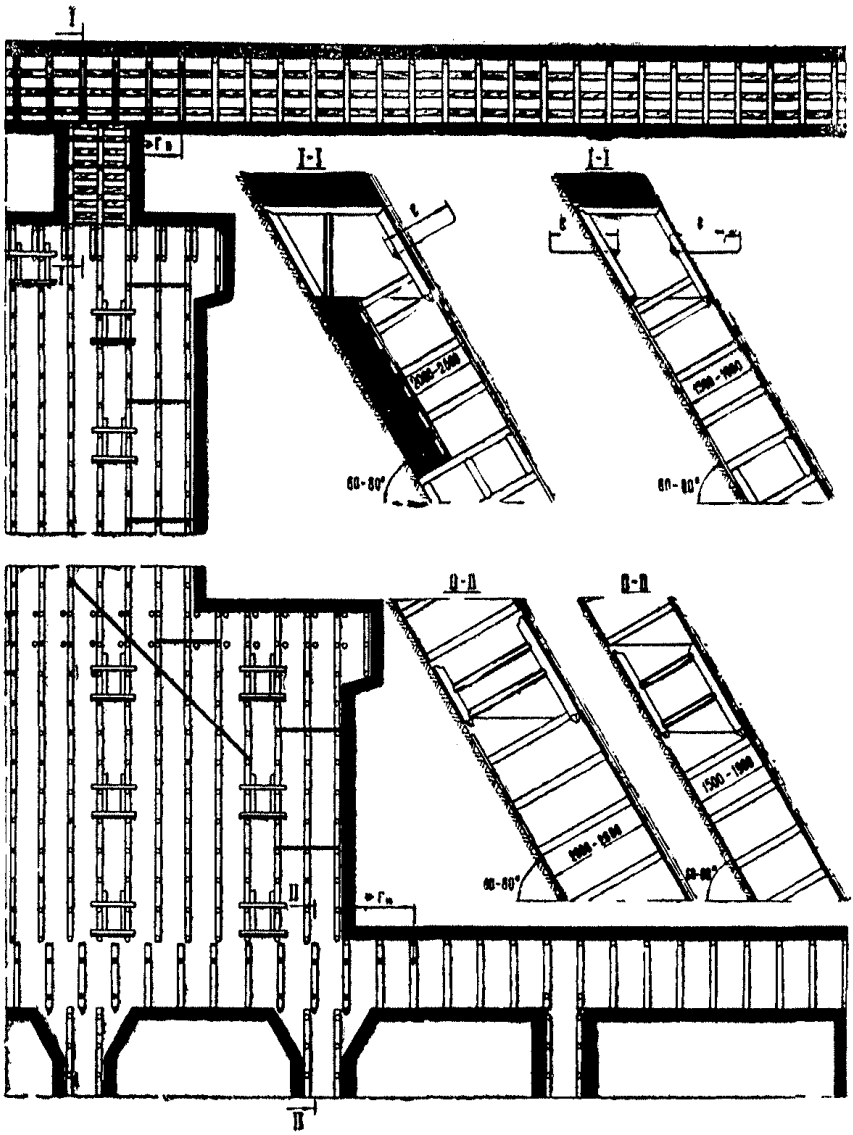
На сопряжении вентиляционного штрека с вентиляционной печью устанавливаются деревянный подхват со стороны кровли пласта и металлические анкеры длиной 1,6 *м*, пропущенные через боковые стойки (см. рис. 6).

На нижнем сопряжении в штреке с опережением забоя лавы на 0,8—1 *м* устанавливаются распорные стойки диаметром 12—16 *см* с плотностью 1 *шт/м*. При мощности пласта 0,7—1,2 *м* устанавливается также стойка под верхняк штрековой крепи. При мощности пласта 1,3—1,8 *м* для равномерного распределения нагрузки на элементы крепи впереди лавы возводится стойка («мальчик») между верхняком и распорной стойкой штрековой рамы (см. рис. 6).

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 7

Паспорт крепления сопряжений рекомендуется к применению на крутых пластах мощностью 1,5—2,6 *м* при выемке угля в потолкоуступных забоях с помощью отбойных молотков, креплении призабойного пространства деревянными рамами и управлении труднообрушаемыми кровлями с помощью деревянных костров.

Вентиляционный штрек проводится на полную мощность пласта и крепится деревянными рамами П-образной формы. При выемке угля в лаве под вентиляционным штреком оставляется угольный целик, который через 5—6 *м* разрезается вентиляционными печами. Причем, при мощности пласта 2—2,6 *м* вентиляционная печь проводится не на полную мощность пласта (см. рис. 7). На сопряжении вентиляционного штрека с вентиляционной печью устанавливаются анкеры через стойки со стороны кровли пласта и деревянные стойки со стороны почвы пласта. При меньшей мощно-



Горногеологические условия					Параметры				Расход	
$f_у$	$f_л$	T	H м	m, м	$Г_в$, м	$Г_н$, м	e, м	$Д$, см	дерева м³/м	металл. кГ/м
1,5-2	4-6	V-VI	150	1,5-1,9	1,9	1,4	1,2	16	0,054	15,3
1,5-2	4-6	V-VI	150	2-2,6	2,2	1,6	1,4	18	0,140	9,5

Рис. 7. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками на крутых пластах мощностью 1,5—2 *м*.

сти пласта, т. е. 1,5—1,9 *м* анкеры устанавливаются через боковые стойки как в кровлю, так и в почву пласта.

На нижнем сопряжении в штрек с опережением не менее 1,4—1,6 *м* устанавливается по нормали и напластованию пород один ряд деревянных стоек диаметром 16—18 *см* (см. рис. 7).

Над устьями углеспускных печей дополнительно возводится еще один ряд деревянных стоек. Верхняки штрековой крепи при подходе лавы снимаются и используются в качестве распорных стоек.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 8

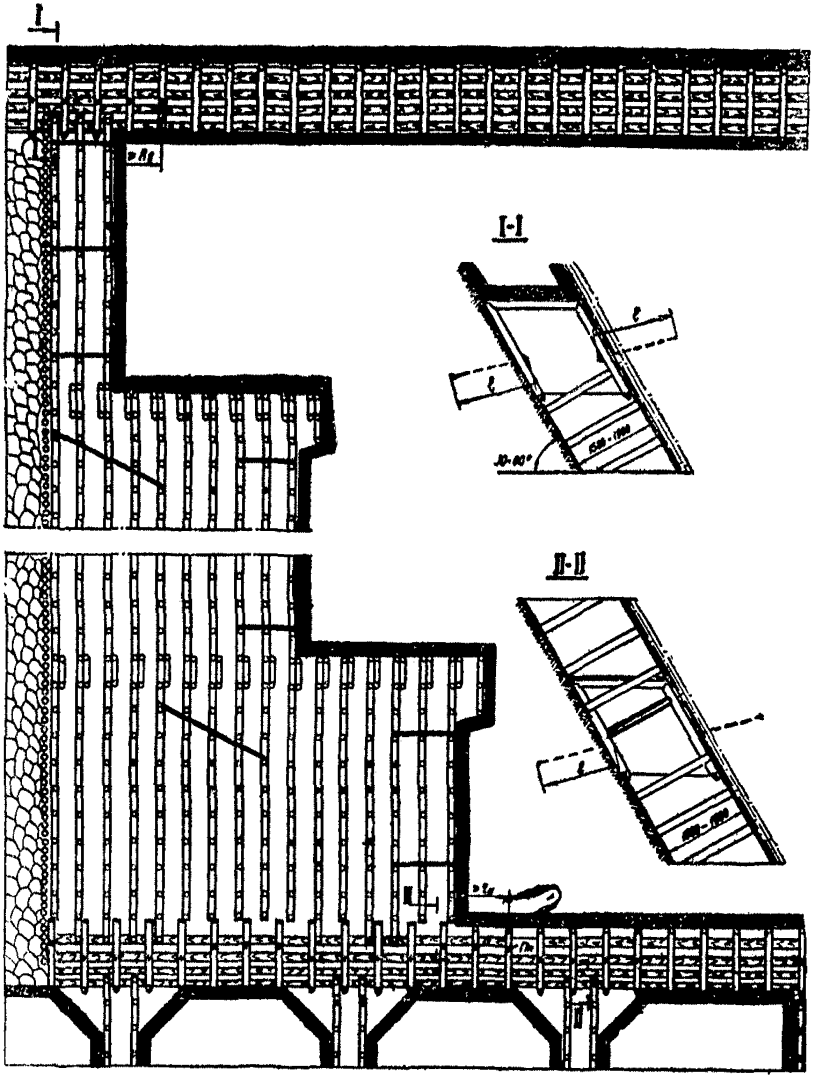
Паспорт крепления сопряжений является экспериментальным и рекомендуется при отработке опасных по внезапным выбросам угля и газа крутых пластов мощностью 1,5—1,9 *м*. Технология очистных работ с применением отбойных молотков включает те же основные производственные операции, предусмотренные в паспорте сопряжения № 7. Примыкающие к лавам штреки проводятся также без присечки боковых пород и крепятся деревянными рамами П-образной формы.

Крепь сопряжения вентиляционного штрека с лавой включает анкеры распорного типа длиной 1,2 *м*, которые возводятся впереди очистного забоя на расстоянии до 16 *м* и устанавливаются через боковые стойки штрековой рамы. Кроме того, в промежутках между рамами штрековой крепи располагают одну из трех стоек верхней призабойной рамы (см. рис. 8).

Над углеспускными печами боковые стойки нижнего штрека пришиваются анкерами. Между этими стойками располагаются в пределах поддерживаемого призабойного пространства одна из стоек нижней рамы уступа. Стойки штрековой крепи, расположенные над целиком угля, усиливаются на сопряжении распорными стойками диаметром 16 *см*, которые устанавливаются впереди нижнего уступа на расстоянии не менее 1,2 *м*.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 9

Паспорт крепления сопряжений рекомендуется при отработке опасных по внезапным выбросам угля и газа крутых пластов мощностью 1,5—2,6 *м* с устойчивы-



Горногеологические условия					Параметры					Расход	
$f_у$	$f_п$	Т	H, м	m, м	$R_в$, м	$r_н$, м	D, см	ℓ, м	$a_н$, шт/м	дерева, м³/м	металла, т/м
2	8	V-VI	150	1,5-1,9	16	1,2	16	1,2	1,0	0,02	11,4

Рис. 8. Экспериментальный паспорт крепления сопряжений лав со штреками на крутых пластах мощностью 1,5—1,9 *м*.

ми породами кровли. Технология очистных работ предусматривает выемку угля в потолкоуступных забоях с применением отбойных молотков, крепление призабойного пространства деревянными рамами на трех стойках и управление кровлей полным обрушением на органный ряд. Потолочина уступа усиливается дополнительными рамами на двух стойках.

Примыкающие к лавам штреки проводятся без присечки боковых пород и крепятся деревянными рамами П-образной формы. Выпуск угля из лавы производится через углеспускные печи, устья которых расширяются под форму воронки.

При мощности пласта 1,5—1,9 *м* в прилегающих штреках впереди забоя лавы с опережением не менее 1,4—1,9 *м* устанавливаются распорные стойки диаметром 16 *см*. В вентиляционном штреке после выемки угля на ширину ленты возводится еще одна стойка (см. рис. 9). В нижнем штреке перед расширением углеспускных печей также устанавливаются распорные стойки под освобождающиеся концы стоек штрековой рамы.

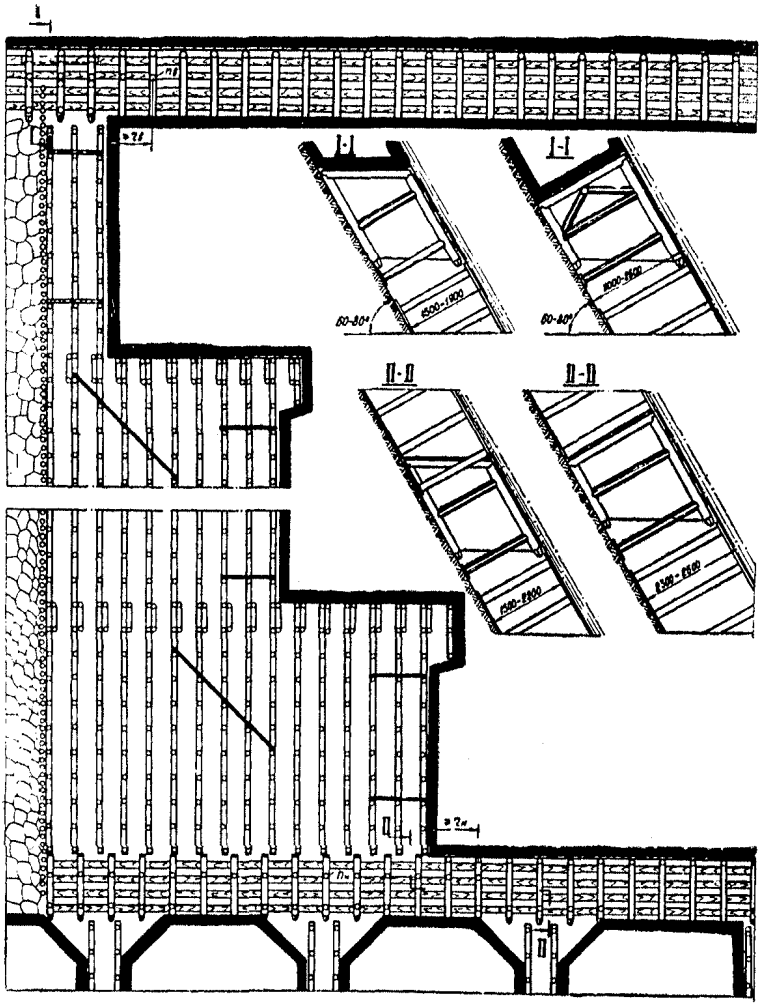
При мощности пласта 2—2,6 *м* на вентиляционном штреке помимо распорных стоек устанавливаются косные стойки с продольным верхняком.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 10

Паспорт крепления сопряжений рекомендуется при выемке угля отбойными молотками на пластах мощностью 1,4—2,5 *м* с углом падения 30—55°. Транспортировка угля вдоль забоя самотечная или по решетчатому ставу; управление труднообрушаемыми кровлями производится путем опускания на деревянные костры; крепь призабойного пространства состоит из деревянных рам, представляющих собой распилы на трех стойках.

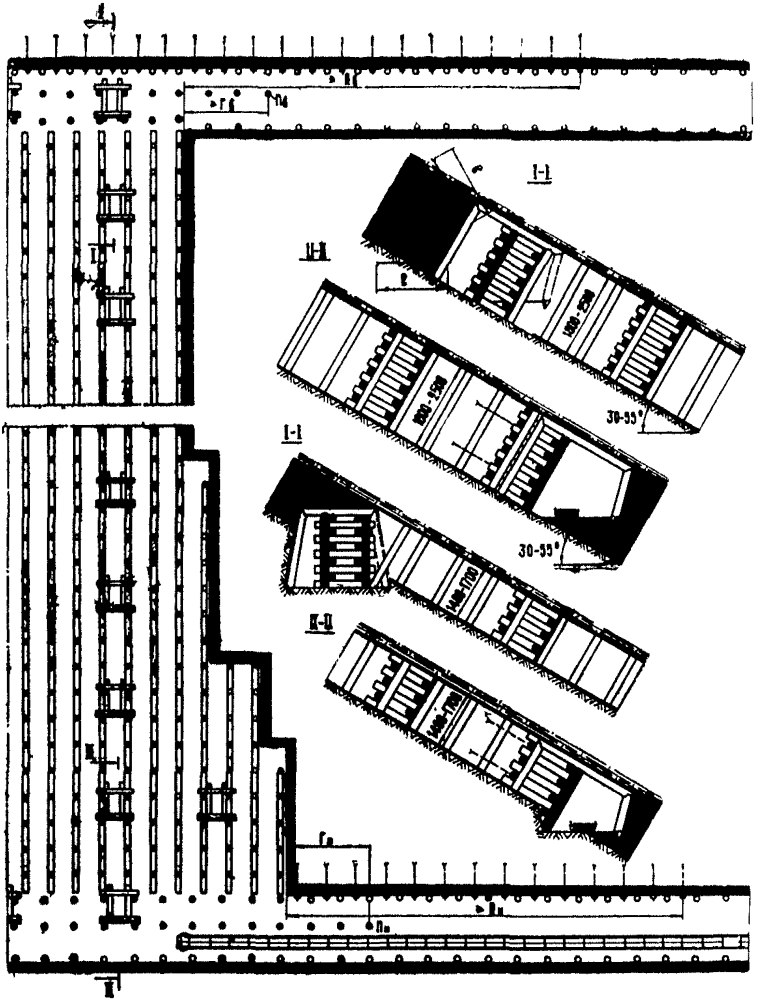
Вентиляционные и конвейерные штреки при мощности пласта 1,4—1,7 *м* проводятся с подрывкой почвы и крепятся деревянными рамами.

На сопряжении с лавой впереди очистного забоя на расстоянии 23—39 *м* возводится анкерная крепь в бока выработок со стороны восстания. Анкеры устанавливаются между рамами штрековой крепи и закрепляются на вентиляционном штреке в боковых породах пласта



Горногеологические условия					Параметры					Расход
$f_ч$	$f_п$	Т	H, м	m, м	$r_в$, м	$r_н$, м	D, см	$n_{в.ш}$, шт/м	$n_{н.ш}$, шт/м	дерева, м³/м
1,5-2	4-6	V-VI	150	1,5-1,9	1,9	1,4	18	2,0	1,7	0,136
1,5-2	4-6	V-VI	150	2-2,6	2,2	1,6	18	3,0	1,7	0,280

Рис. 9. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками на крутых пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа



Горнотехнические условия					Параметры								Расход	
J_γ	J_n	T	K м	m м	$R_б$, м	$R_п$, м	$r_б$, м	$r_п$, м	l, м	$Д$, см	$П_б$, мм/м	$П_п$, мм/м	дерево, м³/м	металла, м³/м
1,5-2,0	8	V-VI	558	1,4-1,7	32	23	3,2	2,3	1,6	16	1,9	1,6	0,165	10,8
1,5-2,0	6	V-VI	558	1,8-2,5	39	30	3,9	3,0	1,8	16	2,1	2,0	0,220	11,8

Рис. 10. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками на пластах мощностью 1,4—2,5 *м* с углом падения 30—55°.

(см. рис. 10), а на конвейерном в угольном массиве, что позволяет их извлечение для повторного использования. Кроме того, для поддержания кровли штреков на сопряжении впереди лавы на расстоянии 2,3—3,9 *м* устанавливаются деревянные стойки с плотностью 1,8—2,1 *шт* на 1 *м* длины штрека. Управление кровли в штреках на сопряжении производится также, как и в лаве с помощью деревянных костров.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 11

Паспорт крепления сопряжений предусматривается для технологической схемы выемки угля комбайном 4ПУ в лавах пологих пластов мощностью 1,8—2,4 *м* с устойчивыми боковыми породами.

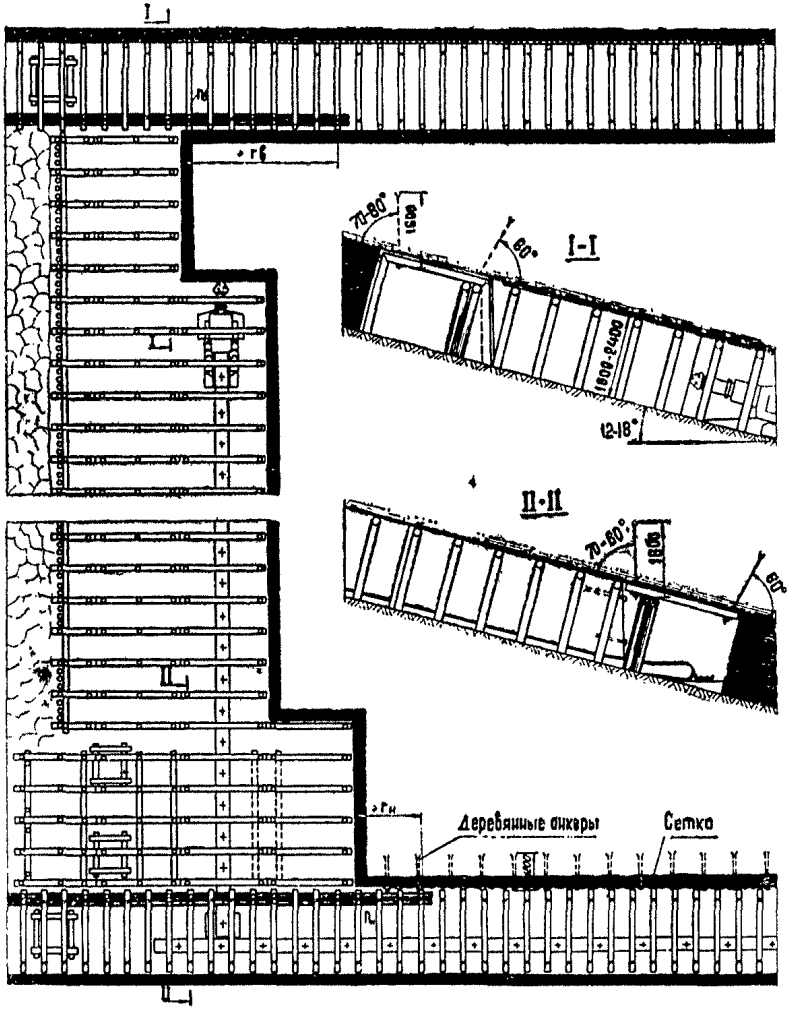
Комбайн может работать как по односторонней схеме с холостым перегоном (см. рис. 11), так и по двусторонней схеме с разворотом его в нишах у конвейерного и вентиляционного штреков, закрепленных соответственно анкерной и смешанной крепями. Призабойное пространство крепится рамами, состоящими из верхняка и двух деревянных стоек. Управление кровлей производится полным обрушением на органный ряд.

Перед разворотом комбайна в нише устанавливаются два ряда прогонов под освободившиеся концы рам. В конвейерном штреке для предотвращения отжима угля со стороны восстания возводятся два ряда деревянных акеров с металлической сеткой

На сопряжении выработок с лавами возводятся спаренные деревянные прогоны с опережением забоя по верхнему штреку не менее 6,2 *м* и по нижнему — не менее 2,3 *м*. Длина прогонов принимается равной ширине захвата комбайна. Деревянные прогоны устанавливаются в штреке со стороны лавы и не демонтируются. В качестве посадочной крепи в штреках на сопряжении на концевых участках лав позади ниш применяются деревянные костры.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 12

Паспорт крепления сопряжений рекомендуется при узкозахватной выемке и деревянной стоечной крепи в лаве на пластах мощностью 1,0—1,8 *м* с углом падения



Горногеологические условия					Параметры					Расход
$f_У$	$f_П$	Т	Н,м	m,м	$r_Б$,м	$r_Н$,м	Д,см	$n_Б$,шт/м	$n_Н$,шт/м	дерева, $м^3$/м
2-4	4-6	V-VI	160-260	1,6-2,4	6,2	2,3	14-18	2,5	2,0	0,176-0,33

Рис. 11. Типовой паспорт крепления лав с заанкерованными штреками на пологих пластах при широкозахватной выемке.

40—50°, имеющих устойчивые породы кровли. Управление кровлей производится плавным опусканием на деревянные костры.

Вентиляционный штрек трапециевидной формы проводится с подрывкой почвы пласта при мощности его 1,6—1,8 *м* и с подрывкой кровли и почвы—при мощности пласта 1,0—1,1 *м*.

Нижний параллельный штрек проводится на полную мощность пласта и крепится деревянными рамами П-образной формы.

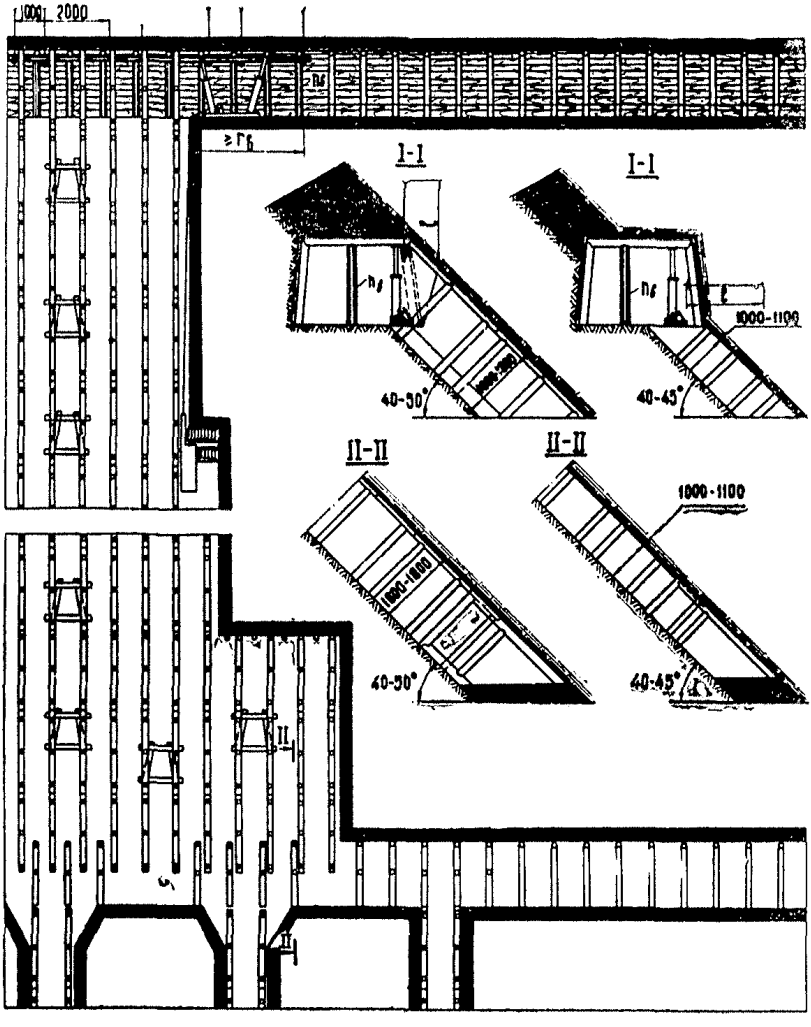
На сопряжении вентиляционного штрека с лавой возводится с опережением не менее 1,3—3,0 *м* один ряд деревянных стоек диаметром 16—18 *см*. При мощности пласта 1,0—1,1 *м* стойка штрековой крепи со стороны кровли «пришивается» анкером длиной 1,4 *м*, а при большей мощности один ряд стоек штрековой крепи извлекается и взамен их устанавливаются под освобождающиеся концы верхняков подхваты с анкерами длиной 1,8 *м* (см. рис. 12). Среднее расстояние между анкерами составляет 1,5 *м*.

При выемке ниши штрековая крепь убирается и заменяется призабойной рамой, состоящей из трех стоек, подбитых под верхняк (распил). В створе с углеспускными печами штрековая крепь не демонтируется, и усиливается деревянными стойками, устанавливаемыми по нормали к кровле и почве пласта.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 13

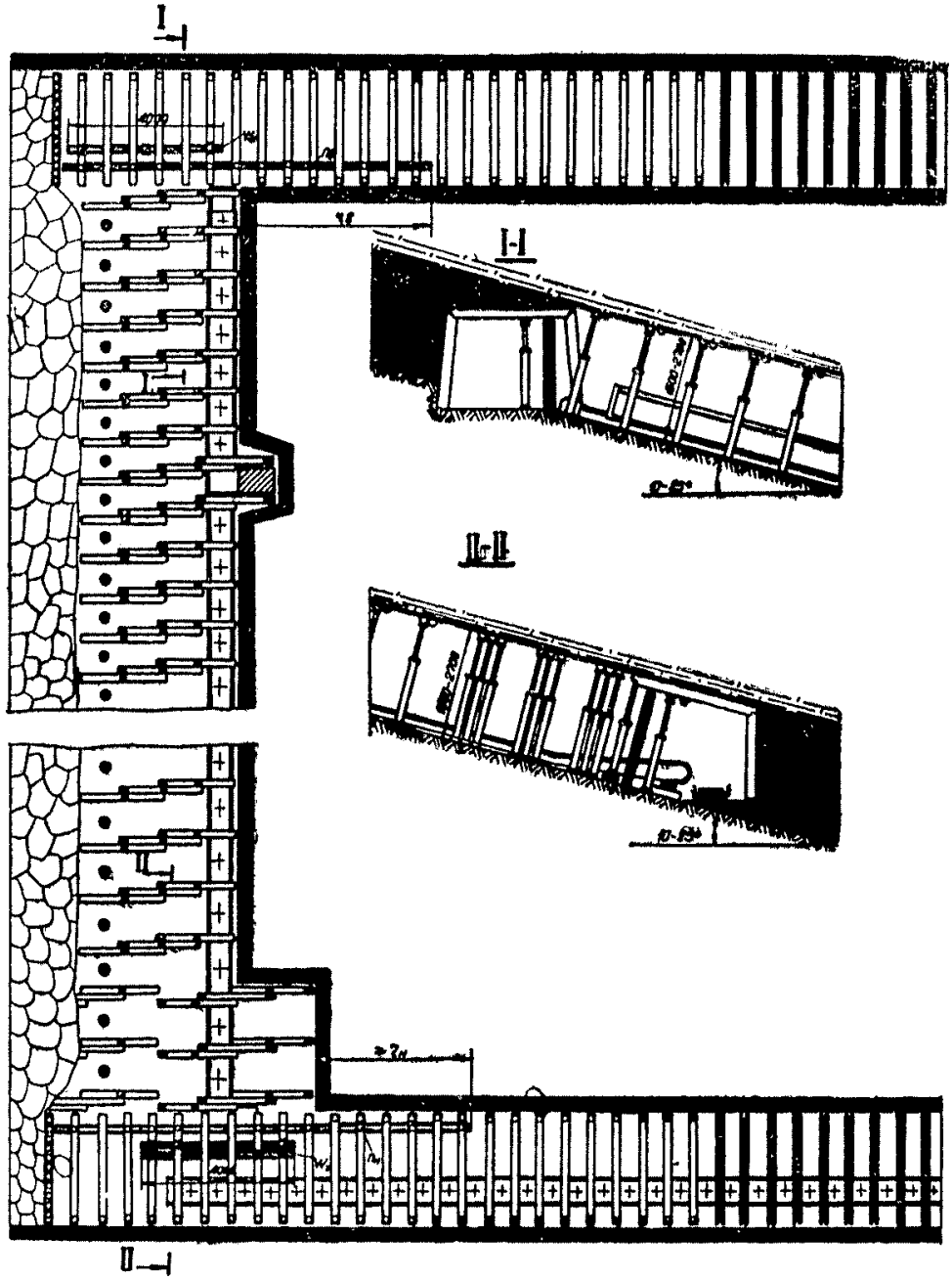
Паспорт крепления сопряжений (рис. 13) предназначается для технологической схемы отработки пологих пластов мощностью 1,6—2,7 *м* механизированным способом с индивидуальным стоечным креплением призабойного пространства. Кровля пластов представлена породами от средней устойчивости до устойчивых, почва-породами, склонными к пучению. В качестве призабойной крепи применяются деревянные верхняки с деревянными или гидравлическими стойками. Управление кровлей производится с помощью посадочных тумб.

Примыкающие к лавам штреки закреплены кольцевой податливой крепью, которая частично или полностью извлекается и заменяется деревянной крепью трапециевидной формы.



Горногеологические условия					Параметры				Расход	
$f_ш$	$f_п$	Т	Ш, м	т, м	$г_в$, м	Д, см	$n_в$, шт/п	ℓ, м	дерева, м³/м	металла, кг/м
1,5-2,0	6-8	V	150	1-1,1	1,3	16	1,0	1400	0,06	4,5
2-4	4-8	V-VI	160-260	1,8-2,4	3,0	18	1,0	1800	0,08	3,7

Рис. 12. Типовой паспорт крепления сопряжения лав со штреками на наклонных пластах мощностью 1,0—1,8 *м* при узкозахватной выемке.



Горногеологические условия					Параметры						Расход
$f_ж$	$f_л$	T	H, м	m, м	$l_в$, м	$l_н$, м	W_x, см³	D, см	$n_в$, шт/м	$n_н$, шт/м	дерева, м³/м
15	3-5	III-V	500-600	1,8-2,7	7,0	5,0	100	20	3,0	1,9	0,692

Рис. 13. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками на пологих пластах мощностью 1,6—2,7 *м* при большой глубине разработки.

На сопряжении вентиляционного штрека с лавой возводится деревянный прогон с опережением очистного забоя на 7 *м* и металлический прогон, который располагается в створе с поддерживаемой частью призабойного пространства.

Крепление ниши производится аналогично креплению лавы. На нижнем сопряжении в штреке со стороны лавы устанавливается деревянный прогон с опережением 5 *м*. Над приводом лавного конвейера размещаются два прогона с моментом сопротивления верняков 100 *см*^{3}. Деревянные прогоны не извлекаются, металлические — передвигаются поочередно до передвижки привода.

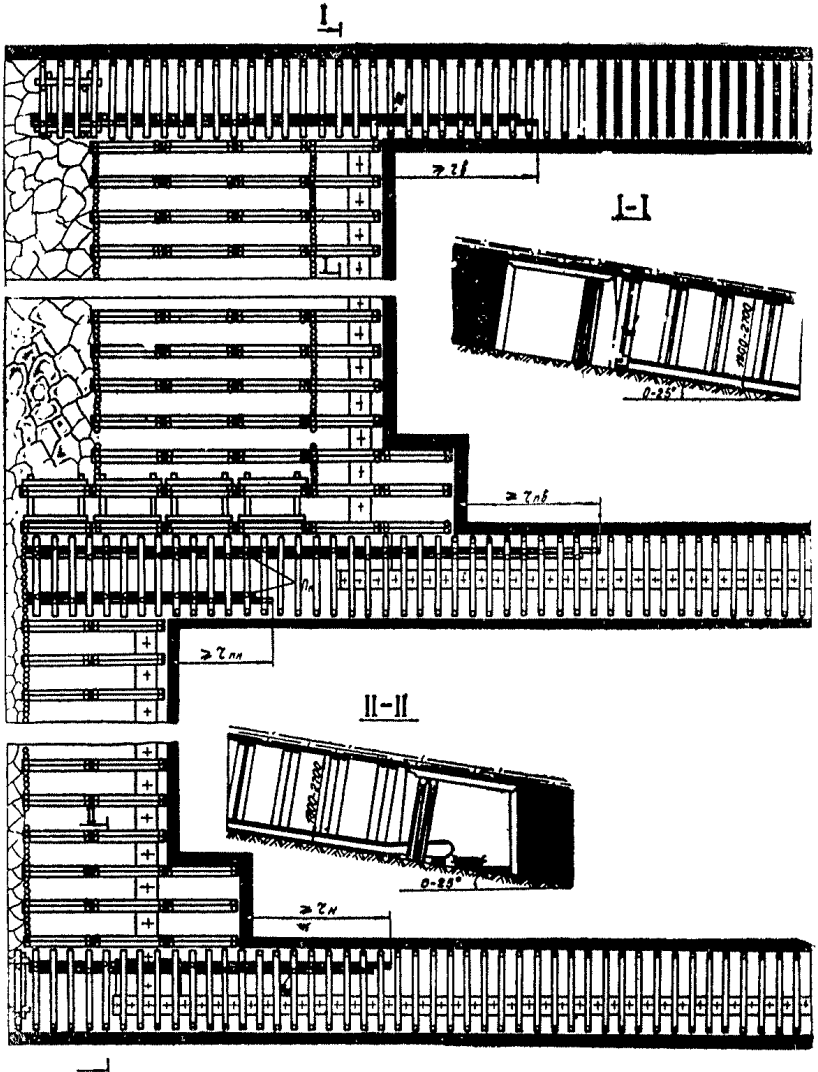
Тупиковая часть штреков на сопряжении ограждаются от выработанного пространства органным рядом.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 14

Паспорт крепления сопряжений рекомендуется при буро-взрывном способе выемки угля в сдвоенных лавах на пологих пластах мощностью 1,8—2,7 *м*, испытывающих интенсивное проявление горного давления. Кровля этих пластов представлена неустойчивыми и слабоустойчивыми породами, а почва — слабоустойчивыми породами, склонными к почению. Крепь призабойного пространства состоит из спаренных деревянных рам (распил и две стойки), располагаемых по простиранию.

Вентиляционные и конвейерные штреки крепятся кольцевой или арочной крепью, которая в зоне активного влияния очистных работ (35—42 *м*) частично или полностью извлекается. После поддирки кровли и почвы возводится деревянная трапециевидная крепь на участке впереди лавы не ближе 3,5—4,2 *м*, на котором требуется возведение крепи сопряжения.

Вентиляционные и конвейерные штреки усиливаются на сопряжении со стороны лавы спаренными деревянными прогонами (верхняк из круглого леса на трех стойках). В промежуточном штреке спаренные деревянные прогоны устанавливаются по бокам выработки (см. рис. 14). Кроме того, в призабойной части верхней лавы промежуточный штрек охраняется деревянными кострами.



Горнотехнические условия					Параметры								Расход
$f_у$	$f_п$	Т	H, м	m, м	$Г_б$, м	$Г_{пб}$, м	$Г_{пн}$, м	$Г_н$, м	Д, см	$П_{б.шт/м}$	$П_{н.шт/м}$	$П_{н.шт/м}$	дерево, $м^3$/м
1,5-2	2	II	300-400	1,8-2,7	3,5	3,5	3,5	2,5	22	3,0	6,0	2,5	1,12
1,5	2-4	III	240-400	1,8-2,7	4,2	4,2	4,2	3,0	22	2,6	5,2	2,2	0,98

Рис. 14. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками на пологих пластах с неустойчивой кровлей при буро-взрывном способе выемки.

Управление кровлей в лавах производится на органный ряд, а в тупиковой части конвейерного и вентиляционного штреков на деревянные костры.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 15

Паспорт крепления сопряжений (рис. 15) рекомендуется при выемке механизированными комплексами пологих пластов мощностью 2,8—4,8 *м* в условиях интенсивного проявления горного давления. Кровля пластов представлена на глубине до 150 *м* неустойчивыми и слабоустойчивыми породами, а на глубине 150—300 *м* слабоустойчивыми и среднеустойчивыми породами. В призабойном пространстве поддержание и управление кровли производится гидрофицированной секционной крепью типа Т.

Вентиляционные и конвейерные штреки, пройденные по пласту, закреплены металлическими кольцевыми рамами, которые в пределах зоны активного влияния очистных работ, составляющей 25—38 *м*, извлекаются и заменяются деревянной трапециевидной крепью.

Крепь верхней и нижней ниш состоит из затяжек и распил, один конец которых укладывается на козырек гидрофицированной крепи, а другой поддерживается металлическими стойками.

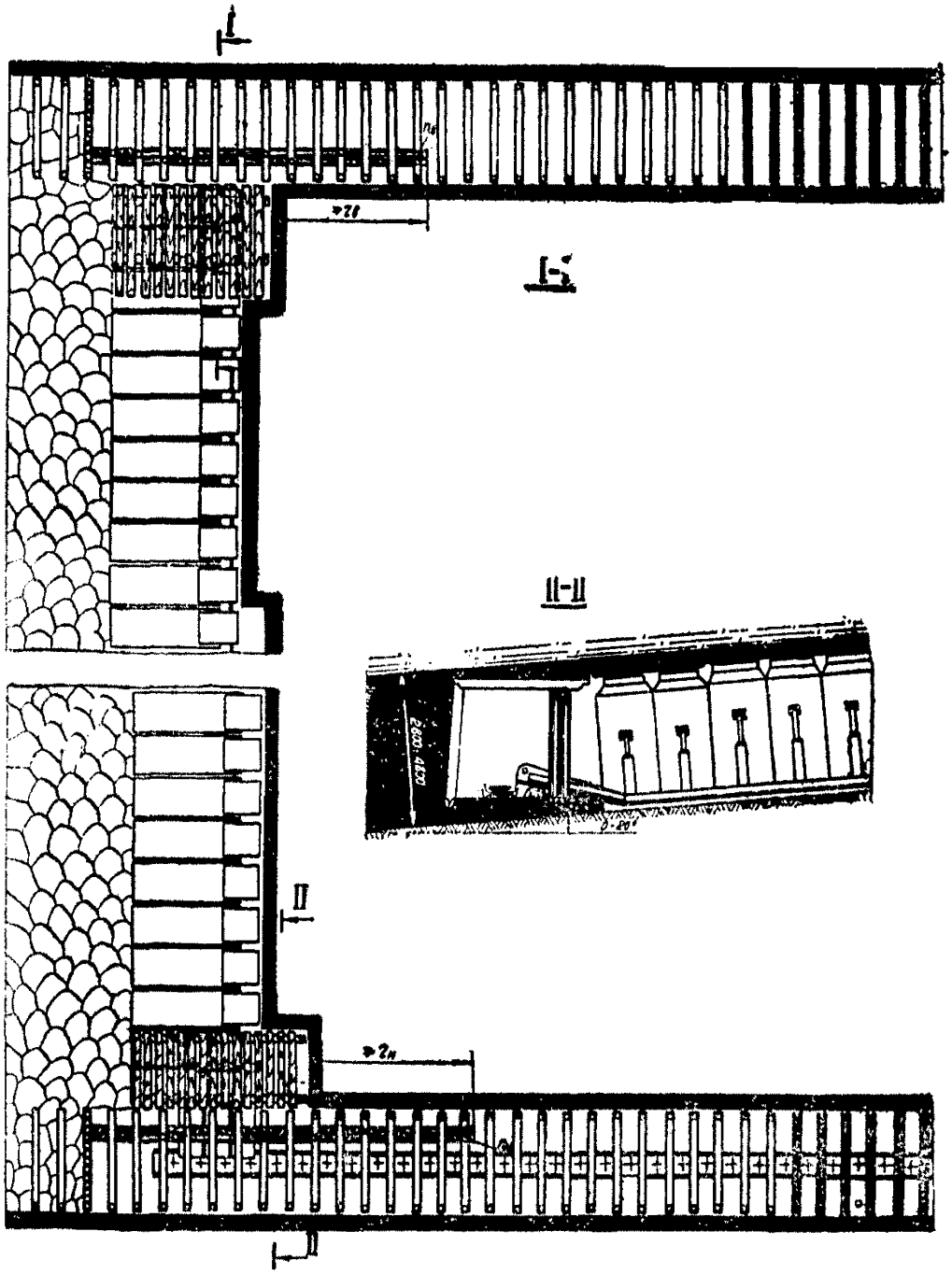
Взамен удаляемых стоек со стороны очистного забоя возводятся на сопряжении вентиляционного и конвейерного штреков с лавой спаренные деревянные прогоны, состоящие из верхняков и стоек диаметром 20 *см*.

В аналогичных условиях рациональное использование двух комплексов гидрофицированной крепи сопряжения конструкции шахты «Зыряновская», которая обеспечит поддержание деревянной штрековой крепи с опереженим не менее 3,8 *м*.

Тупиковая часть сопряжения на уровне штреков крепится органным рядом и предотвращает проникновение обрушенных пород в рабочее пространство.

ПАСПОРТ СОПРЯЖЕНИЯ № 16

Паспорт крепления сопряжений предусматривается при выемке угля комбайнами 4ПУ, К-56 в лавах на пологих пластах мощностью 1,8—3 *м*, склонных к ин-



Горногеологические условия					Параметры					Расход
$f_к$	$f_п$	Т	Н, м	m, м	$Г_б$, м	$Г_п$, м	D, см	$n_б$, шт/м	$n_п$, шт/м	дерева, м³/м
1,5	1-2	II-III	150	2,8-4,8	3,5	2,5	20	2,5	2,0	0,785
1,5	3-4	III-IV	300	2,8-3,1	3,8	2,8	20	2,0	1,8	0,785

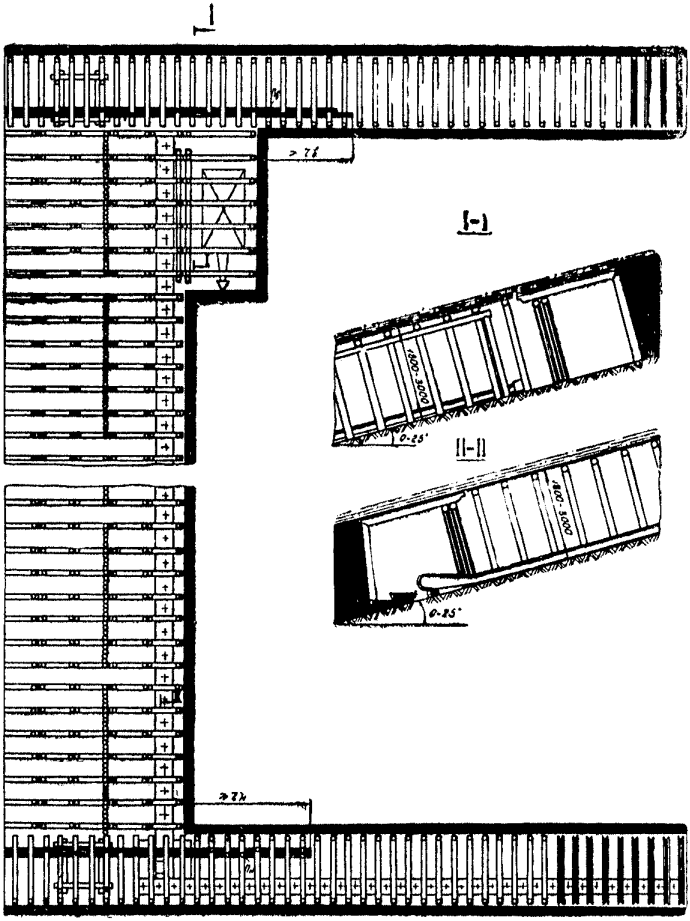
Рис. 15. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками на пологих пластах с неустойчивыми кровлями при выемке угля комплексами.

тенсивному пучению почвы. Кровля этих пластов представлена породами от неустойчивых до средней устойчивости.

Комбайн может работать как по односторонней схеме с холостым перегоном (см. рис. 16), так и по двусторонней схеме с разворотом его в нишах у вентиляционного и конвейерного штреков, закрепленных металлической кольцевой податливой крепью, которую в зоне активного влияния очистных работ (30—49 *м*) извлекают и взамен ее после поддирки почвы возводят деревянную трапециевидную крепь.

На сопряжении примыкающих к лаве штреков устанавливаются спаренные деревянные прогоны с опережением очистного забоя на 3—4,9 *м* и извлекаются стойки при зарубке комбайна. Как в призабойном пространстве, так и в штреке после прохода комбайна подбиваются дополнительные стойки. Управление кровлей в призабойном пространстве производится на органный ряд, а в тупиковой части штрека на деревянные костры.

К моменту разворота комбайна в нише устанавливается два прогона под освобождающиеся концы верхняков призабойной крепи (см. рис. 16).



Горногеологические условия					Параметры					Расход
$f_у$	$f_п$	Т	H, м	m, м	Гб, м	Гн, м	Д, см	Пб, шт/м	Пн, шт/м	дерева, м³/м
1,5	2-4	III-IV	250	2-3	4,2	3,0	20	2,3	2,3	0,390
1,5-2,0	1,5-4	II-III	400	1,8-3	4,9	3,5	22	2,7	2,3	0,510

Рис. 16. Типовой паспорт крепления сопряжений лав со штреками на пологих пластах с неустойчивыми кровлями при широкозахватной выемке.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1. Общие положения	5
2. Мероприятия по снижению трудоемкости и повышению безопасности работ на сопряжении лав со штреками .	9
3. Конструкции крепей сопряжений	11
4. Требования к крепям сопряжений лав	21
5. Техника безопасности	22
6. Методика расчета крепи сопряжения	24
ПРИЛОЖЕНИЕ. Типовые паспорта крепления сопряжений лав со штреками	31

ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по креплению сопряжений лав на шахтах комбината «Приморскуголь»

Ответственный редактор д. т. н. **А. П. Широков.**
Технический редактор **Г. Д. Ладурко.**
Корректор **А. М. Лопатина.**

Подписано в печать 3/I-74 г. ОП11606
Печ. л 4 Тираж 350 экз. Заказ № 902. Цена 40 коп.

Прокопьевское полиграфическое производственное объединение
Управления издательств, полиграфии и книжной торговли
Кемеровского облисполкома

gost.e-ecolog.ru