

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА им. А. А. СКОЧИНСКОГО

---

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТОВ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ**

**Часть II. Набор модулей и пояснительная записка**

Москва  
1991

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА им. А. А. СКОЧИНСКОГО

---

Согласовано  
с Госпроматомнадзором СССР  
12 сентября 1991 г.

Одобрено  
Министерством угольной  
промышленности СССР  
19 августа 1991 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТОВ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Часть II. Набор модулей и пояснительная записка

Москва  
1991

Технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах разработаны под руководством Главного научно-технического управления Министерства угольной промышленности СССР Институтом горного дела им. А. А. Скочинского, ДонУИ, КузНИУИ, КНИУИ, ПечорНИУИпроект, ВНИИГидроуголь, ПНИУИ, ШахтНИУИ, ВНИМИ, ВостНИИ, МакНИИ, МГИ, КО ВостНИИ, НИИОГР, ИГТМ АН УССР и НПО "Угле-механизация". При разработке технологических схем были использованы рекомендации и предложения управлений и отделов Министерства угольной промышленности СССР, Госпроматомнадзора СССР и ЦК профсоюза работников угольной промышленности и производственных объединений.

Технологические схемы составлены с учетом накопленного опыта внедрения "Прогрессивных технологических схем разработки пластов на угольных шахтах" в период 1980-1989 гг., использования современного оборудования и результатов новейших исследований в области технологии очистных и подготовительных работ. Принцип построения технологических схем модульный.

Технологическая схема представляет собой набор материалов, позволяющих комплексно решать вопросы, связанные с рациональным ведением очистных и подготовительных работ в выемочном поле или панели:

- лист 1 - характеристика схемы, условия применения, шифр и номер модулей;
- лист 2 - схема подготовки (с вариантами) и система разработки с оптимальными параметрами;
- лист 3 - схема очистного забоя (для механизированных комплексов повышенного и нового технического уровня).

Для выбора применительно к конкретным горно-геологическим условиям технологической схемы рациональных технических решений в альбоме представлен набор следующих модулей:

- проведение подготовительных выработок;
- сечения подготовительных выработок в свету после осадки;
- очистные забои;
- сопряжения очистного забоя с подготовительными выработками;
- разгрузка выработок от горного давления (для глубоких шахт);
- борьба с газом в тупиках погашения;
- дегазация разрабатываемых и облегающих пластов;
- упрочнение горного массива.

Настоящие "Технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах" содержат ряд технических и технологических решений, соответствующих уровню мирового стандарта.

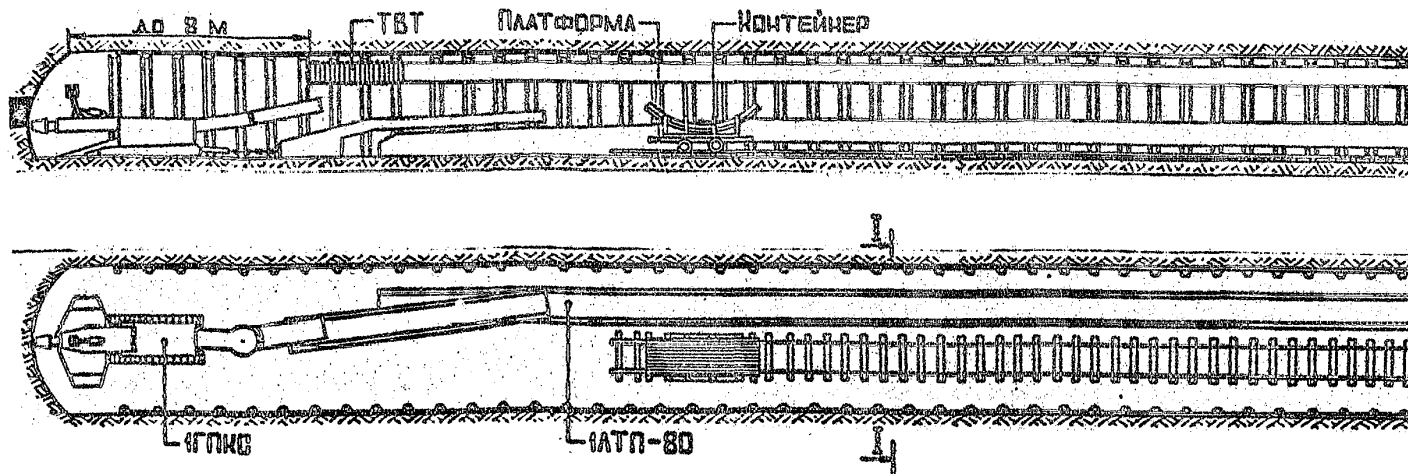
Технологические схемы предназначены для технических руководителей действующих и строящихся шахт, а также для работников проектных, научно-исследовательских и учебных институтов.

НАБОРЫ МОДУЛЕЙ  
МОДУЛИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$  ВЫРАБОТОК  
КОМБАЙНАМИ ЛЕГКОГО ТИПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

СХЕМА П-1



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	_____ х)
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	15,9+21,0
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 + $\pm 10^\circ$
Технологический отход $\ell$ , м	не менее 90
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 80
Коэффициент прироста пород $K_n$	0 + 0,75

х) Комбайн ИГПКС (ГПКС) работает с двух позиций при  $\sigma_{сж}$  до 50 МПа

Комплекты оборудования

Проходческий комбайн ИГПКС (ГПКС; типа КИ-25), шт.	I	Электровозный транспорт, путь или	I
Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛТН-80 (ЛТН-80у; 2ЛТН-80у), став	по расчету	- монорельсовая дорога 6ДМКУ (ДМКУ; ДМКУ-1), шт.	I
или		- напочвенная дорога ДКНД-1 (ДКН-2; ДКН-4; ДКН; ДНДЛ-2, НТУ; НТУ-Р; ИСТТ; УДЛТ-2), шт.	I
- перегружатель типа ППИ (УПШ), шт.	I	- лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34, ЛВД-24), х) шт.	I
и ленточный телескопический конвейер ЛТ-80 (ЛТ-80у; 2ЛТ-80; 2ЛТ-80у) или ленточный конвейер ЛЛ-80-02 (ЛЛ-80у; 2Л-80у-10; ЛЛ100К-1), став.	по расчету	Электросверло ЭРП18Д-2М (ЭР18Д-М; ЭР14Д-М), шт.	2
- окрестковый конвейер ОП-202 (ОСР-70М; С-50), став.	I	Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6, ВМЦ-8), шт.	по расчету
и ленточный конвейер типа ЛТ или типа Л, став.	по расчету	Вентиляционный трубопровод обычный или телескопический (ТВТ)	

х) Лебедки ЛВД-24 и ЛВД-34 разрешается использовать лишь при условии разработки дополнительных мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.





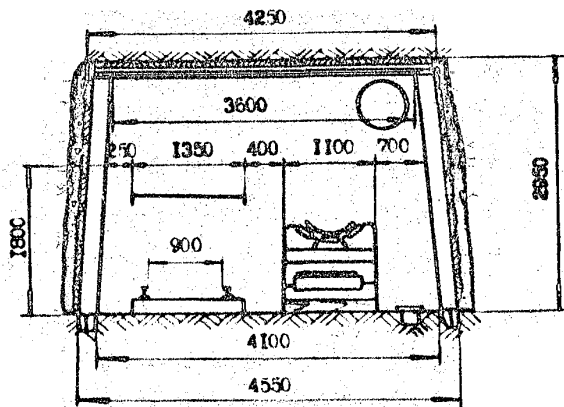
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

СХЕМА П-1

Операция	Длина извешен	Смена работ без суток	Число ра-ботч	Произв. сн. цкл. м/ч.	Затраты труда, чел. мин.	II смена						III смена						IV смена					
						I						I						I					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе	-	-	4-6	80	360																		
Работа кибитки	м <sup>3</sup>	156	I	325	325	15	15	15		15	15	15	15	15		15	15	15	15				
Обслуживание кибитки	-	-	I	825	825	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Возведение крепи	рем	15	I-3	825	1425	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Наращивание обрешеточного конвейера	м	12	4	160	640																		
Обслуживание конвейера	-	-	I	175	325	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15				
Наращивание рельсового пути	м	12	4	170	680																		
Доставка материалов	-	-	4	140	360																		
Ремонт оборудования	-	-	2	310	620																		
Регламентированный перерыв	-	-	4-6	305	480																		

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	13,0
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	10,8
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность угля, МПа	20
Мощность пласта, м	2,96
Крезь смешанная трапециевидная, рам/м	1,26
Затяжка деревянная силошная, шт/риму	36
Рельсы Р-33, кг/м	66
Лоток деревянный для водоотливной канавки, л/м	I

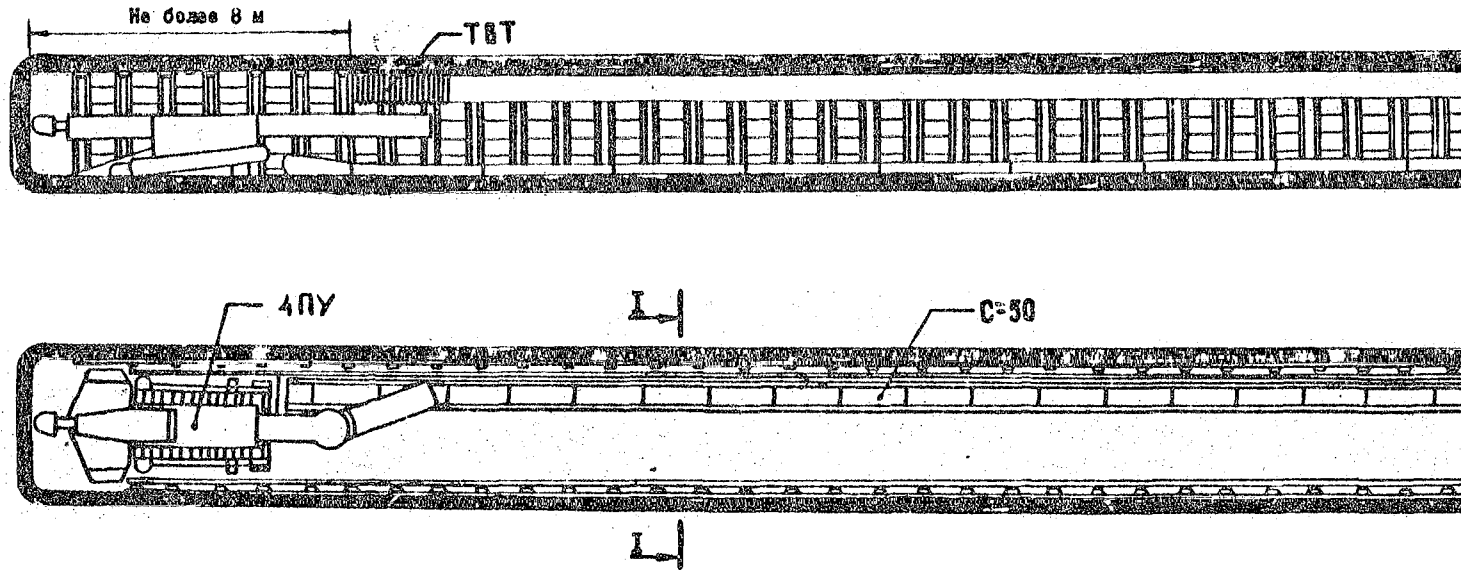


Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/меслц	307
м/сутки	12
Подвигание забоя за цкл, м	0,8
Число циклов в сутки	16
Число рабочих:	
в смену	4-6
в сутки	18
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.смену	7
м/чел.-смену	0,67



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$  ВЫРАБОТОК  
КОМБАЙНАМИ ЛЕГКОГО ТИПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКРЕБКОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	4,6-12,0
Сечение выработки в свету $S_{ов}$ , м <sup>2</sup>	4,0-9,5
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	$0 \pm 10$
Технологический отход $l$ , м	не менее 20
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 50
Коэффициент приосечки пород $K_{п}$	$0 \pm 0,5$

Комплекты оборудования

Проходческий комбайн 4ПУ (ГПК-3Р), шт.	1
Скребок-конвейер С-53А (С50; СР60; IСР70М), шт.	по расчету
Лесенка ЛН-25 (ЛВД-34; ЛВД-24), шт.	2
Вентилятор ВМ-6 (ВМС-6; ВМТ-6), шт.	по расчету
Вентиляционный трубопровод обычный или телескопический (ТВТ).	

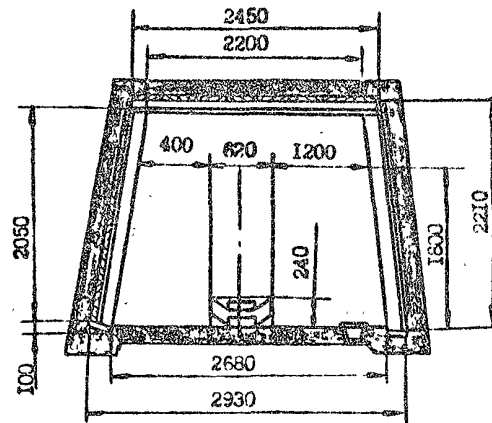
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Операции	Единица измерения	Объем работ в сутки	Число рабочих в смену	Продолжит. операций, мин	Затрата труда, чел. мин	График работ																							
						II смена						III смена						IV смена						I смена					
						Ч а с ы с м е н																							
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			4-6	80	360	[График работ]																							
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	86,4	I	486	486	[График работ]																							
Обслуживание комбайна			I	610	610	[График работ]																							
Возведение крепи	рам	18	I-3	610	1458	[График работ]																							
Нарращивание конвейера	м	15	4	120	480	[График работ]																							
Обслуживание конвейера			I	486	486	[График работ]																							
Нарращивание вентиляционных труб	м	14,4	2	20	40	[График работ]																							
Доставка материалов			2-4	310	1200	[График работ]																							
Ремонт оборудования			2	310	620	[График работ]																							
Регламентированный перерыв			4-6	105	420	[График работ]																							

I - I

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	6,0
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	5,0
Угол наклона выработки, град	0
Прочность угля, МПа	20
Мощность пласта, м	более 3,5
Крець металлическая КМП-Т, рам/м	1,25
Затяжка деревянная, сплошная, шт/раму	28
Лоток железобетонный для водоотливной канавки, л/м	1



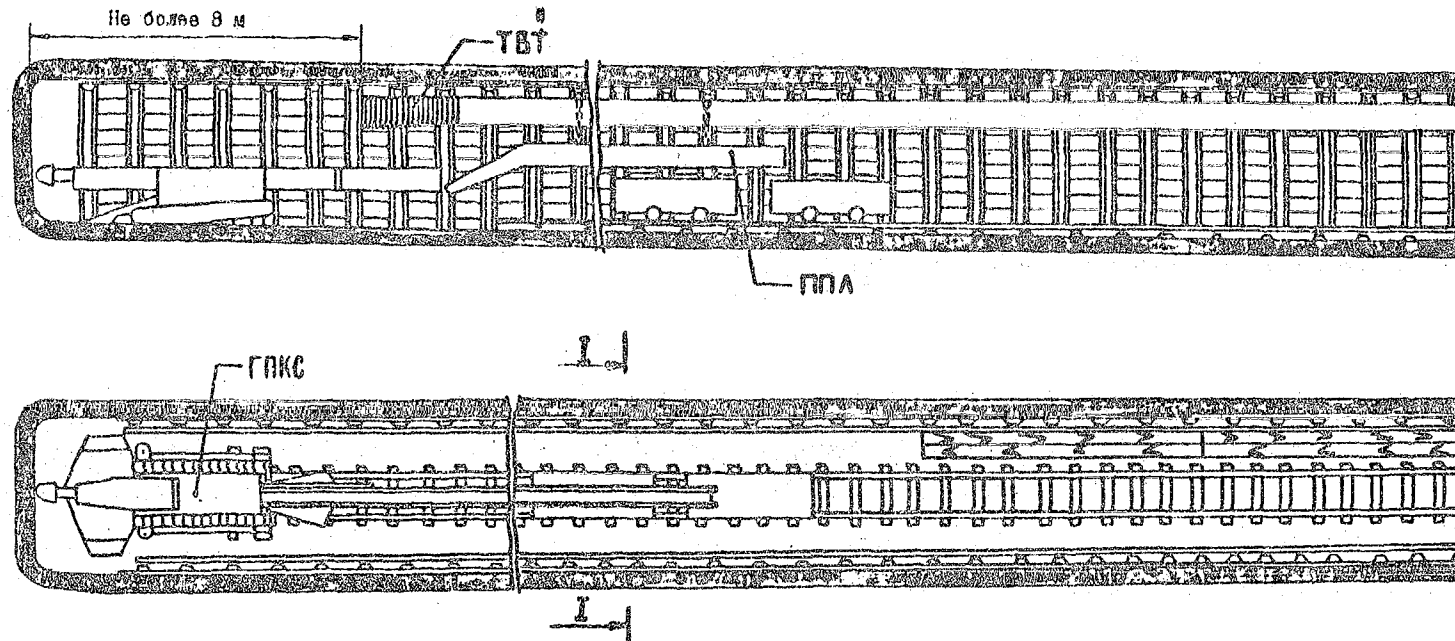
Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки м/месяц	365
м/сутки	14,4
Подвигание забоя за цикл, м	0,8
Число циклов в сутки	18
Число рабочих в смену	4-6
в сутки	18
Продуктивность труда рабочего м <sup>3</sup> в свету/чел-смену	4
м/чел-смену	0,8





ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК КОМБАЙНАМИ  
ЛЕНТОГО ТИПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОВОЗНОГО ТРАНСПОРТА



Область применения	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	8,3-21,0
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	6,4-17,2
Угол наклона выработки, $\alpha$ , градус	0 ± ±3
Технологический отход $\rho$ , м	не менее 30
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{ск}$ , МПа	до 80
Коэффициент присечки пород $K_{II}$	0 ± 0,75

Комплекты оборудования	
Проходческий комбайн ГПКС (ГПКС; ПК-ЗР; типа КИ-25), шт.	I
Ленточный перегружатель типа ППЛ (УПЛ), шт.	I
Электровозный транспорт, путь	I или 2
Лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34; ЛВД-24), шт.	2
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету
Вентиляционный трубопровод обычный или телескопический (ТВТ)	

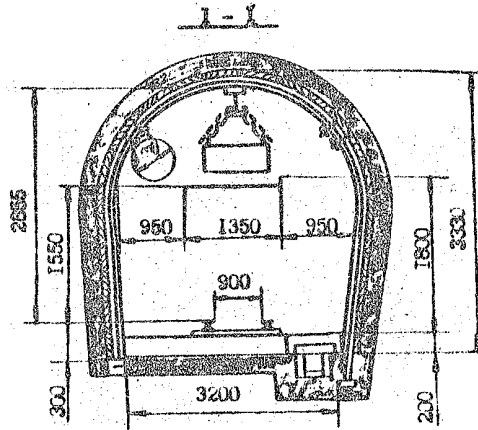
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

СХЕМА П-3

Операции	Сменная выработка	Смена работ на сутки	Число рабочих	Продолжит. смены, мин.	Среднее время на 1 м	II смена						III смена						IV смена						I смена											
						Часы смены																													
						I	2	3	4	5	6	I	2	3	4	5	6	I	2	3	4	5	6	I	2	3	4	5	6						
Подготовка к работе			5-7	80	440																														
Работы комбайна	м <sup>3</sup>	133	I	450	450	10	20	30				10	20	30				10	20	30				10	20	30				10	20	30			
Обслуживание комбайна			I-2	750	1200	10	20	30				10	20	30				10	20	30				10	20	30				10	20	30			
Возведение крепи	арка	8	I-4	930	1800	10	20	30				10	20	30				10	20	30				10	20	30				10	20	30			
Нарезание рельсового пути	м	4	4	60	240																														
Обслуживание электровоза			I	150	150	10	20	30				10	20	30				10	20	30				10	20	30				10	20	30			
Нарезание бокового пути	м	6-16	3	310	930																														
Доставка материалов			2	310	620																														
Ремонт оборудования			2	310	620																														
Регламентированный перерыв			2-7	120	660																														

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	11,1
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	9,0
Угол наклона выработки, град.	0
Прочность угля, МПа	20
Мощность пласта, м	3,4
Крепь металлическая КМН-АЭ, арка/м	1,25
Затяжка деревянная оплошная, шт/арку	38
Лоток железобетонный для водосточивной канавки, л/м	I



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки	
м/месяц	308
м/сутки	12
Подвигание вагона за цикл, м	0,8
Число циклов в сутки	15
Число рабочих	
в смену	3-7
в сутки	22
Производительность труда рабочего	
м <sup>3</sup> в свету/чел.смен	4,91
м/чел.смен	0,53

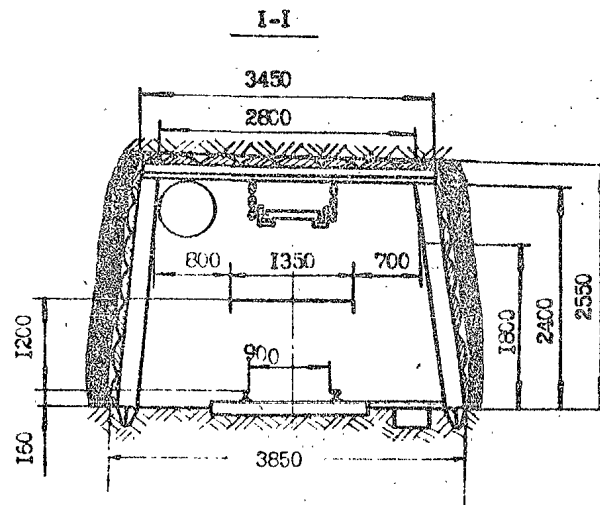
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

СХЕМА П-3

Операция	Единица измерения	Количество работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность, мин	Затраты труда, чел.-ч/шт	Часы смены																							
						II смена						III смена						IV смена						I смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе	-	-	4-6	80	360																								
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	134	1	504	504	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Обслуживание комбайна	-	-	1	900	900	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Возведение крепи	Ярды	18	1-3	900	1692	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Обслуживание электро-воза	-	-	1	504	504	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Наращивание рельсового пути	м	144	4	140	560																								
Доставка материалов	-	-	4	170	680																								
Ремонт оборудования	-	-	2	310	620																								
Регламентированный перерыв	-	-	4-6	150	660																								

Исходные данные для расчета графика организации работ

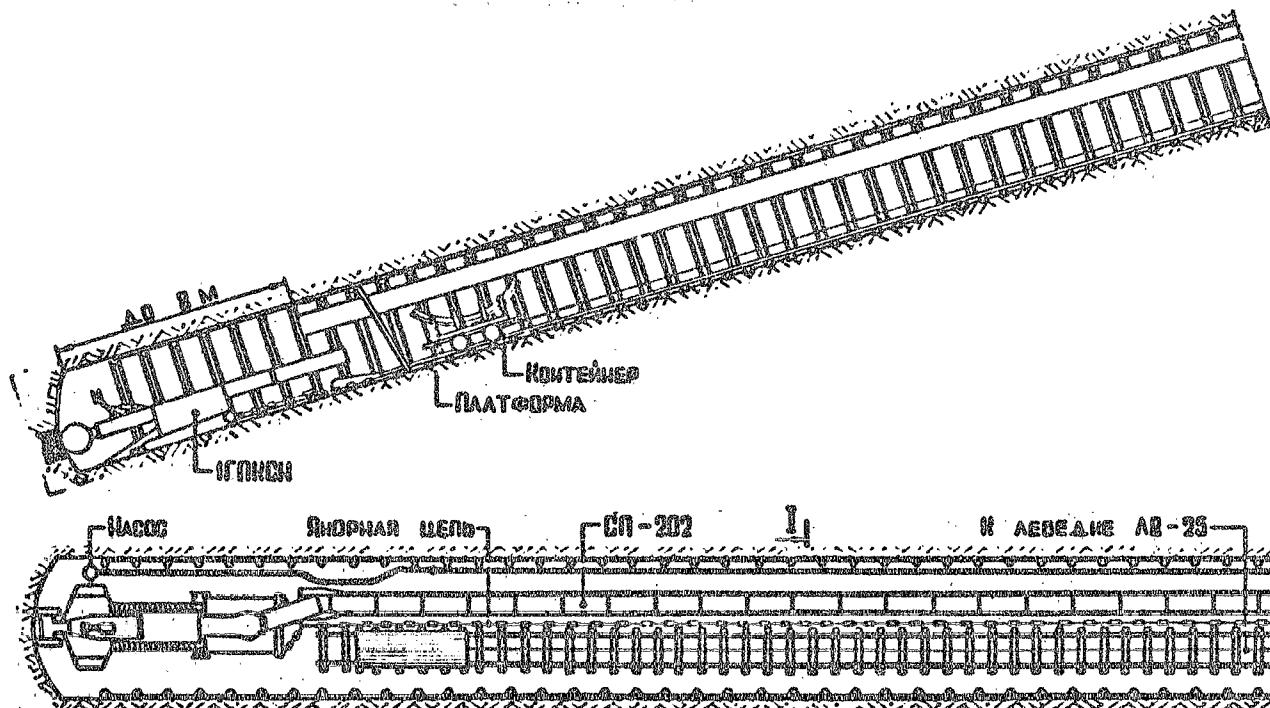
Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	9,3
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	7,5
Угол наклона выработки, град.	0
Прочность угля, МПа	20
Мощность пласта, м	2,55
Крезь смешанная трапециевидная, рам/м	1,25
Батаяжка деревянная сплошная, шт/раму	30
Рельсы, Р-33, кг/м	33
Лоток железобетонный для водоотливной канавки, л/м	1



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	365
м/сутки	14,4
Подвигание забоя за цикл, м	0,8
Число циклов в сутки	18
Число рабочих	
в смену	4-6
в сутки	18
Производительность труда рабочего, м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	6
м/чел.-смену	0,8

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАКЛОННЫХ ОТ  $-10^{\circ}$  ДО  $-25^{\circ}$  ВЫРАБОТОК  
КОМБАЙНАМИ ЛЕГКОГО ТИПА



## Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	10,5-15,3
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	9,2-12,9
Угол наклона выработки, $\alpha$ , градус	$-10 \div -25$
Технологический отход $e$ , м	не менее 30
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 50
Коэффициент пружинения пород $K_{II}$	$0 \div 0,75$

## Комплекты оборудования

Проходческий комбайн ИГНИСН (ИГНИСН), шт.	I
Скреповый конвейер СП-202 (ИСП-70М; С-50), став	по расчету
Напеченная дорога ДИП-2 (ДИП-4; ДИП; ИИУ; ИТУ-Р; ИСТ1; УДИП-2), шт.	I
или	
лебедка АВ-25 (ЛВД-34; ЛВД-24), шт.	I
Насос забойный, шт.	I
Вентилятор ВВ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету
Вентиляционный трубопровод обычный или телескопический (ТВТ)	



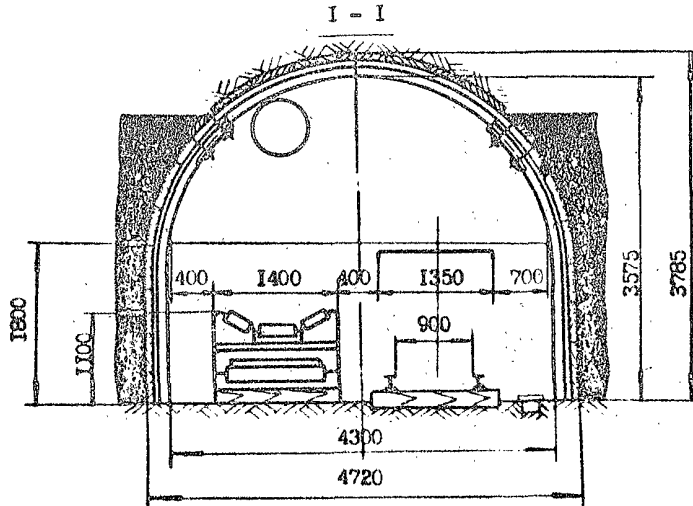
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

СХЕМА П-4

Операции	Единица измерения	Участков работ на сут.	Число рабочих	Подолжит. операции, мин.	Средн. чел.-ч. в смену	Часы смены																							
						II смена						III смена						IV смена						I смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе	-	-	5-7	80	440	10						10						10						10					
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	146,9	I	456	456	30	30					30	30					30	30					30	30				
Обслуживание комбайна	-	-	I-2	1200	1356	30	27	30	27	30	27	30	27	30	27	40		30	27	30	27	40		30	27	30	27		
Возведение крепи	арка	12	I-4	780	1756	30	27	30	27			30	27	30	27			30	27	30	27			30	27	30	27		
Обслуживание конвейера	-	-	-	456	456	30	30					30	30					30	30					30	30				
Нарачивание конвейера	м	96	4	120	480			40						40						40						40			
Нарачивание рельсового пути	м	9,6	3	310	930																			40				170	
Доставка материалов	-	-	2	310	620																			40				170	
Ремонт оборудования	-	-	2	310	620																			40				170	
Регламентированный перерыв	-	-	5-7	150	810			40						40						40						40			30

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	16,3
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	12,9
Угол наклона выработки, градусо	-20
Протяженность выработки, м	
Прочность угля, МПа	20
Прочность пород, МПа	60
Мощность пласта, м	3,2
Крепь металлическая КМ1-А3 арка/м	1,25
Затяжка деревянная сплошная шт./арку	44
Рельс Р-33, кг/м	66
Лоток железобетонный для водоотливной канавки, д./м	1



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	246
м/сутки	9,6
Подвигание забоя за цикл, м	0,8
Число циклов в сутки	12
Число рабочих:	
в смену	5-7
в сутки	22
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	6,6
м/чел.-смену	0,44



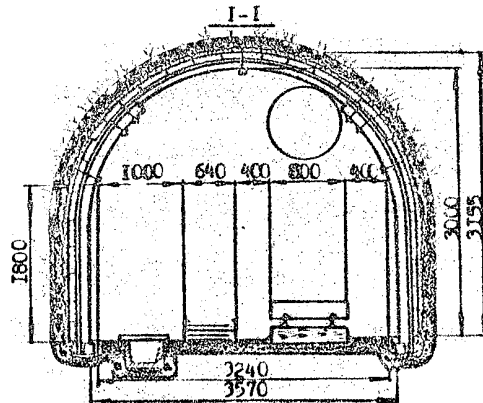
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Схема П-4

О п е р а ц и я	Ед. изм.	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность операции, мин.	Затраты труда, чел.-мин	II, III, IV смены						I смена					
						Ч а с ы											
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе		-	5-8	40	230												
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	94,5	2	225	450												
Обслуживание комбайна			1-2	300	375												
Возведение крепи	арка	18	1-5	855	3375												
Обслуживание конвейера			1	225	225												
Устройство канавки	м	9	2	60	120												
Нарращивание труб	м	9	2	55	110												
Нарращивание конвейера	м	9	3	135	405												
Настилка пути	м	9	3	110	330												
Доставка материалов	т	16	2-5	330	1320												
Ремонт оборудования			1-3	330	860												
Регламентированный перерыв			5-8	80	460												

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	10,5
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	9,2
Угол наклона выработки, градус	-15
Прочность угля, МПа	20
Мощность пласта, м	4,0
Крепь металлическая КМП-А3, арка/м	2,0
Затяжка железобетонная оплошная, шт/арку	34
Лоток железобетонный для водоотливной канавки, д/м	1,0



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:

м/мес 228

м/сут 9,0

Подвигание забоя за цикл, м 1,0

Число циклов в сутки 9

Число рабочих:

в смену 5-8

в сутки 23

Производительность труда рабочего:

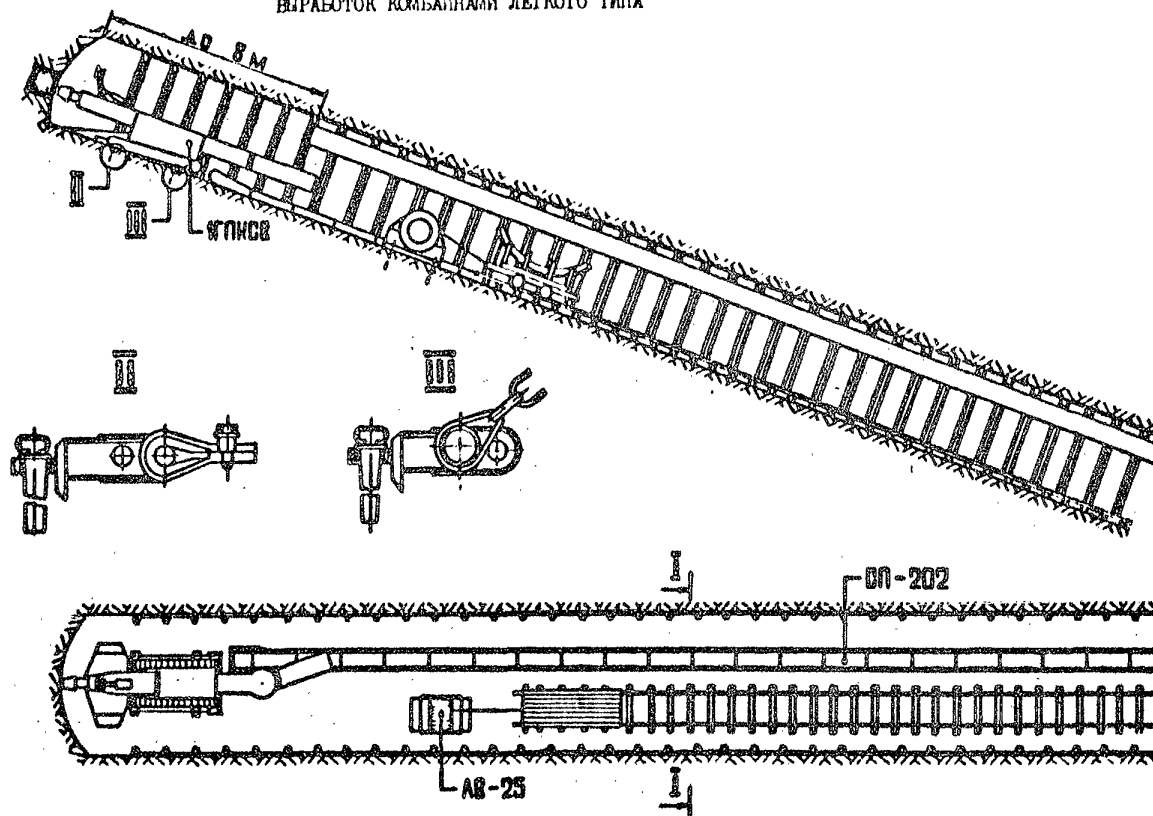
м<sup>3</sup> в свету/чел.-смену 4,03

м/чел.-смену 0,39



ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ НАКЛОННЫХ ОТ  $+10^{\circ}$  ДО  $+20^{\circ}$   
 ВЫРАБОТОК КОМБАЙНАМИ ЛЕГКОГО ТИПА

СХЕМА П-5



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	10,5-15,3
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	9,2-12,9
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	+10 + +20
Технологический отход $l$ , м	не менее 30
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 50
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	0 + 0,75

Комплекты оборудования

Проходческий комбайн ГПНСВ (ГПНСВ), шт.	I
Скреповый конвейер СП-202 (ICP-70M; С-50), став	по расчету
Напечвенная дорога ДКН-2 (ДКН-4; ДНГ; НТУ; НТУ-Р; ИСТГ; УДАГ-2), шт.	I
для лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34; ЛВД-24), шт.	I
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМН-8), шт.	по расчету
Вентиляционный трубопровод обычный или телескопический (ТВТ)	

ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

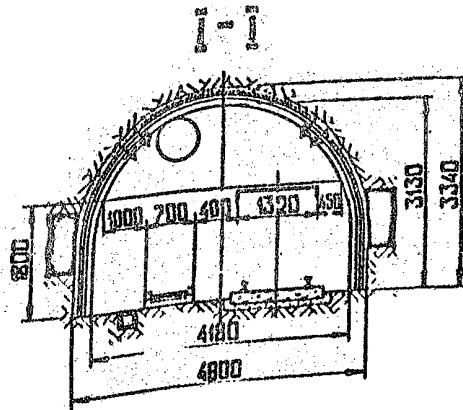
СХЕМА П-5

Операция	Единица измерения	Объем работ в сутки	Число рабочих	Продолжит. работ, мин	Загрузка бригады, чел.-мин	График работ																							
						II СМЕНА						III СМЕНА						IV СМЕНА						I СМЕНА					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			5-10	70	425																								
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	87	2	350	700	15	35	15	35	15	35	15	35	15	35	15	35	15	35	15	35	15	35	15	35	15	35	15	35
Обслуживание комбайна			1-2	300	400	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10
Возведение крепи	арка	10	1-4	750	1950	35	40	35	40	35	40	35	40	35	40	35	40	35	40	35	40	35	40	35	40	35	40	35	40
Наращивание конвейера	м	7,5	4-2	120	400																								
Обслуживание конвейера			1	965	965	70						155						175						175					
Установка удерживающих швеллеров	шт	3	2	45	90																								
Устройство канавки	м	6,7	2	125	250																								
Наращивание труб	м	6,7	2	50	100																								
Настилка пути	м	6,7	3	100	300																								
Доставка материалов	т	9,0	2-10	325	1850																								
Ремонт оборудования			3-2	220	560																								
Перемещение лебедки	м		3	120	360																								
Регламентированный перерыв			5-10	80																									

Технико-экономические показатели

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	13,0
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	11,2
Угол наклона выработки, градус	+20
Прочность угля, МПа	20
Прочность пород, МПа	50
Мощность пласта, м	1,0
Крепь металлическая ИМП-А3, арка/м	1,5
Затяжка железобетонная сплошная, шт/арку	40
Гельсы Г-33, кг/м	66
Лоток железобетонный для водоотливной канавки, л/м	1



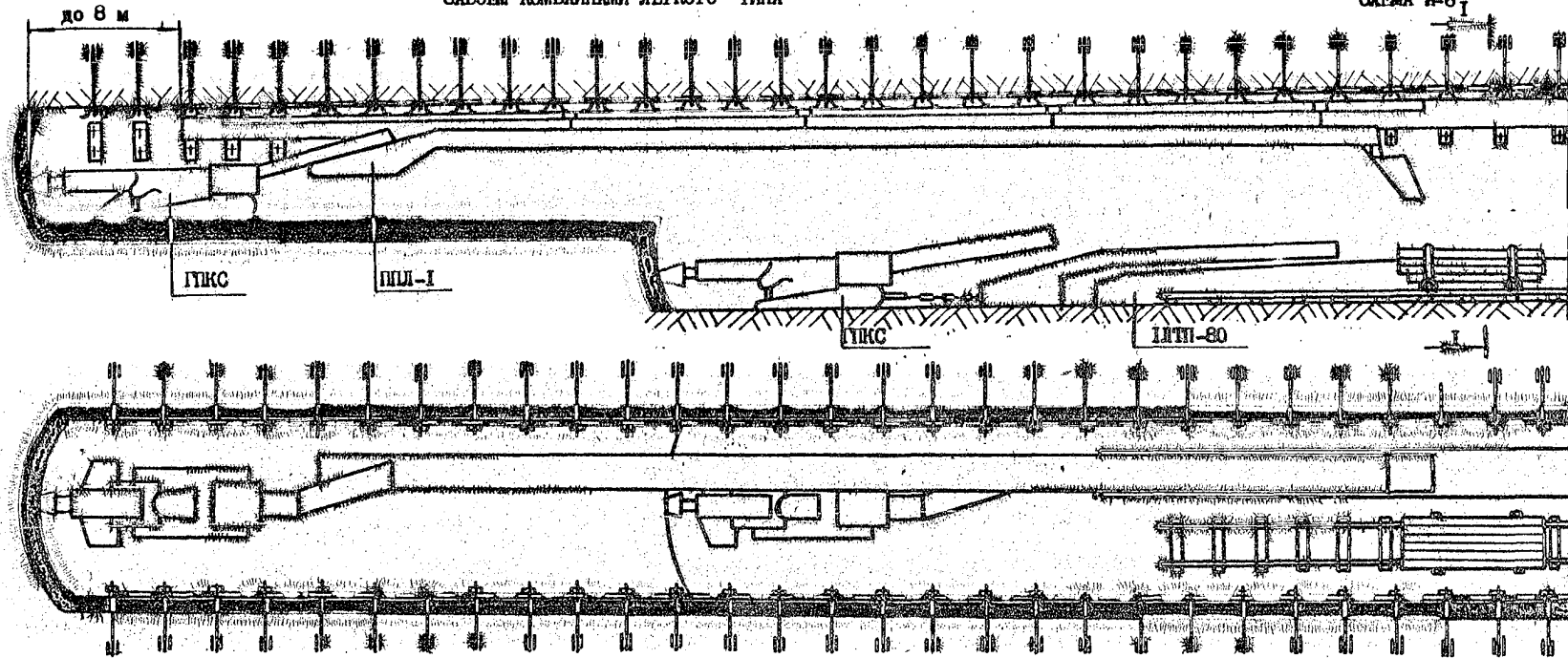
Скорость проведения выработки:

м/месяц	172
м/сутки	6,7
Подвигание забоя за цикл, м	0,67
Число циклов в сутки	10
Число рабочих:	
в смену	5-10
в сутки	25
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	3,00
м/чел.-смену	0,27



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК УСТУПНИМ  
ЗАБОЕМ КОМБАЙНАМИ ЛЕГКОГО ТИПА

СХЕМА П-6 I



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	16,8-20,0
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	16,2-19,4
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 ± 13
Технологический отход $l$ , м:	
верхнего забоя	не менее 120
нижнего забоя	не менее 100
Прочность пород кровли на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	не менее 50
Прочность угля на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	не менее 20
Мощность пласта, м	4,2-5,0
Коэффициент присечки пород $K_{II}$	0

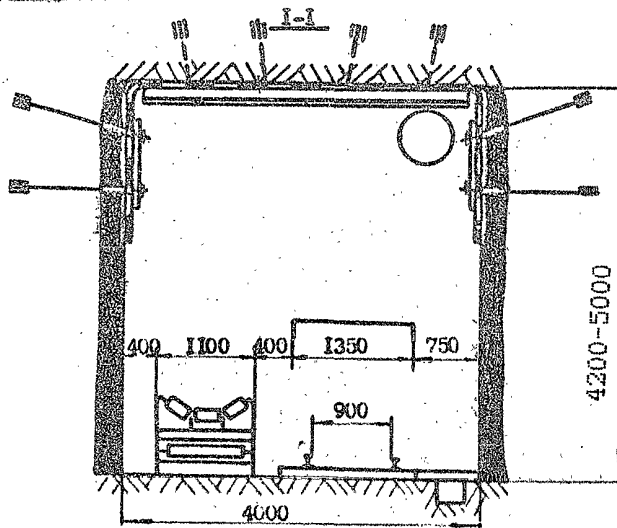
Комплекты оборудования

Проходческий комбайн ГПКС, (ГПКС), шт.	2
Перегрузатель типа ПШ, шт.	1
Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛТП-80 (ЛТП-80у; 2ЛТП-80у), ств	по расчету
Электровозный транспорт, путь	1
или	
- напочвенная дорога ДКН-1 (ДКН-2; ДКН-4; ДНТ; ДНТЛ-2; НТУ; НТУ-Р), шт.	1
Электросверло ЭНП18Д-2М (ЭБП-1), шт.	2
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету

Операция	Единица измерения	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжит. операции, мин	Загрузка бригады, чел-мин	Часы смены																							
						II смена						III смена						IV смена						I смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе	-	-	6	60	480																								
Работа комбайна № I	м <sup>3</sup>	76,8	1	288	288																								
Обслуживание комбайна № I	-	-	1	708	708																								
Работа комбайна № 2	м <sup>3</sup>	115,2	2	420	420																								
Обслуживание комбайна № 2	-	-	1	948	948																								
Возведение крепи	компл	12	2-5	948	2952																								
Наращивание монорейсы для перегружателя	м	9,6	2	120	240																								
Обслуживание конвейера	-	-	-	708	708																								
Наращивание ленточного конвейера	м	9,6	4	140	560																								
Доставка материалов	-	-	5	170	680																								
Ремонт оборудования	-	-	2	310	620																								
Регламентированный перерыв	-	-	6	102	612																								

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	20
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	18,9
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность пород кровли, МПа	50
Прочность угля, МПа	20
Толщина пласта, м	5
Крепь анкерная, компл/м	1,25
Защелка деревянная сплошная, кг/компл	16
Лесток деревянный для водоотливной канавки, л/м	1



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	245
м/сутки	9,6
Подвигание забоя за цикл, м	0,8
Число циклов в сутки	12
Число рабочих:	
в смену	6
в сутки	24
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел-смен	7,6
м/чел-смен	0,4

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПАРНЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$   
 ВЫРАБОТОК КОМБАЙНАМИ ЛЕГКОГО ТИПА

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	12,7 + 16,6	Проходческий комбайн ППКС (ППКС), шт.	2
Сечение выработки в овету $S_{ов}$ , м <sup>2</sup>	10,5 + 12,6	Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛЛТН-80 (ЛЛТН-80у, 2ЛЛТН-80у), став	по расчету
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 + $\pm 10$	Скребокый конвейер [СР-70М, (С-53; СР-60; С-50), став	по расчету
Технологический отход $l$ , м	не менее 90	или самоходный вагон БС-59, шт.	1
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 50	Налочвенная дорога ДНШ-1 (ДНШ-2, ДНШ-4), шт.	1 или 2
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету
		Вентиляционный трубопровод телескопический ТВТ, шт.	2

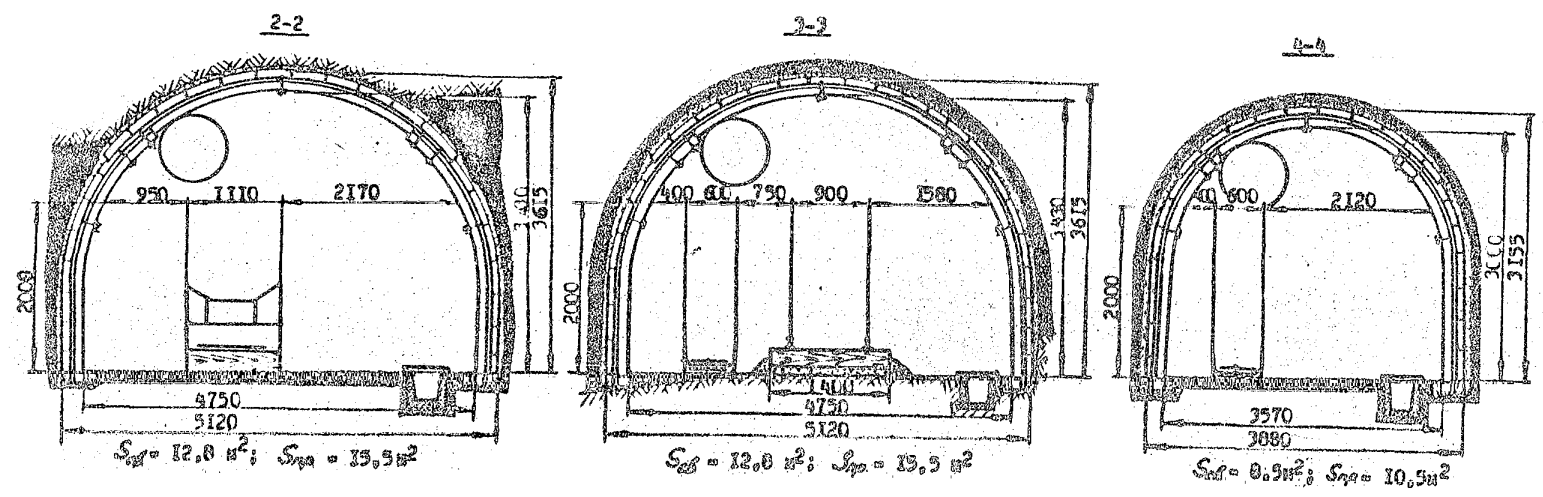
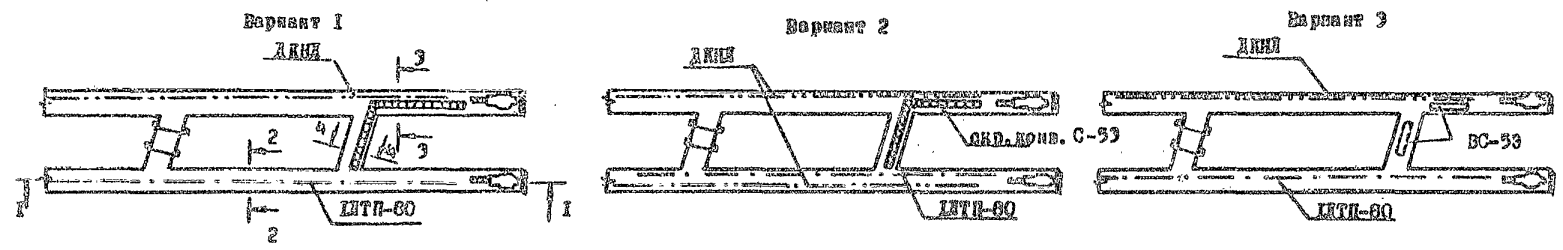
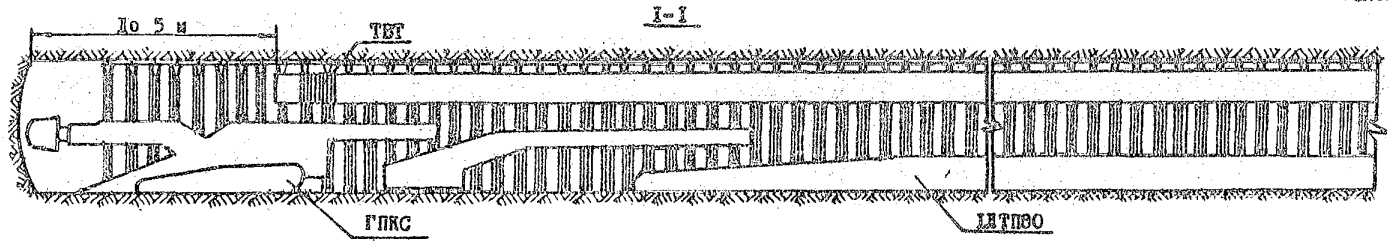


ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Схема П-7

Операция	Ед. изм.	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность операции, мин	Затраты труда, чел.-мин	II, III, IV смены						I смена					
						Ч а с о м о м е н и м											
						I	2	3	4	5	6	I	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			6-10	40	250												
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	139,5	2	360	720												
Обслуживание комбайна			2	120	240												
Возведение крепи	арка	12	2-5	720	3090												
Обслуживание конвейера			1	360	360												
Устройство канавки	м	9	2	270	540												
Нарращивание труб	м	9	2	50	100												
Настилка пути	м	9	2	160	320												
Нарращивание дент	м	9	4	40	160												
Доставка материалов	т	16,7	4-5	330	1610												
Ремонт оборудования			2-5	330	1110												
Растворомангитов. лент			6-10	80	600												

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	16,5
Сечение выработки в свету до осадки, м <sup>2</sup>	12,8
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность угля, МПа	20
Мощность пласта, м	6
Крепь металлическая КМП-А3, арка/м	1,33
Затяжка железобетонная сплошная, шт/арку	50
Лоток деревянный для водоотливной канавки, л/м	1

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Скорость проведения выработки:	
м/мес. . . . .	225
м/сут. . . . .	9,0
Подвигание забоя за цикл, м . . . . .	0,75
Число циклов в сутки . . . . .	12
Число рабочих, чел.:	
в смену . . . . .	3-10
в сутки . . . . .	25
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену . . . . .	4,51
м/чел.-смену . . . . .	0,36



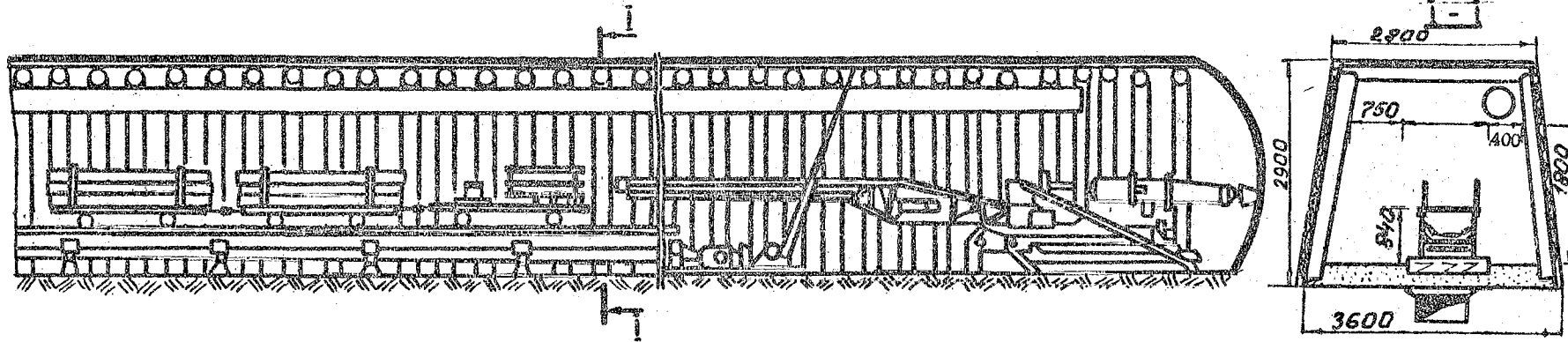


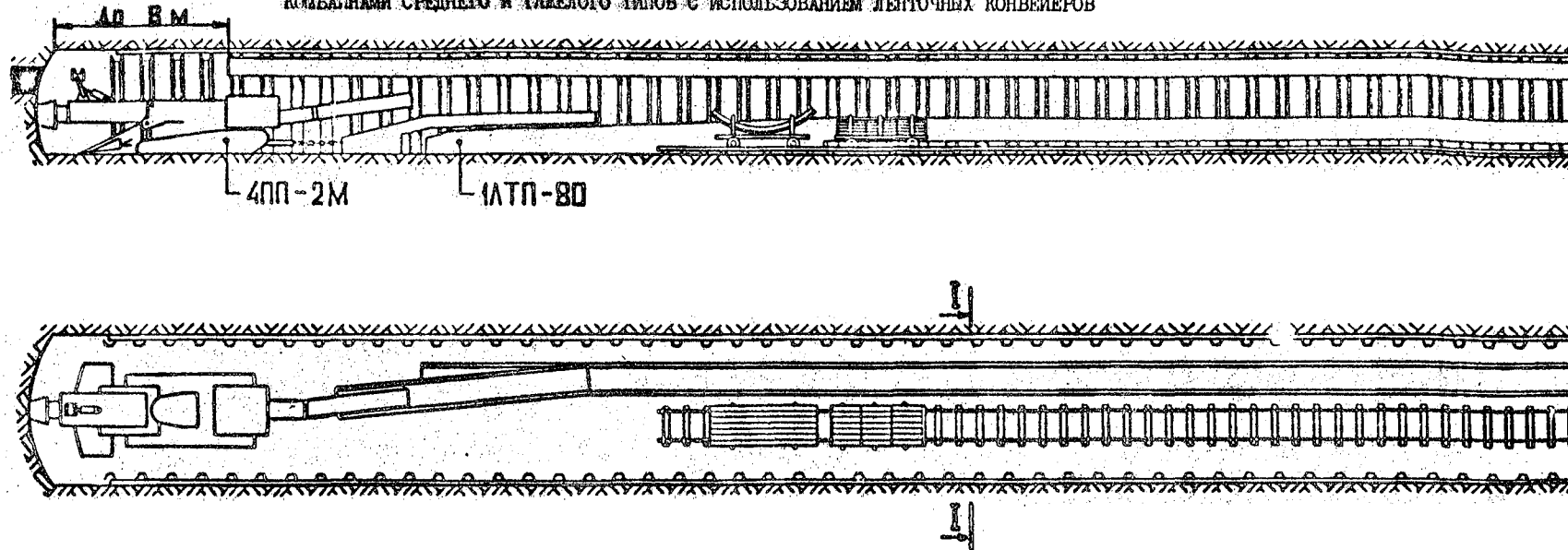
График организации работ при проведении конвейерного штрека со смешанным забоем комбайновым способом  
( $S_{нр} = 8,2-9,3 \text{ м}^2$ ,  $S_{гг} = 7,5-8,2 \text{ м}^2$ ,  $f \leq 4$ ,  $K_n = 0,6$ )

Наименование процессов	Объем раб. ед. изм.	Время мин.	Грузо-емк. шт.	Продолжительность смены, час											
				9	10	11	12	13	14	15	16				
Подготовительные операции	-	20	100												
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	56,2	170												
Зачистка за комбайном	-	-	170												
Обслуживание погрузки	м <sup>2</sup>	56,2	170												
Крепление	рам	21	210												
Транспортирование горной массы	м <sup>3</sup>	56,2	-												
Перегон грузового состава	рейс	5	-												
Доставка крепи, материалов, обходной линии грузовым составом	элемент	84	-												
Разгрузка и подноска крепи в забой	элемент	84	80	100											
Доставка и установка материалов на место заготовки крепи	м <sup>3</sup>	2	80	100											
Заготовка элементов крепи	элемент	84	120	360											
Погрузка элементов крепи на грузовой состав	элемент	84	60	120											
Регламентный перерыв	-	-	10	50											
Заключительные операции	-	-	10	50											

Оборудование:  
Комбайн ИК-3Р  
Конвейер ЛТС с грузовым составом  
Крепь - деревянная (металлическая из СНГ)  
трапециевидная 2 рамы/м с затяжкой  
бонов и кровли

Скорость проходки:

21 м/сут  
300 м/мес  
Производительность труда:  
1,2 м<sup>3</sup>/чел-смену  
9 м<sup>3</sup> в свету/чел-смену



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	15,9+25,0
Сечение выработки в свету $S_{ов}$ , м <sup>2</sup>	13,2+20,6
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	$0 \pm 10^\circ$
Технологический отход $\ell$ , м	не менее 90
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до $100^{х)}$
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	до I

х) Для комбайнов 4ПП-2м и  
4ПП-2  $\sigma_{сж}$  до 80 МПа, а  
 $K_{п}$  до 0,75

Комплекты оборудования

Проходческий комбайн 4ПП-2м, (4ПП-2, П-160, 4ПП-5), шт.	I	и ленточный конвейер типа ЛТ или типа Л, став.	по расчету
Ленточный телескопический про- ходческий конвейер 1ЛТП-80 (1ЛТП-80у; 2ЛТП-80у), став	по расчету	Электровозный транспорт, путь или:	I
или		- монорельсовая дорога 6ДМКУ (ДМКУ; ДМКУ-1), шт.	I
- перегружатель типа ППИ (УПИ), шт.	I	- напиченная дорога ДДМЛ-1 (ДДМЛ-2; ДДМЛ-4; ДДМЛ-2, НТУ; НТУ-Р), шт.	I
и ленточный телескопичес- кий конвейер 1ЛТ-80 (1ЛТ-80у; 2ЛТ-80; 2ЛТП-80у) или лен- точный конвейер 1Л-80-02 (1Л-80у; 2Л-80у-10; 1Л100К-1), став	по расчету	- лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34, ЛВД-24), шт.	I
- скребковый конвейер СП-202 (СР-70М; С-50), став	I	Электросверло ЭРПВД-2М (ЭБП-1), шт.	2
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету
		Вентиляционный трубопровод обычный или телескопический (ТВТ)	29

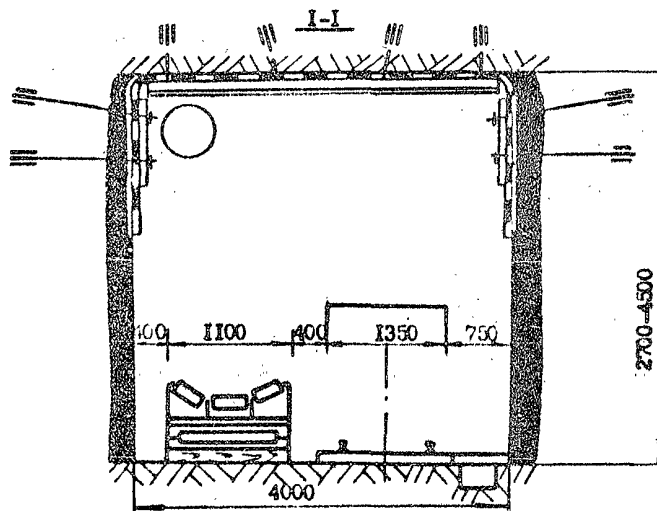




Операция	Единица измерения	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжит. операции, мин	Затраты труда, чел-смен	График работы по сменам																							
						II смена						III смена						IV смена						I смена					
						часы смены																							
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе	-	-	4-6	80	360	[График: 15 мин в начале каждой смены]																							
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	93,6	1	405	405	[График: 45 мин работы в 1-й смене]																							
Обслуживание комбайна	-	-	1	900	900	[График: 45 мин работы в 1-й смене]																							
Возведение крепи	компл	9	1-3	900	1890	[График: 45 мин работы в 1-й смене]																							
Обслуживание конвейера	-	-	1	405	405	[График: 45 мин работы в 1-й смене]																							
Наращивание ленточного конвейера	м	3,3	4	140	560	[График: 140 мин работы в 4-й смене]																							
Доставка материалов	-	-	4	170	680	[График: 170 мин работы в 4-й смене]																							
Ремонт оборудования	-	-	2	310	620	[График: 170 мин работы в 4-й смене]																							
Регламентированный перерыв	-	-	4-6	150	660	[График: 45 мин перерыва в 4-й смене]																							

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	13,0
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	12,4
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность угля, МПа	20
Прочность пород кровли, МПа	50
Мощность пласта, м	4,5
Крепь анкерная, компл/м	1,67
Затяжка деревянная сплошная, шт/раму	16
Доток деревянный для водоотливной канавки, д/м	1

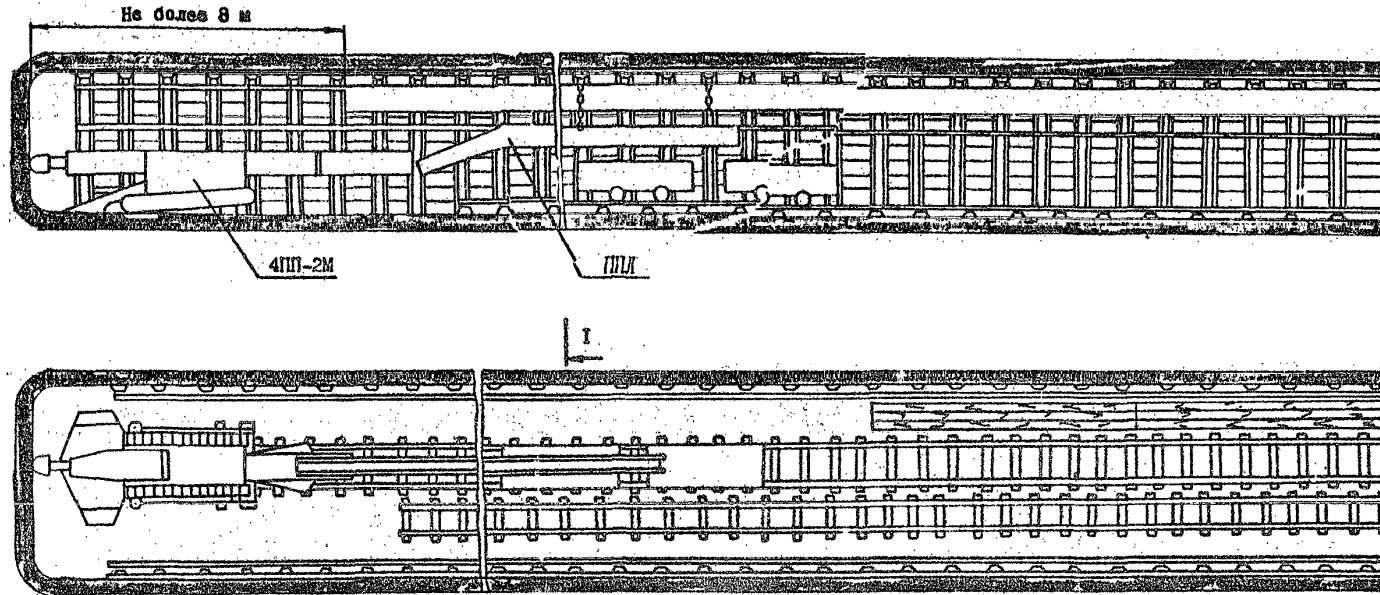


Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	185
м/сутки	7,2
Подвигание забоя за цикл, м	0,8
Число циклов в сутки	9
Число рабочих:	
в смену	4-6
в сутки	18
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел-смен	3,8
м/чел-смен	0,35

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК КОМБАЙНАМИ  
СРЕДНЕГО И ТЯЖЕЛОГО ТИПОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОВЗНОГО ТРАНСПОРТА

СХЕМА П-10



Область применения	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}, м^2$	15,6-25,0
Сечение выработки в овету $S_{св}, м^2$	12,9-20,6
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	$0 + \pm 3$
Технологический отход $l$ , м	не менее 30
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 100
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	до 1

Комплекты оборудования	
Проходческий комбайн 4ПП-2М (4ПП-2; П-160; 4ПП-5), шт.	I
Ленточный перегружатель типа ППЛ (УПЛ), шт.	I
Электровозный транспорт, путь	I или 2
Лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34, ЛВД-24), шт.	2
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету
Вентиляционный трубопровод обычный или телескопический (ТВТ)	



ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$   
 ВЫРАБОТОК КОМБАЙНАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САМОХОДНОГО ВАГОНА

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	15,7 + 25,0	Проходческий комбайн 4ПН-2М (1ПНКС; 4ПН-5; типа КП-25; П-160), шт.	I
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	12,8 + 20,6	Самоходный вагон БВС-15М (ВС-150), шт.	I
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 + $\pm 10$	Ленточный конвейер ЛН-80-02 (ЛН-80у; 2Л-80у-10; ЛН100К-1), став	по расчету
Технологический отход $e$ , м	не менее 25	и скребковый конвейер СН-202 (СР-70М), став	I
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 100	Электровозный транспорт, путь или:	I
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	до I	- монорельсовая дорога 6ДМКУ (ДМКУ-1; ДМКУ), шт.	I
		- напочвенная дорога ДКН-1 (ДКН-2; ДКН-4; ДП; ДПТЛ-2; НТУ; НТУ-Р), шт.	I
		- лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34; ЛВД-24), шт.	I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету
		Вентиляционный трубопровод обычный или телекопийный (ТВТ)	



ВАРИАНТ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТЯЖЁННОЙ ВЫРАБОТКИ СПАРЕННЫМ ЗАБОЕМ

СХЕМА II-II

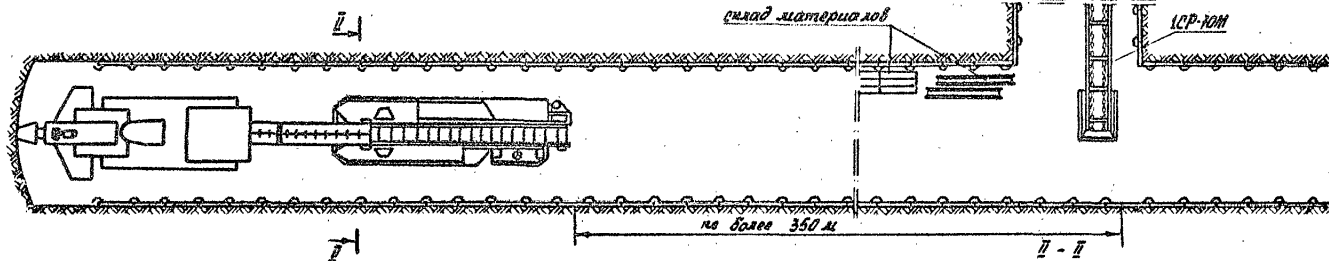
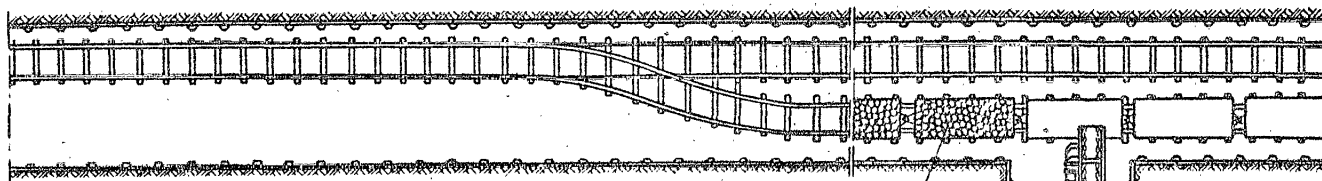
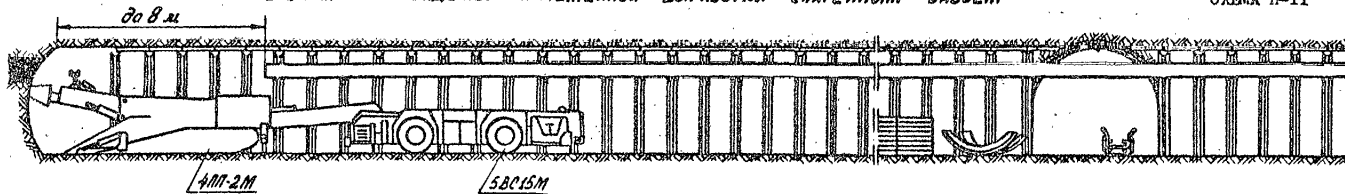
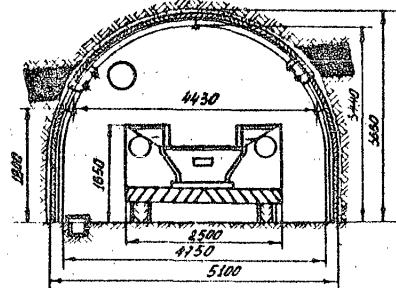
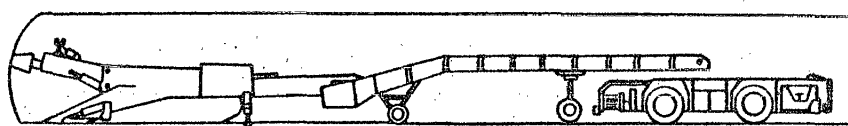


СХЕМА РАБОТЫ ВАГОНА С ПРИЦЕПНЫМ ПЕРЕГРУЖАТЕЛЕМ



$S_{об} = 13,7 \text{ м}^2$

$S_{пр} = 15,7 \text{ м}^2$

ВАРИАНТ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТЯЖЕННОЙ ВЫРАБОТКИ ОДНОКОЛЕСНЫМ ВАГОМ

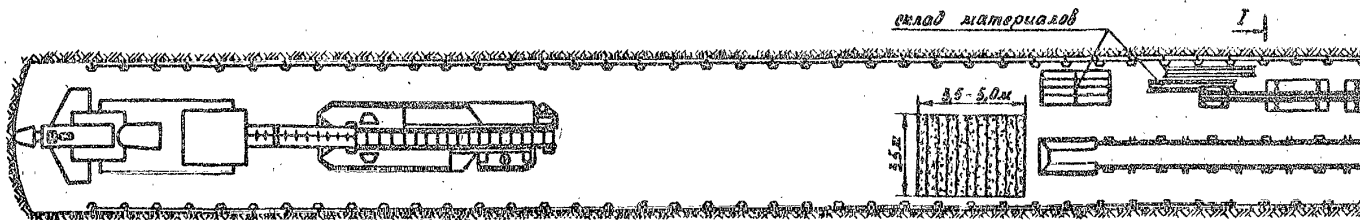
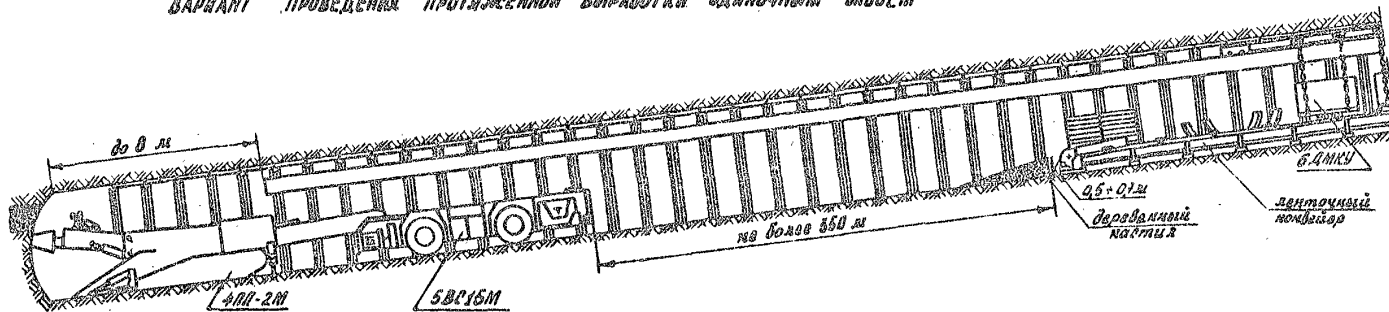
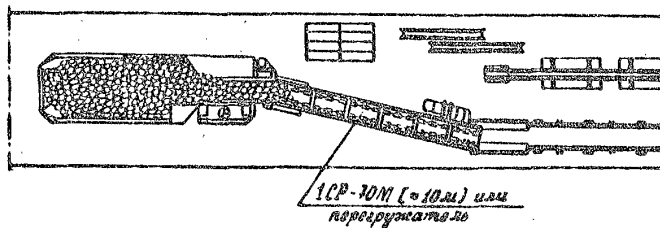


СХЕМА РАЗГРУЗКИ ВАГОНА  
при  $S_{об} = 13,7 \text{ м}^2$ ;  $S_{пр} = 13,7 \text{ м}^2$



I-I

$S_{об} = 16,5 \text{ м}^2$   
 $S_{пр} = 17,9 \text{ м}^2$

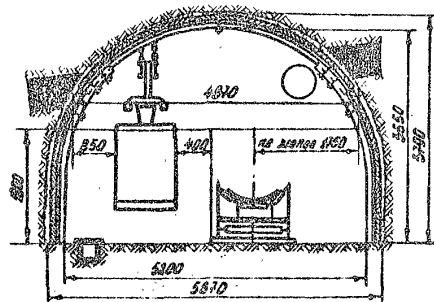


ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОТЯЖЕННОЙ ВЫРАБОТКИ СПАРЕННЫМ ЗАБОЕМ

ОПЕРАЦИЯ	Единица измерения	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность операции, мин.	Затраты труда, чел.-ми	Часы смены																							
						II смена						III смена						IV смена						I смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			4-5	40	170																								
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	106	2	316	630																								
Работа вагона	м <sup>3</sup>	27	1	450	450																								
Обслуживание конвейера			1	450	450																								
Доставка материалов самоходным вагоном в забой	т	6,6	2	135	270																								
Возведение крепи	рама	9	2-4	675	2160																								
Нарезывание труб	м	6,75	2	30	60																								
Устройство канавки	м	6,75	2	40	80																								
Доставка материалов в проходку	т	6,6	2	260	520																								
Ремонт оборудования			3	330	990																								
Регламентированный перерыв			4-5	80																									

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	15,7
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	13,8
Угол наклона выработки, градус	0
Максимальная длина откатки самоходным вагоном, м	200
Прочность угля, МПа	20
Прочность пород, МПа	60
Мощность пласта, м	1
Крепь металлическая КМШ-А3, арок/м	1,33
Затяжка деревянная сплошная, шт/арку	44
Лоток деревянный для водоотливной канавки, д/м	1,0

Технико-экономические показатели

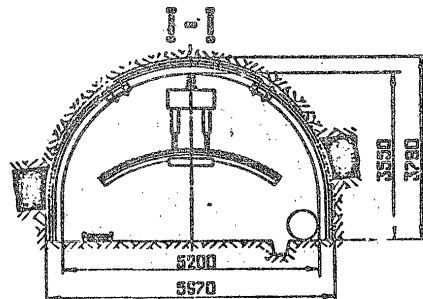
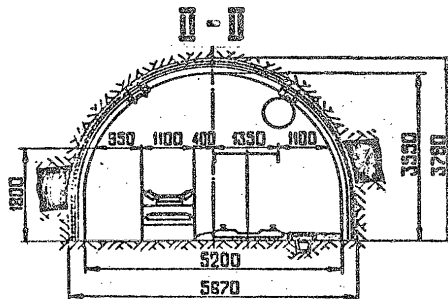
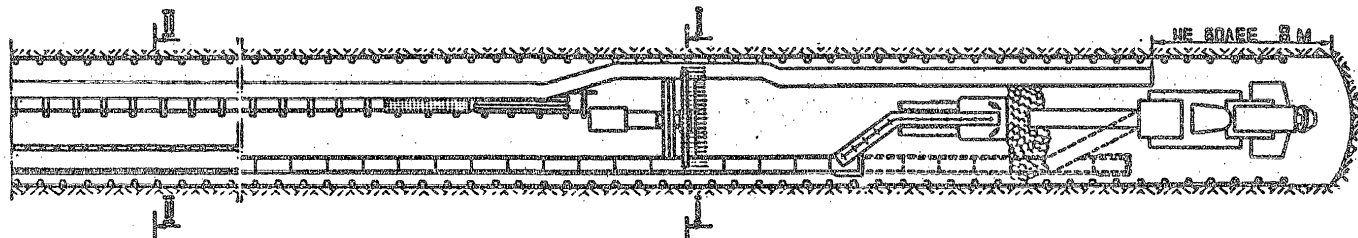
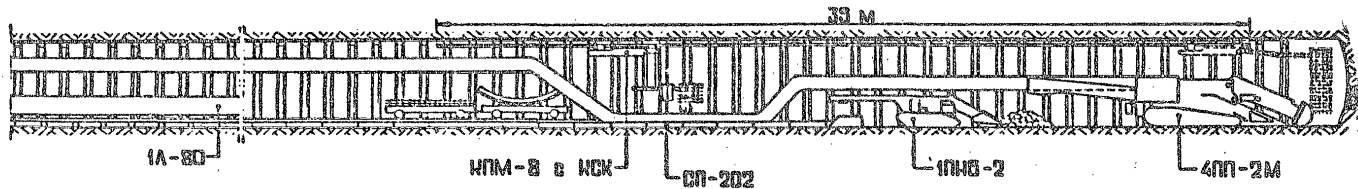
Скорость проведения выработки:	
м/месяц	172
м/сутки	6,75
Подвигание забоя за цикл, м	0,75
Число циклов в сутки	9
Число рабочих:	
в смену	4-5
в сутки	17
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	5,48
м/чел.-смену	0,4

ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$  ВЫРАБОТОК  
КОМБАЙНАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕКЦИОННОЙ КОНСОЛЬНОЙ КРЕПИ КСК

СХЕМА П-12

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	15,7-25,0	Проходческий комбайн 4ПП-2м (4ПП-5; П-160; типа К1-25), шт.	I
Сечение выработки в свету $S_{осв}$ , м <sup>2</sup>	12,8-20,6	Погрузочная машина ППНБ-2, шт.	I
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 + $\pm 10$	Скреповый конвейер СП-202 (ICP-70M), став	I
Технологический отход $l$ , м	не менее 40	Ленточный конвейер ЛЛ-80-02 (ЛЛ-80у; 2Л-80у-10), став	по расчету
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{ск}$ , МПа	до 100 <sup>х)</sup>	Крепеустановщик КМ-8, шт.	I
Коэффициент присечки пород $K_{II}$	до 1 <sup>х)</sup>	Крепь секционная консольная, комплект	по расчету
		Электровозный транспорт, путь или:	I
		- монорельсовая дорога ЕДМКУ (ДМКУ; ДМКУ-1), шт.	I
		- напочвенная дорога ДННЛ-1 (ДНН-2; ДНН-4; ДНГ; ДНГЛ-2), шт.	I
		- лебедка ЛВ-25 (ЛВЛ-34), шт.	I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6, ВМЦ-8), шт.	по расчету
		Телеокопический вентиляционный трубопровод ТВТ	

х) Для комбайнов 4ПП-2м и типа К1-25  $\sigma_{ск}$  до 80 МПа, а  $K_{II}$  до 0,75



$S_{CB} = 14,4 \text{ M}^2$ ;  $S_{np} = 17,9 \text{ M}^2$



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$  ВЫРАБОТОК  
КОМБАЙНАМИ ЛЕГКОГО И СРЕДНЕГО ТИПОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВРЕМЕННОЙ КРЕПИ КП-15

СХЕМА П-13

Область применения		Комплекты оборудования
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	15,5	Проходческий комбайн АП-2м(ПГКС), шт. I
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	12,8	Конвейер ленточный телескопический проходческий ЛЛТП-80 (ЛЛТП-80у, 2ЛТП-80у); став по расчету
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 $\pm$ $\pm 10$	Механизированная передвижная крепь КП-15, шт. I
Технологический отход $\ell$ , м	не менее 90	Электровозный транспорт, путь I или: монорельсовая дорога БЛМКУ; ДМКУ-1, шт. I
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 80	напочвенная дорога ДКНЛ-1 (ДКН-2, ДКН-4, ДНГ, ДНГЛ-2), шт. I
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	до 0,7	Вентилятор ВМ-6 (ВМС-6, ВМЦ-8), шт. по расчету Телескопический вентиляционный трубопровод ТВТ, шт. I

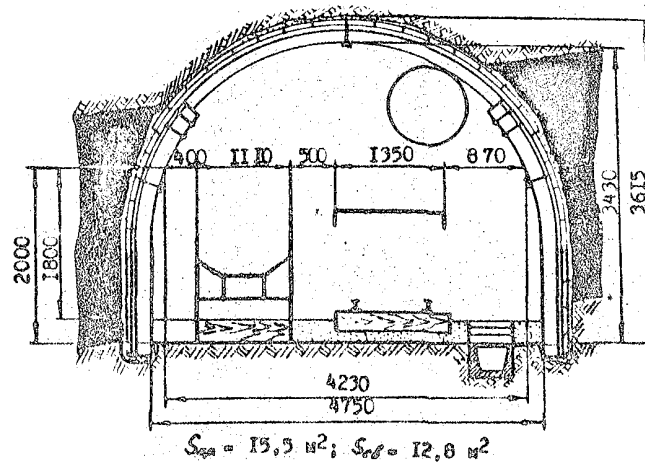
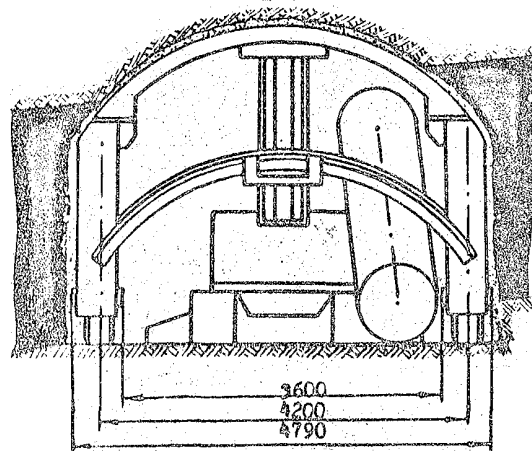
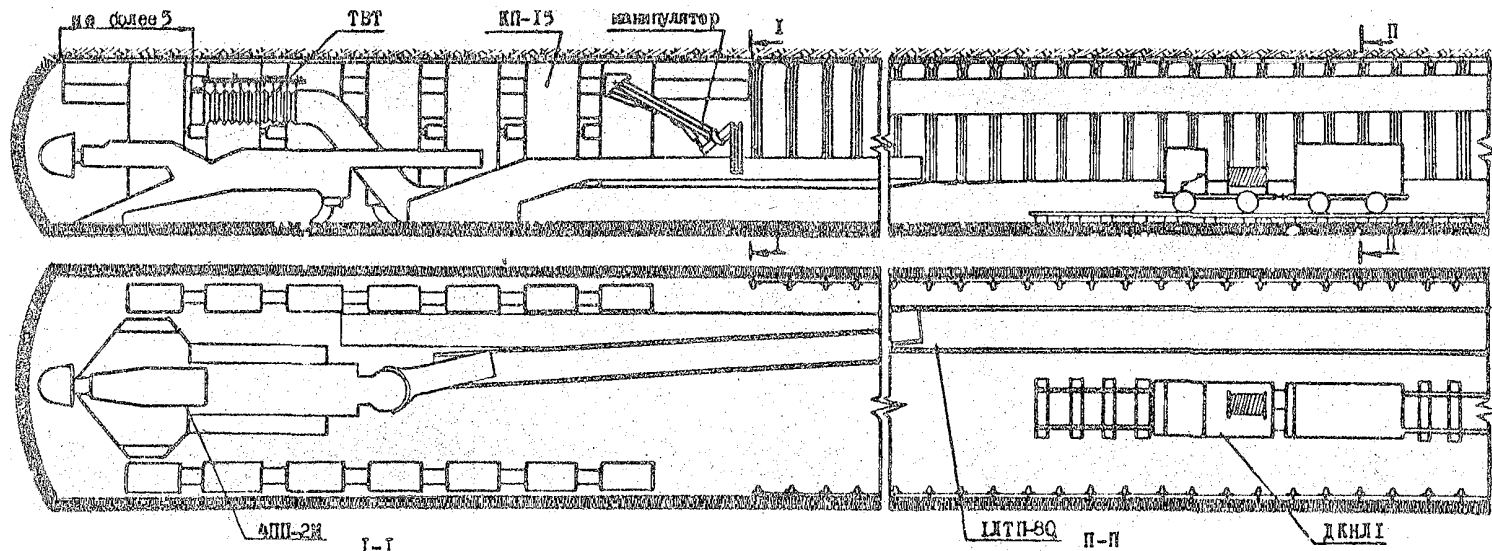




ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

СХЕМА П-13

О п е р а ц и я	Ед. изм.	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность операции	Затраты труда, чел.-мин	II, III, IV смены						I смена					
						Ч л о м с и м е н ы											
						I	2	3	4	5	6	I	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			7-14	55	455												
Работа комбайна	м <sup>3</sup>	279	3	645	1935												
Обслуживание комбайна			2	330	660												
Наращивание лент	м	18	2	330	660												
Возведение постоянной крепи	арка	24	3-4	840	2700												
Передвижка, обслуживание временной крепи			1	450	450												
Прочие вспомогательные работы			3	165	495												
Доставка материалов	т	24	6	320	1920												
Ремонт оборудования			4	330	1320												
Удлинение конвейера	м	18	4	70	280												
Устройство канавки	м	18	4	50	300												
Настилка пути	м	18	4	150	600												
Навеска ТВТ	м	18	4	60	240												
Регламентированный перерыв			7-14	80	700												

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	15,5
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	12,8
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность угля, МПа	20
Прочность пород, МПа	60
Мощность пласта, м	2,8
Крепь металлическая ЮМП-А3, арка/м	1,33
Затяжка металлическая решетчатая, шт/арку	20
Доток деревянный для водоотливной канавки, шт/м	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:

м/месяц	450
м/сутки	18
Подвигание забоя за цикл, м	0,75
Число циклов в сутки	24
Число рабочих, чел.	
в смену	7-14
в сутки	35

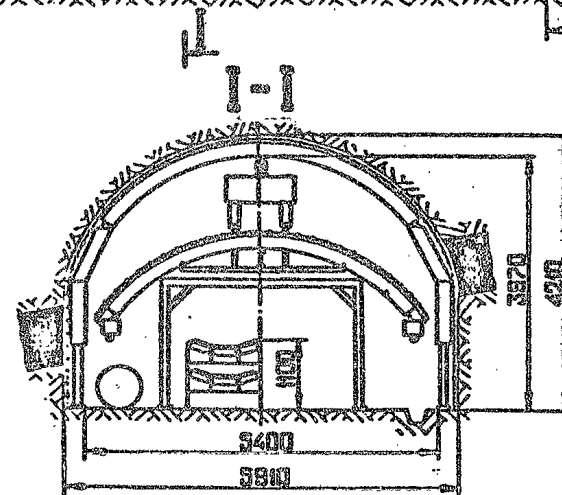
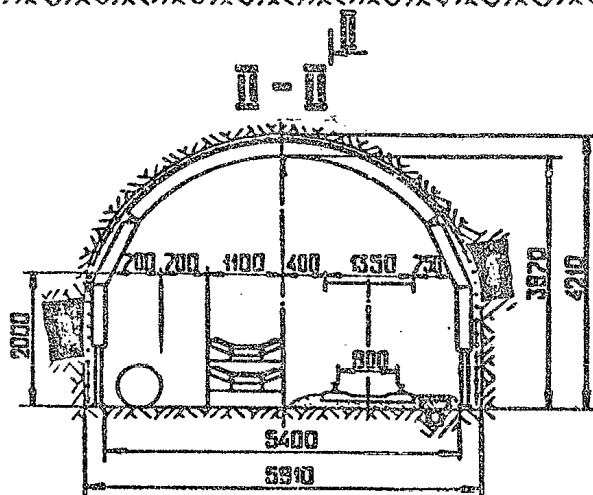
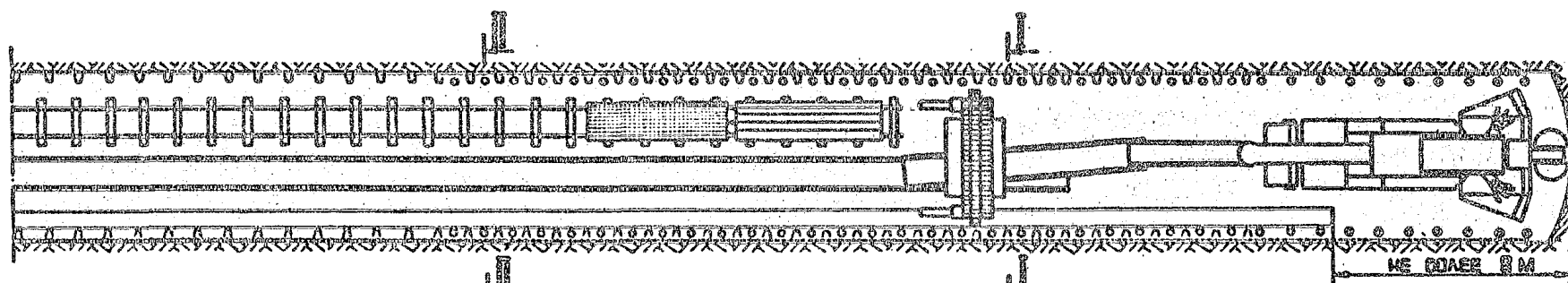
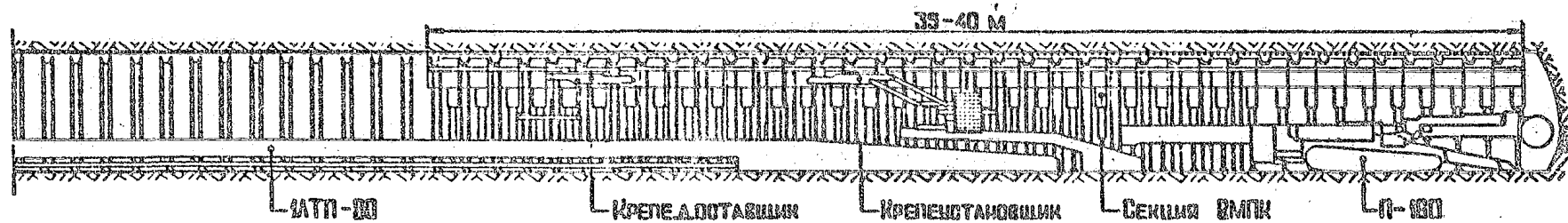
Производительность труда рабочего:

м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	6,6
м/чел.-смену	0,51

ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$  ВЫРАБОТОК  
КОМБАЙНАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВРЕМЕННОЙ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ПАНЕЛЬНОЙ КРЕПИ ИМПК

Область применения		Комплекты оборудования
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	16,7-26	Проходческий комбайн П-160 (4ПН-5; типа КН-25), шт. I
Сечение выработки в свеху $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	13,2-20,6	Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛЛТН-80 (ЛЛТН-80у; 2ЛТН-80у), шт. по расчету
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 + $\pm 10$	Крепедоставщик, шт. I
Технологический отход $\ell$ , м	не менее 90	Крепеустановщик, шт. I
Прочность пород на одностороннее сжатие $\sigma_{ок}$ , МПа	до 100 <sup>х)</sup>	Временная механизированная крепь ИМПК, секция по расчету
Коэффициент прироста пород $K_{п}$	до 1 <sup>х)</sup>	Электровозный транспорт, путь или: I
		- монорельсовая дорога 6ДМКУ (ДМСУ; ДМКУ-1), шт. I
		- напочвенная дорога ДКВЛ-1 (ДКВЛ-2; ДКВЛ-4; ДНГ, ДНГЛ-2), шт. I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт. по расчету
		Телескопический вентиляционный трубопровод ТВТ

х) Для комбайна типа КН-25  $\sigma_{ок}$  до 80 МПа, а  $K_{п}$  до 0,75

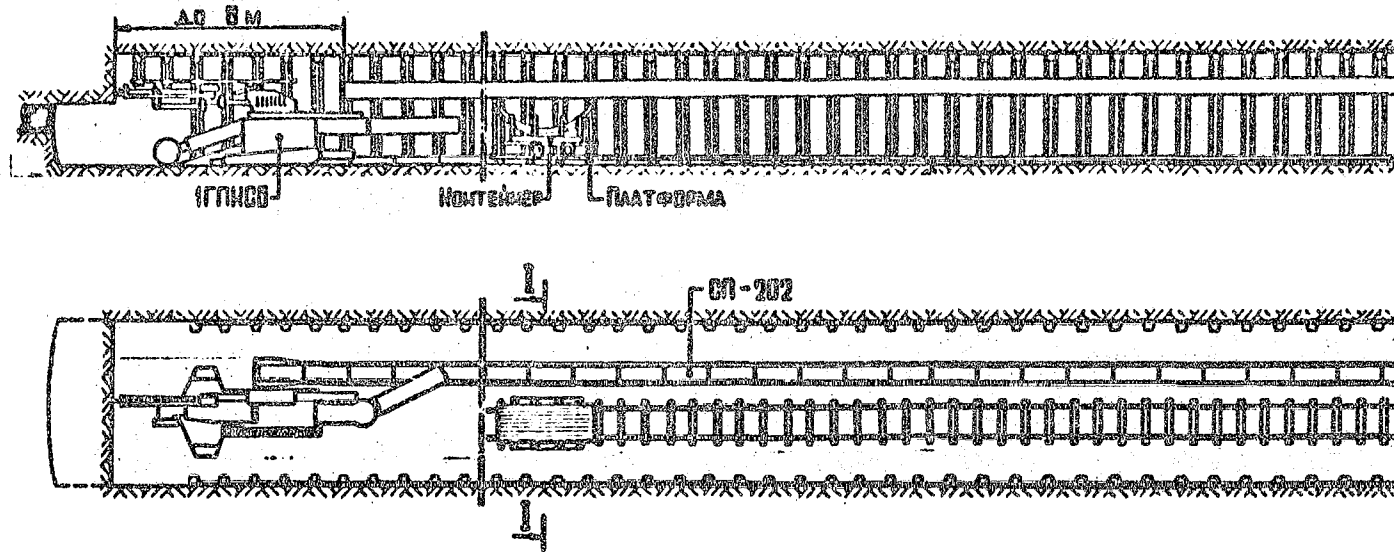


$S_{ce} = 17,2 \text{ M}^2$ ;  $S_{np} = 21,0 \text{ M}^2$



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$  ВЫРАБОТОК  
С КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ РАЗРУШЕНИЯ ПОРОД ЗАБОЯ

СХЕМА П-15



Область применения	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	10,7±21,0
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	10,1±17,2
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 ± 10°
Технологический отход $l$ , м	не менее 30
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 100
Коэффициент присечки пород, $K_{п}$	до 0,75

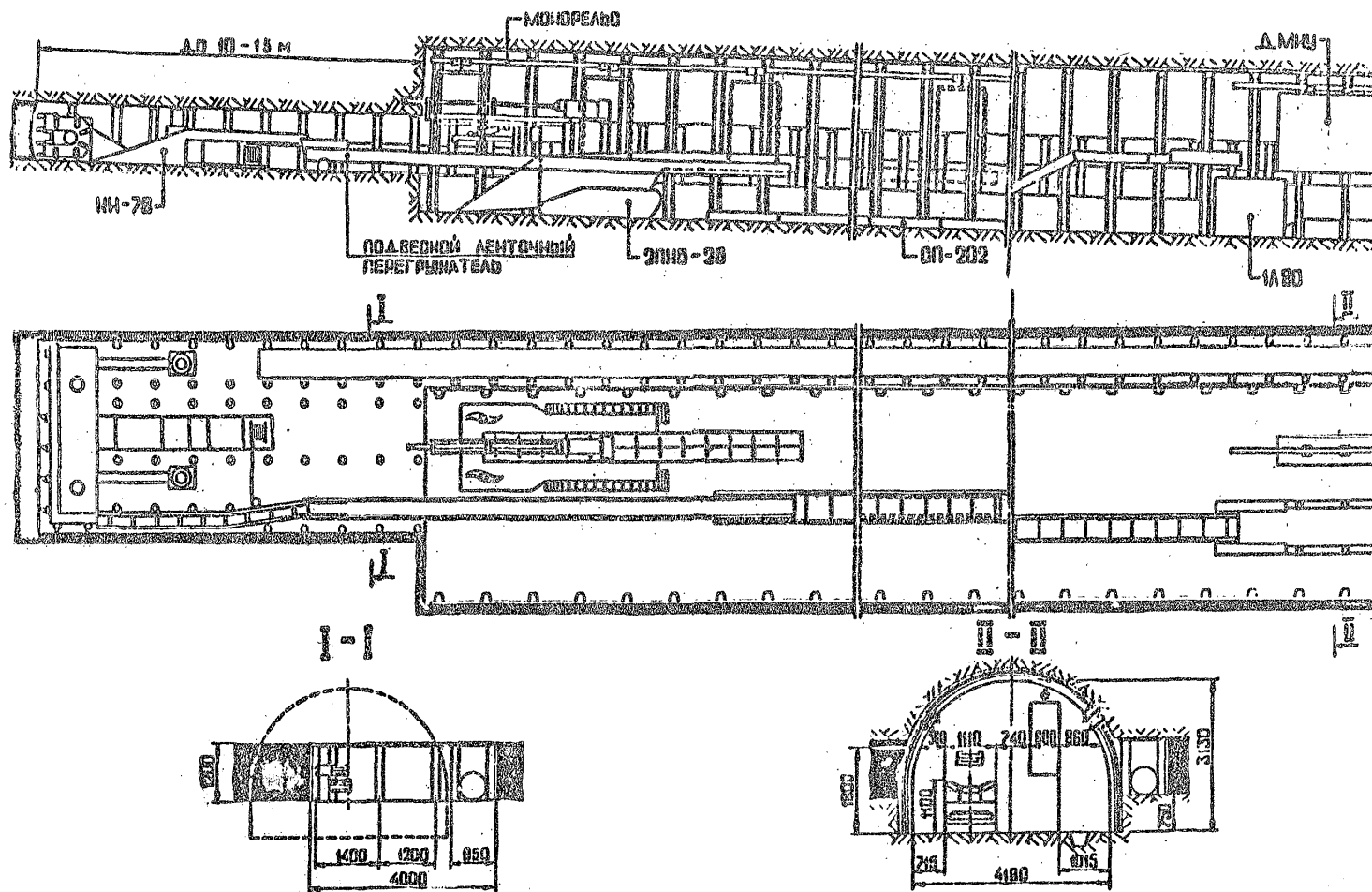
Комплекты оборудования	
Проходческий комбайн ГПНСБ, шт.	I
или проходческий комбайн ГПС (4ПП-2; 4ПП-2М) с приспособлением для навески электросверла типа ЭБН (НБУ), шт.	I
Скреповый конвейер СП-202 (СП-70М, С-50), став.	I
и ленточный конвейер ЛЛ-80-02 (ЛЛ-80у; 2Л-80у-10; ЛЛ100К-1), став.	по расчету
Электровозный транспорт, путь	I
или:	
- монорельсовая дорога БЛМК (БЛМК; БЛМК-1), шт.	I
- напочвенная дорога ЛДСН-1 (ЛДСН-2; ЛДСН-4; ЛДСН; ЛДСН-2, НТУ; НТУ-Р; ИСТГ; УДЛГ-2), шт.	I
- лебедка ЛВ-25 (ЛВЛ-34, ЛВЛ-24), шт.	I
Вентилятор ВЛ-6 (ВМЭ-6, ВМЛ-6), шт.	по расчету



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$  ВЫРАБОТОК  
С ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ РАЗРАБОТКОЙ УГОЛЬНОГО ЗАБОЯ НАРЕЗНЫМ КОМБАЙНОМ КН-78

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	13,0	Нарезной комбайн КН-78, шт.	I
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	11,2	Буропогрузочная машина 2ПНБ-2Б, шт.	I
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 $\pm$ 10	Подвесной ленточный перегружатель, шт.	I
Технологический отход $l$ , м	не менее 40	Скреповый конвейер СП-292 (ICP-70M), став	I
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	80-140	Ленточный конвейер ЛЛ-80-02 (ЛЛ-80у; 2Л-80у-10), став	по расчету
Мощность пласта, м	1,2 $\pm$ 1,6	Монорельсовая дорога БДМУ (ДМУ; ДМУ-1) <sup>х)</sup> , шт.	I
		Маневровая лебедка, шт.	I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6, ВМЛ-8), шт.	по расчету

<sup>х)</sup> При ширине подвижного состава 600 мм



$S_{об.} = 11,2 \text{ м}^2 ; S_{уп.} = 13,0 \text{ м}^2$



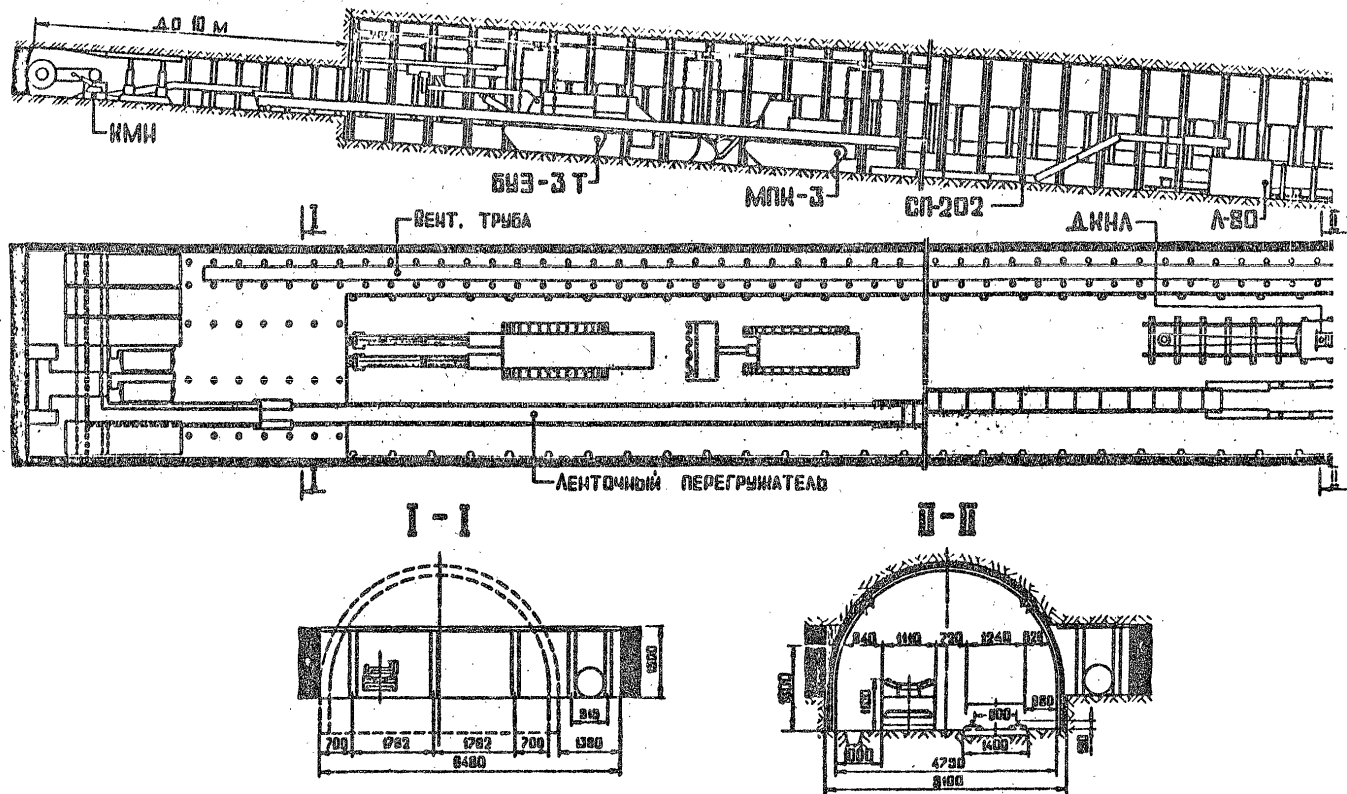
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ (1-ые сутки)

ОПЕРАЦИЯ	Единица измерения	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность операции для мкр.	Затраты труда, чел.-мкр.	1-е СУТКИ																							
						18 СУББОТА						19 СУББОТА						20 СУББОТА						21 СУББОТА					
						ЧАСЫ СУББОТЫ																							
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6						
Подготовка к работе			4-6	40	180																								
Работа комбайна	м³	39,3	1	175	175																								
Крепление угольного забоя	рам	9	2	175	350																								
Подгон, отгон перегружателя			2	60	60																								
Раскрепление и перенос рам угольного забоя	рам	9	2	30	60																								
Бурение шпуров	штм	166,9	2	535	1070																								
Зарядание шпуров	шпур	63		60																									
Взрывание и проветривание				60																									
Уборка горючей массы	м³	70,5	3-4	180	570																								
Обслуживание конвейера			1	355	355																								
Возведение крепи	арка	7	1-6	395	1635																								
Устройство напавки	м	7,5	1-2	155	235																								
Наращивание вентиляционных труб	м	7,5	2	15	30																								
Наращивание водоводных труб	м	7,5	2	40	80																								
Наращивание скребкового конвейера	м	8,5	2-4	90	300																								
Наращивание монорельсовой дороги	м	7,5	2	90	180																								
Наращивание, укорачивание монорельса	м	15	4	90	360																								
Доставка материалов	т	5	2-4	330	1100																								
Ремонт оборудования			2-4	330	740																								
Регламентированный перерыв			6	80																									



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$  ВЫРАБОТОК  
С ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ РАЗРАБОТКОЙ УГОЛЬНОГО ЗАБОЯ КОМПЛЕКСОМ МНОГОЦЕЛЕВОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ ЮМН

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	15,7 + 25,0	Комплекс многоцелевого назначения ЮМН, шт.	I
Сечение выработки в овету $S_{об}$ , м <sup>2</sup>	12,8 + 20,6	Погрузочная машина МПК-3, шт.	I
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 + $\pm 10$	Бурильная установка БУЭ-3Т, шт.	I
Технологический отход $l$ , м	не менее 40	Подвесной ленточный перегружатель, шт.	I
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{од}$ , МПа	80 + 190	Скреповый конвейер СП-202 (ICP-70M), став	I
Мощность пласта, м	1,2 + 1,6	Ленточный конвейер ЛЛ-80-02 (ЛЛ-80у; 2Л-80у-10), став	по расчету
		Монорельсовая дорога БДМКУ (ДМКУ; ДМКУ-1), шт.	I
		или напочвенная дорога ДНЧЛ-1 (ДНЧ-2; ДНЧ-4; ДНГ; ДНГЛ-2), шт.	I
		Маневровая лебедка, шт.	I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6, ВМЦ-8), шт.	по расчету



$$S_{\text{об.}} = 13,7 \text{ м}^2 ; S_{\text{пр.}} = 15,7 \text{ м}^2$$

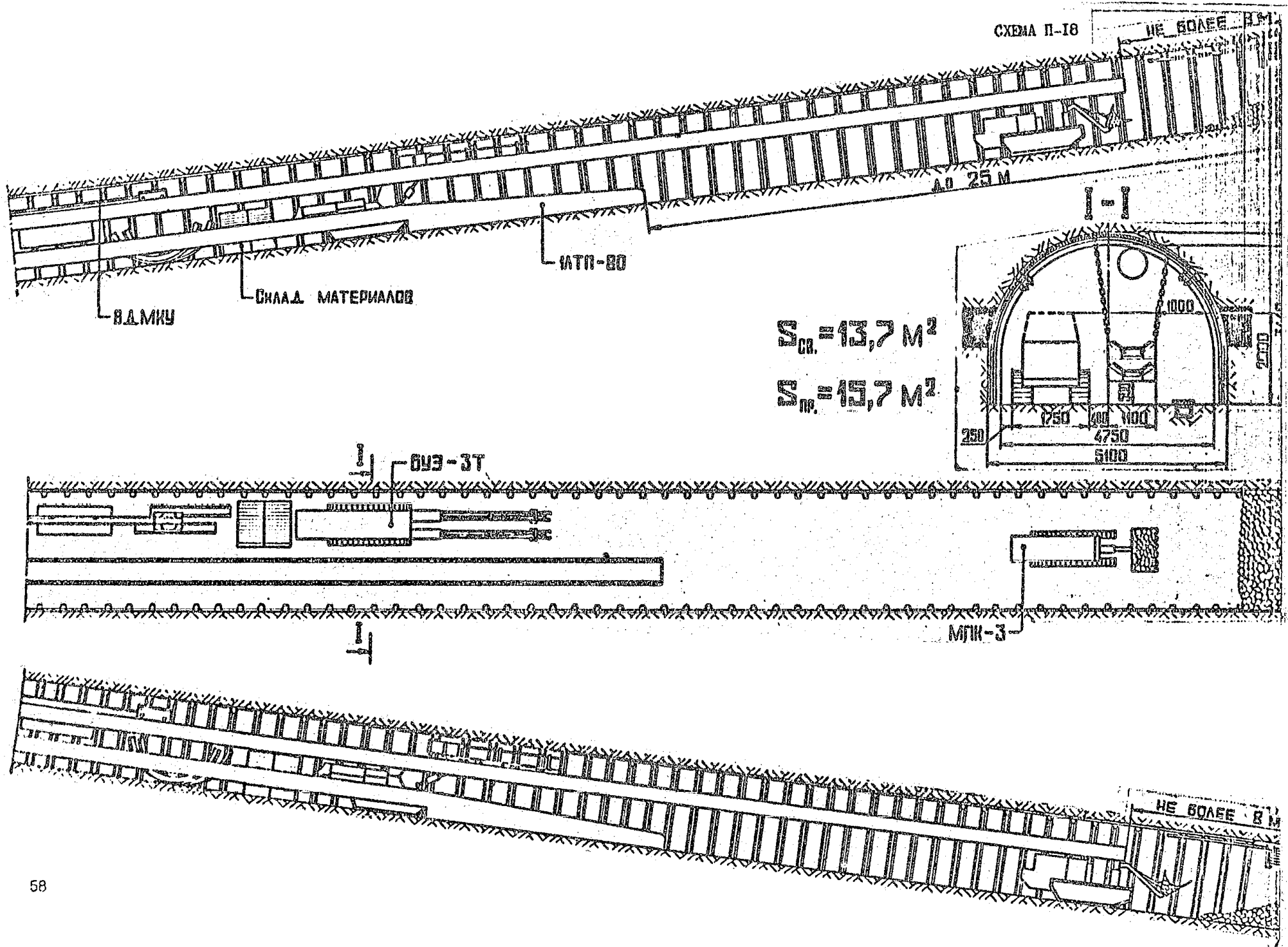


ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$   
 ВЫРАБОТОК БУРОВОЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	13,0 + 25,0	Погрузочная машина МПГ-3, шт.	I
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	11,2 + 20,6	Бурильная установка БУЭ-3Т (БУА-3С-02), шт.	I
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 + $\pm 10$	или ЭБП (БУР, БУЭ) на базе погрузочной машины ЗНБ-2, шт.	I
Технологический отход $l$ , м	не менее 75	Ленточный телескопический проходческий конвейер ЛТП-80 (ЛТП-80у; 2ЛТП-80у), став	по расчету
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	80 + 190	или окребковый конвейер СП-202 (СР-70М), став	I
Коэффициент присечки пород $K_{II}$	до I	и ленточный конвейер ЛЛ-80-02 (ЛЛ-80у; 2Л-80у-10; ЛЛЮК-1), став	по расчету
		Монорельсовая дорога 6ДМСУ (ДМСУ; ДМСУ-1), шт.	I
		или:	
		- напочвенная дорога ДКН-1 (ДКН-2; ДКН-4; ДНГ; ДНГЛ-2, НТУ; НТУ-Р; ИСТГ; УДЛГ-2), шт.	I
		- лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34, ЛВД-24), шт.	I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6, ВМЦ-8), шт.	по расчету

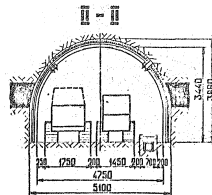
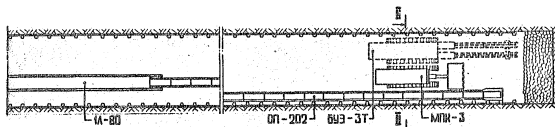
СХЕМА П-18

НЕ БОЛЕЕ 8 М



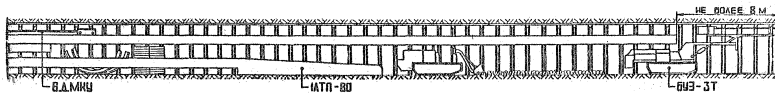
# ВАРИАНТ со скребковым конвейером

СХЕМА П-18



$$S_{\text{ор}} = 13,7 \text{ M}^2$$

$$S_{\text{пр}} = 15,7 \text{ M}^2$$

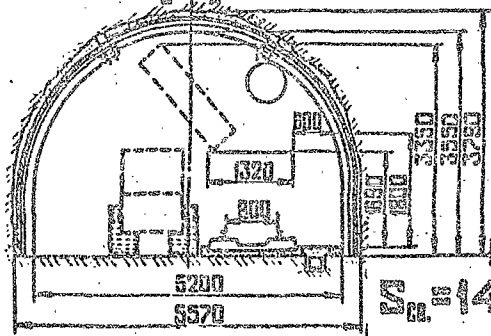
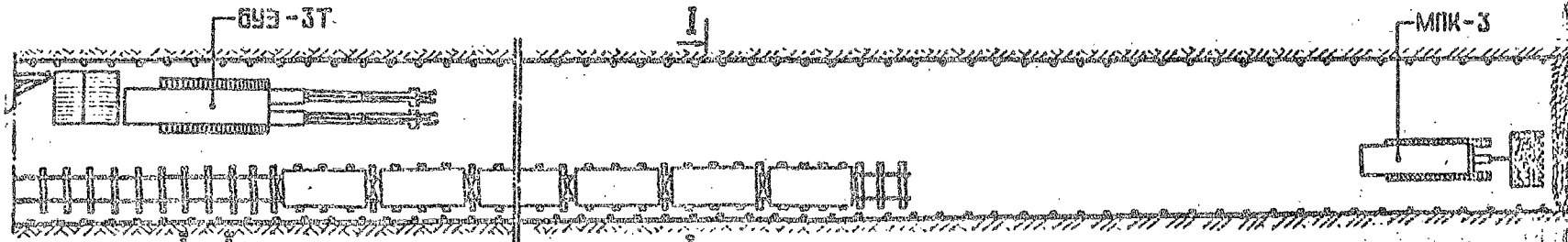
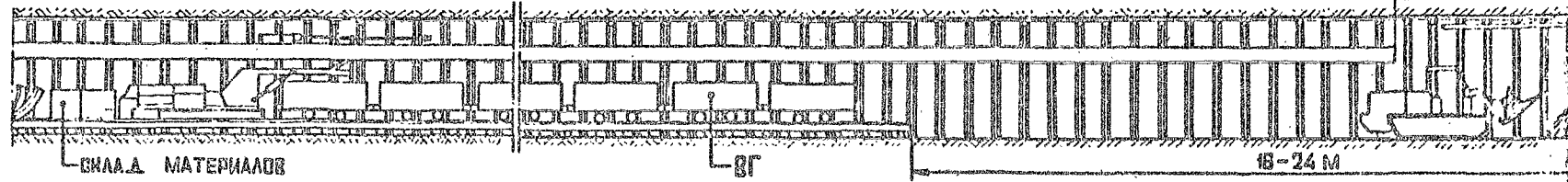






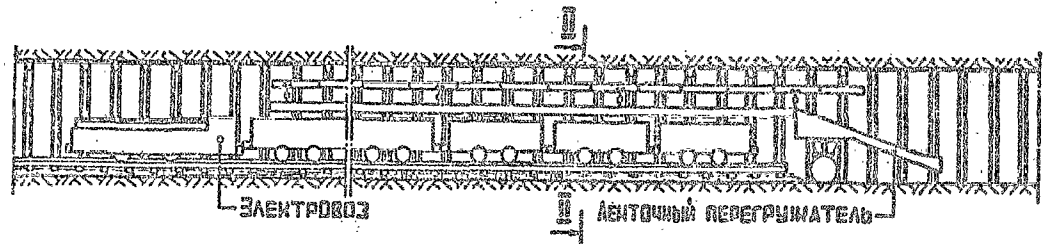
ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	15,7 + 25,0	Погрузочная машина МПК-3, шт.	I
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	12,8 + 20,6	Бурильная установка БУЭ-3Т(БУА-ЭС-02), шт.	I
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	$\pm 3$	или ЭБП (БУР, БУЭ) на базе погрузочной машины ЗПНБ-2, шт.	I
Технологический отход $l$ , м	не менее 40	Электровоз, шт.	I
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	80 + 190	или лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34, ЛВД-24; МК-6), шт.	I
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	до I	Шахтные вагонетки, шт.	по расчету
		или шахтные вагонетки и ленточный перегружатель типа ПШ-1К (УПШ-2М), шт.	I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6, ВМЦ-8), шт.	по расчету



$S_{н.} = 14,4 \text{ м}^2$ ;  $S_{п.} = 17,7 \text{ м}^2$

**ВАРИАНТ С ПЕРЕГРУЗАТЕЛЕМ**



$S_{н.} = 12,8 \text{ м}^2$

$S_{п.} = 15,7 \text{ м}^2$

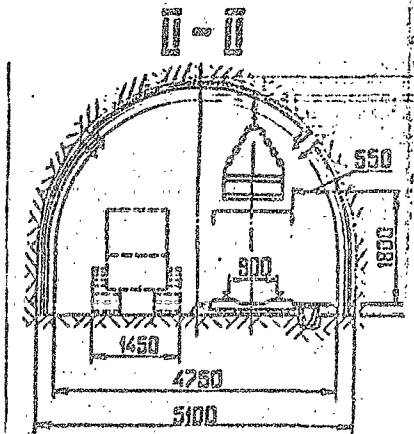
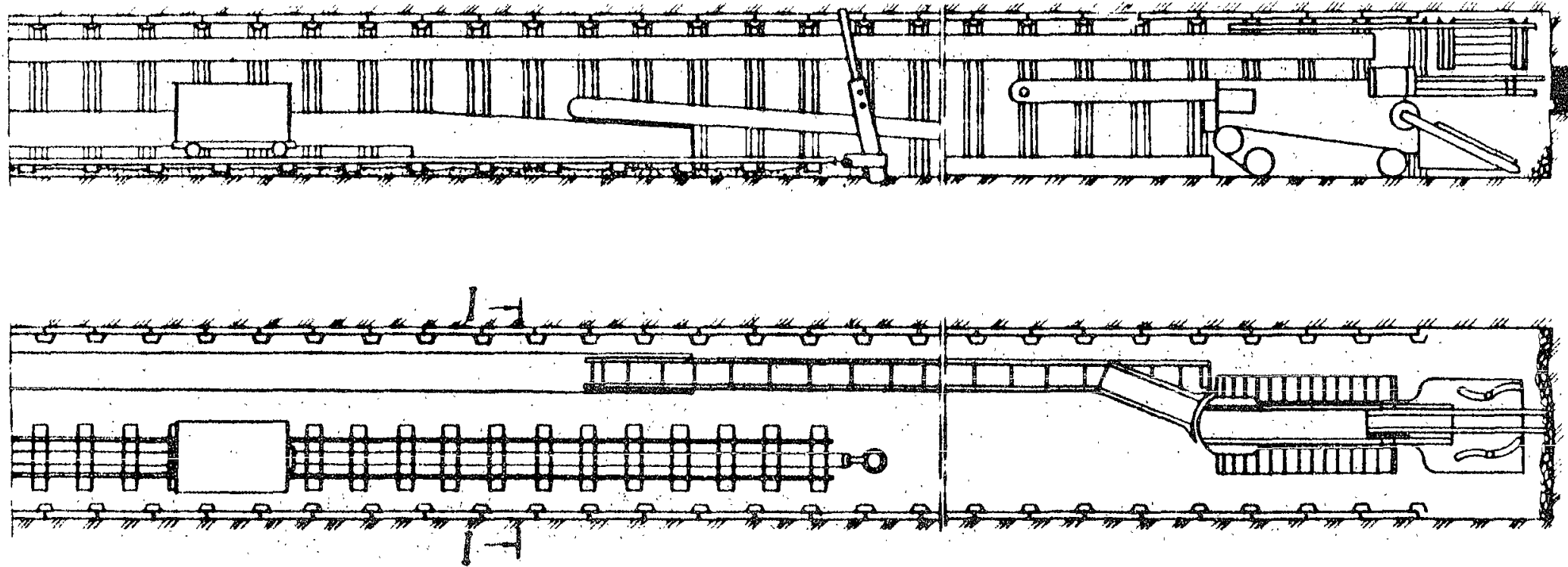


ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ (I-ые сутки)

ОПЕРАЦИЯ	Единица измерения	Объем работ на сут.	Число рабочих	Продолжительность операции, мин.	Затраты труда чел.-миг	ЧАСЫ СМЕН																																			
						II СМЕНА						III СМЕНА						IV СМЕНА						I СМЕНА																	
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6												
Подготовка к работе			2-4	40	120																																				
Бурение шпуров	шпм	306,6	3	710	2130																																				
Зарядание шпуров	шпур	82		55																																					
Взрывание и проветривание				20																																					
Уборка породы	м <sup>3</sup>	38,9	2	120	240																																				
Обмен вагонеток			2	15	30																																				
Возведение крепи	арка	2	1-4	170	470																																				
Устройство канавки	м	2	2	40	80																																				
Нарращивание труб	м	2	2	10	20																																				
Настилка пути	м	2x2	2	80	160																																				
Доставка материалов	т	3,7	2	90	180																																				
Ремонт оборудования			2	150	300																																				
Регламентированный перерыв			2-4	80																																					





Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр.}$ , м <sup>2</sup>	13,0÷17,9
Сечение выработки в скважину $S_{скв.}$ , м <sup>2</sup>	10,3÷14,6
Угол наклона выработки $\alpha$ , градусы	0 ± 10
Технологический суходол $l$ , м	не более 30
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж.}$ МПа	80÷170
Коэффициент пророчия пород $k_p$	до 1

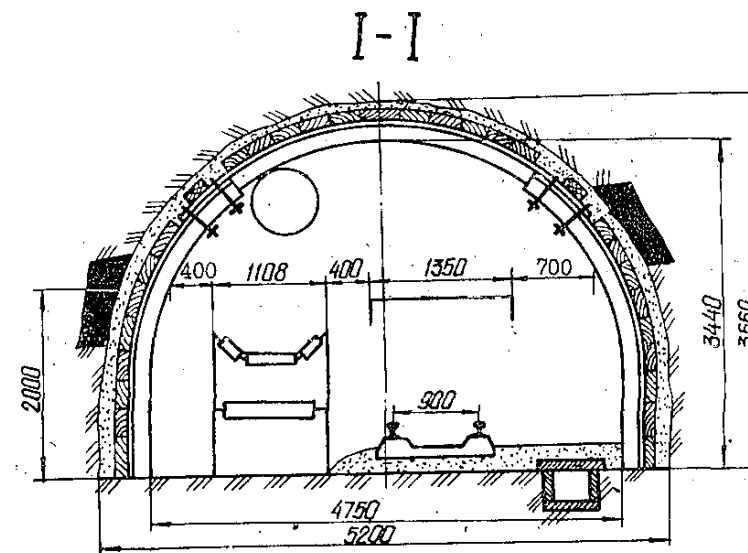
Комплекты оборудования

Пневматическая машина ЗМБ-25, шт.	1
Ленточный конвейер ЛБ-80-02 (ЛБ-80У; 2Б-80У-10; ЛН100Б-1), шт.	по расчету
с округленной конвейер СЛ-302 (СЛ-70М), шт.	1
Электрический транспорт, штук	1
ВМН:	
- микроэлектронная бороза 6ВМКУ (ВМКУ-1; ВМКУ), шт.	1
- ленточная бороза ЛВМ-1 (ЛВМ-2; ЛМ-4; ЛМГ; ЛМГ-2; МТГ; МТГ-Р), шт.	1
- лопата ЛР-25 (ЛВВ-34; ЛВВ-34), шт.	1
Вентилятор ВВ-6 (ВВЗ-6; ВМ1-6), шт.	по расчету

О П Е Р А Ц И И	Единица измерений	Объем работ на 2 суток	Число рабочих	Продолжительность операции, мин.	Затраты труда чел.-мин.	1,5 СМЕНА						2, 4, 7 СМЕНИ						3, 6, 8 СМЕНИ					
						Ч А С И С М Е Н Ы																	
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			4	80	320	10						10						10					
Бурение шпуров по углю по породе	ШПМ	81 237	4	990	3960							170					160						
Заряжание шпуров	ШПУР	141	4	120	480												40						
Взрывание и проветривание			4	90	360												30						
Погрузка горной массы	м³	94,8	2	510	1020												100				70		
Обслуживание конвейера			1	510	510												100				70		
Возведение постоянной крепи	АРКА	7,5	1-4	780	1590												100				70		
Устройство канавки	м	6	2	50	100				25														
Нарращивание труб	м	6	2	50	100				25														
Нарращивание скребкового конвейера	м	6	2	50	100				25														
Нарращивание рельсового пути	м	6	2	50	100				25														
Доставка материалов	т	2,3	4	240	960					120													
Ремонт оборудования	т		4	320	1280		160																
Регламентированный перерыв			4	160	640																		

Исходные данные для расчета графика организации работ

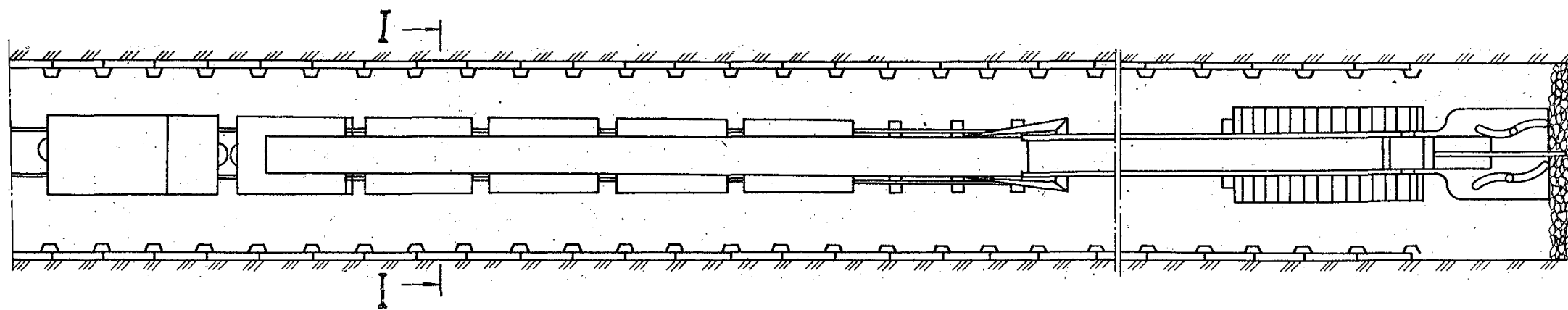
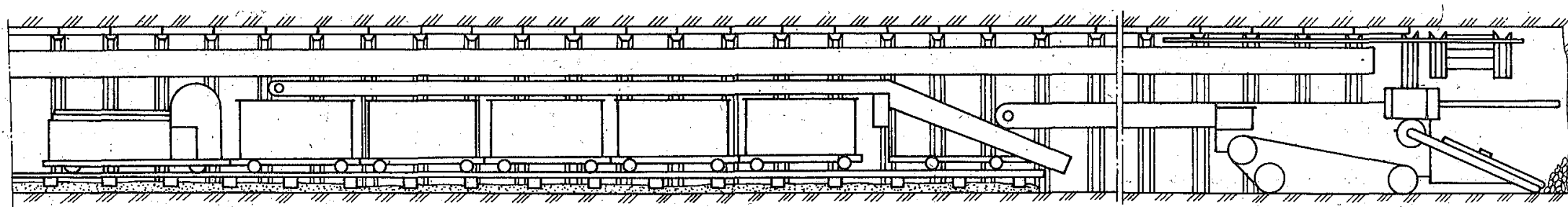
Сечение выработки в проходке, м²	15,8
Сечение выработки в свету, м²	12,8
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность угля, МПа	до 20
Прочность пород, МПа	до 90
Мощность пласта, м	1,05
Крепь металлическая УМП-А3, арок/м	1,25
Затяжка деревянная сплошная, шт/арку	44
Объем шпурометров на цикл	106
Рельсы Р-33, кг/м	66
Лоток деревянный для водоотливной канавки, д/м	1



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	75
м/сутки	3
Подвигание забоя за цикл, м	2
Число циклов в сутки	1,5
Число рабочих:	
в смену	4
в сутки	16
Производительность труда рабочего:	
м³ в свету/чел.-смену	1,6
м/чел.-смену	0,187

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИН НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ И ЭЛЕКТРОВЗНОГО ТРАНСПОРТА



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	10,8-17,9
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	8,5-14,4
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 ± 3
Технологический отход $l$ , м	не менее 30
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	80-170
Коэффициент присечки пород $K_{II}$	до I

Комплекты оборудования

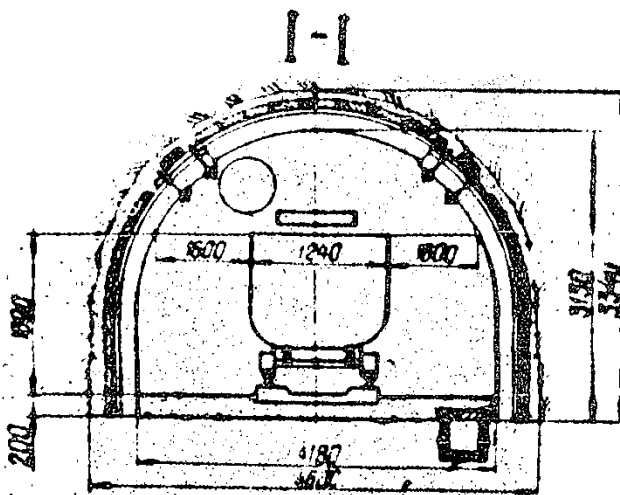
Буропогрузочная машина 2ПНБ-2Б, шт.	I
Перегрузатель УПЛ-2М, шт.	I
Электровоз, шт.	I
или	
лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34, ЛВД-24, МК-6), шт.	I
Шахтные вагонетки, шт.	по расчету
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6, ВМЦ-8), шт.	по расчету



О П Р А Ц И Я	Длина измерения	Объем ре- монт. ра- бот на 2 суток	Число рабочих	Продолже- тельность операции, мин.	Загрузка труда чел. кол.	1 0 9 СИМЫ						2. 0 0 7 СИМЫ						3. 6 0 6 СИМЫ					
						Ч А С Е С И М Ы																	
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			2-4	80	280																		
Бурение шпуров	мм	296,6	2-3	990	2790							100											
Заряжание шпуров	шпур	126	4	90	360																		
Взрывание и проветривание	шпур	126	4	90	360																		
Погрузка горной массы	м³	78,6	2	630	1260													180					
Обслуживание транспорта			1	630	630																		
Возведение постоянной крепи	арка	7,5	1-4	1140	1680							100						100					
Устройство канавки	м	6	1	180	180																		
Наращивание труб	м	6	2	100	200																		
Настилка рельсового пути	м	6	2	160	320																		
Доставка материалов	м	7,5	1-2	540	780																		
Ремонт оборудования	м		2	340	680	100																	
Регламентированный перерыв			4	160	640																		

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м²	13,1
Сечение выработки в свету, м²	10,6
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность пород, МПа	110
Крепь металлическая КМТ-А3, арм/м	1,25
Затрата железобетонной смеси, м³/арку	40
Объем шпуров на м³	98,9
Рельсы Р-33, кг/м	66
Дорожка деревянная для железобетонной выработки, д/м	1

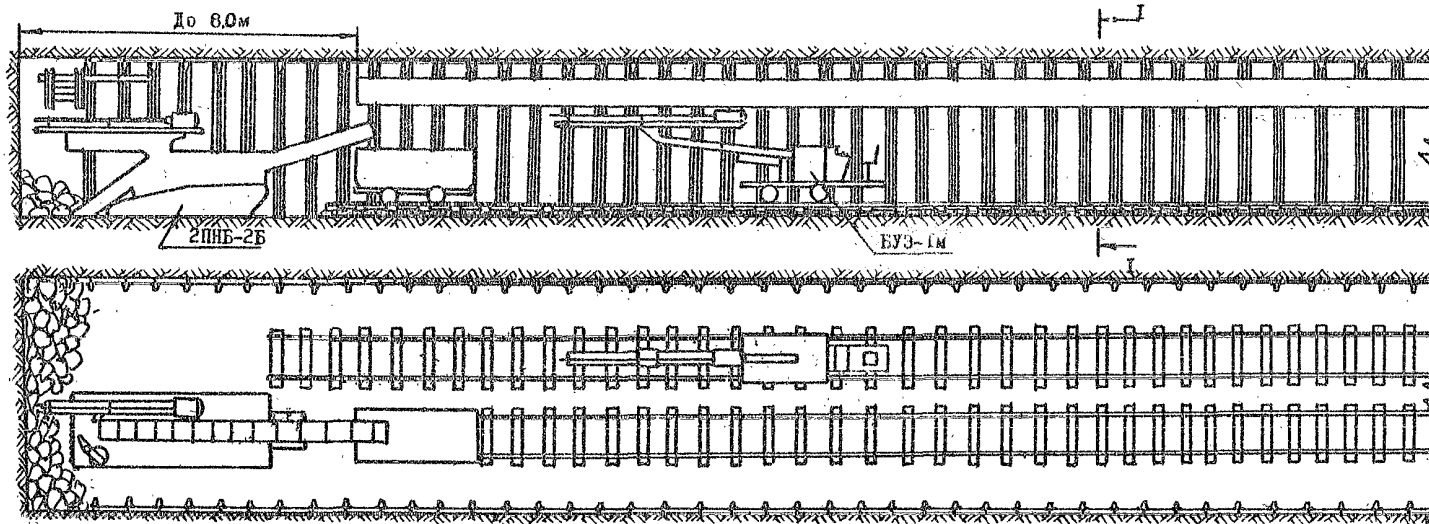


Технико-экономические показатели

Скорость проходки выработки:	
м/месяц	76
м/сутки	3
Показатель выработки на чел. м	2
Число выделов в сутки	1,5
Число рабочих:	
в смену	2-4
в сутки	14
Продолжительность труда рабочего:	
м³ в свету/чел.-смену	2,23
м/чел.-смену	0,214

ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ  
С ПОГРУЗКОЙ ПОРОДЫ МАШИНАМИ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Схема № 22



Область применения

Площадь сечения выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	17,3
Площадь сечения выработки в сечу $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	14,4
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0
Технологический отход $l$ , м	не менее 40
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 100
Коэффициент присечки пород, $K_k$	до 1,0

Комплекты оборудования

Буропогрузочная машина 2ПНБ-2Б, шт.	1
Вурильная установка БУЗ-1м, шт.	1
Вагонетки, шт.	по расчету
Леседка МК-6, шт.	2
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету

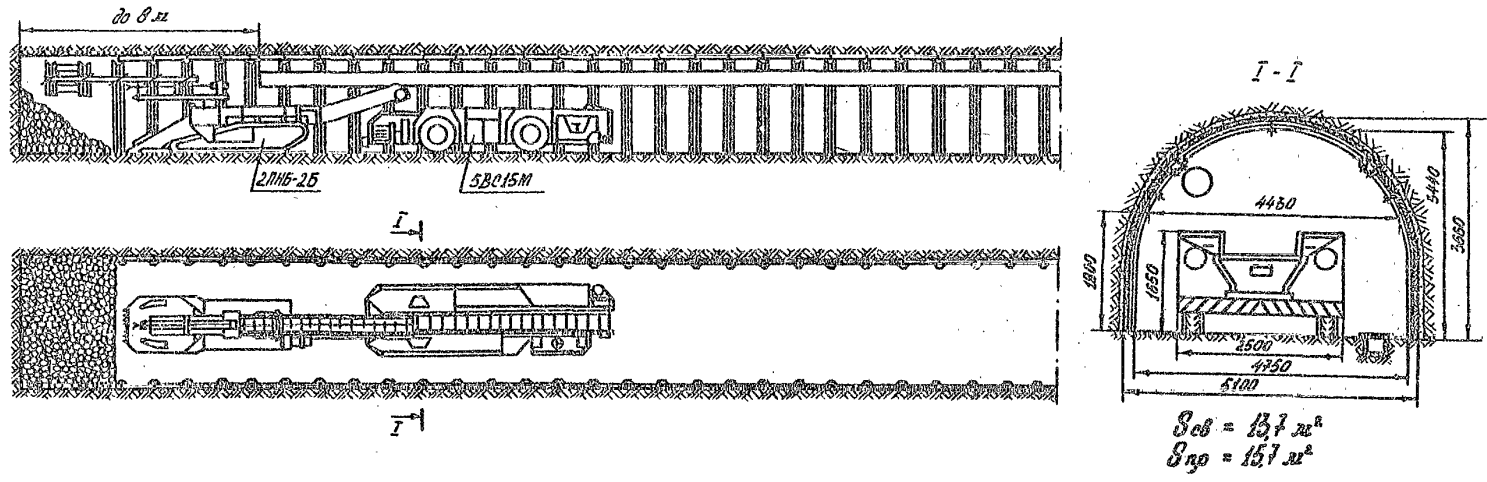


ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $-13^{\circ}$  ВЫРАБОТОК  
БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САМОХОДНОГО ВАГОНА

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	15,7 + 21,1	Буропогрузочная машина 2ПНБ-2Б, шт.	I
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	12,8 + 17,2	Самоходный вагон 5ВС-15М (ВС-15Э), шт.	I
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 + $\pm 10$ (-10+13)	Ленточный конвейер ЛЛ-80-02 (ЛЛ-80у; 2Л-80у-10, ЛЛ100К-1), став	по расчету
Технологический отход $l$ , м	не менее 40	и скребковый конвейер СП-202 (ICP-70М), став	I
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 100	Электровозный транспорт, путь или:	I
Коэффициент присечки пород $K_{II}$	до I	монорельсовая дорога 6ДМКУ (ДМКУ, ДМКУ-1), шт.	I
		напочвенная дорога ДКН-1 (ДКН-2; ДКН-4; ДНГ; ДНГЛ-2, НТУ; НТУ-Р), шт.	I
		лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34; ЛВД-34), шт.	I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМС-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету
		Лебедка ЛЛП, шт.	I

х) Вариант с использованием предохранительной лебедки  
ЛЛП для проходки уклона

ВАРИАНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТКИ ДЛИНОЙ ДО 350 м



ВАРИАНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТКИ ДЛИНОЙ ДО 450 м

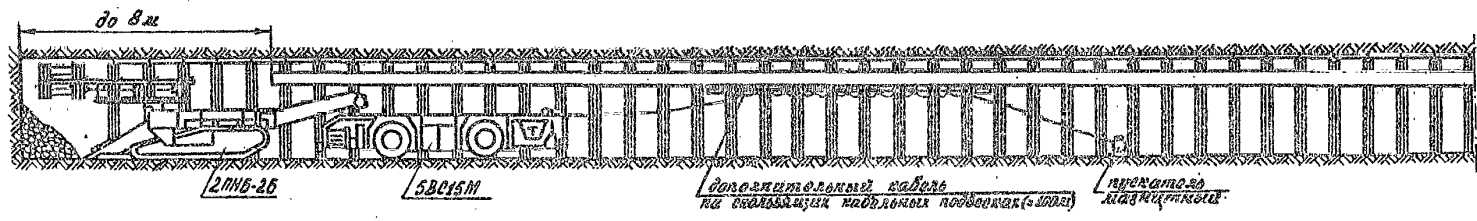
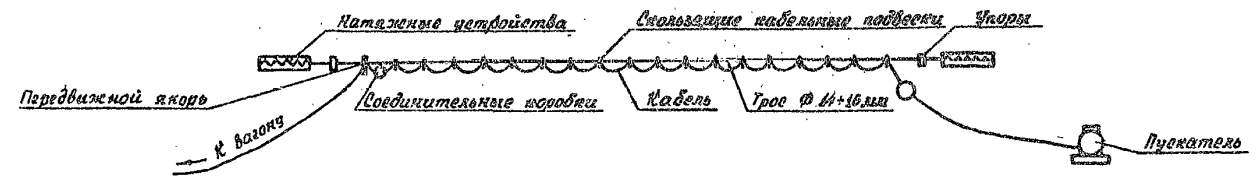
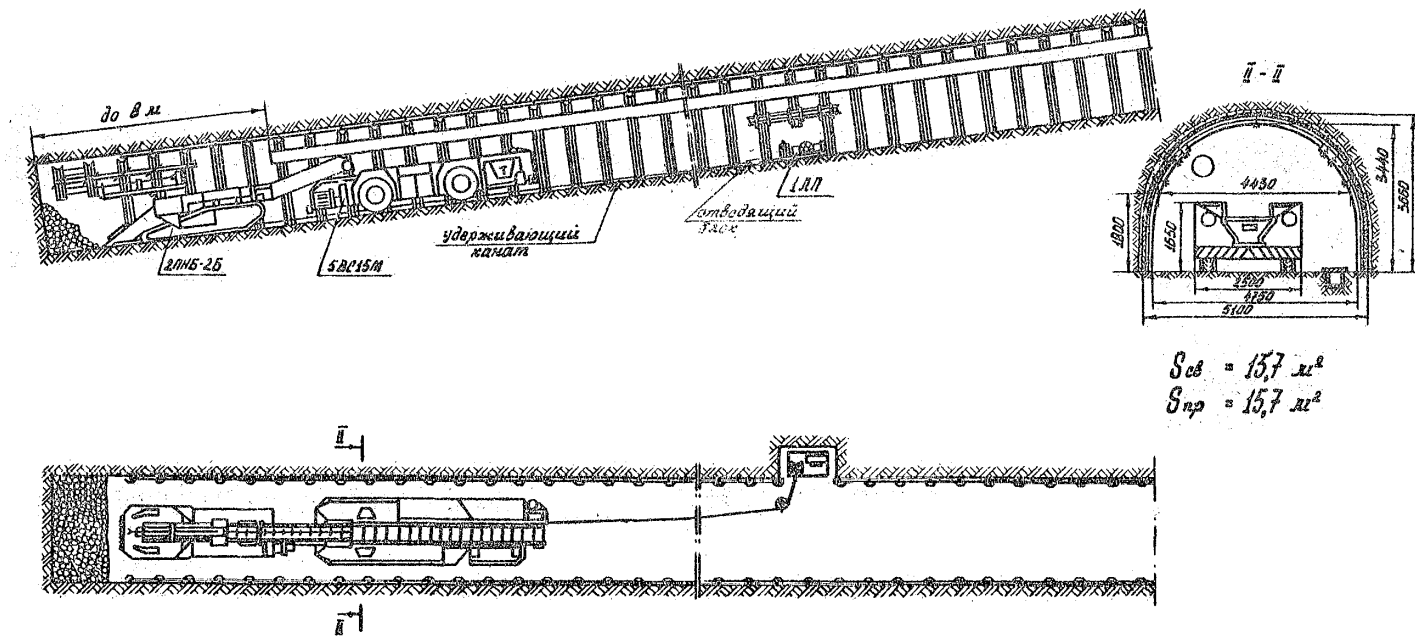


СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ



ВАРИАНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТКИ С УГЛОМ НАКЛОНА 10÷13°



ВАРИАНТ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТЯЖЁННОЙ ВЫРАБОТКИ ОДНОПЛОСНЫМ ЗАБОЕМ

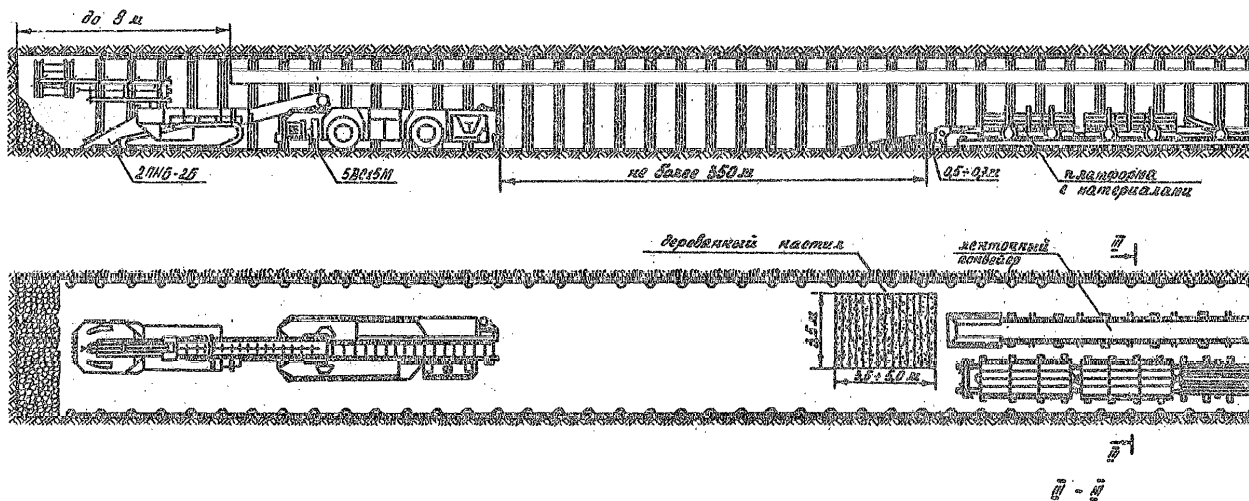
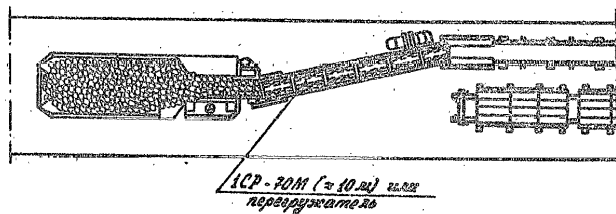
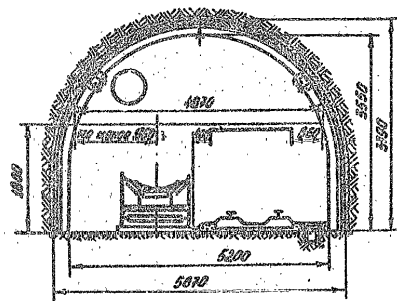


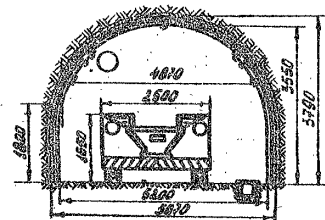
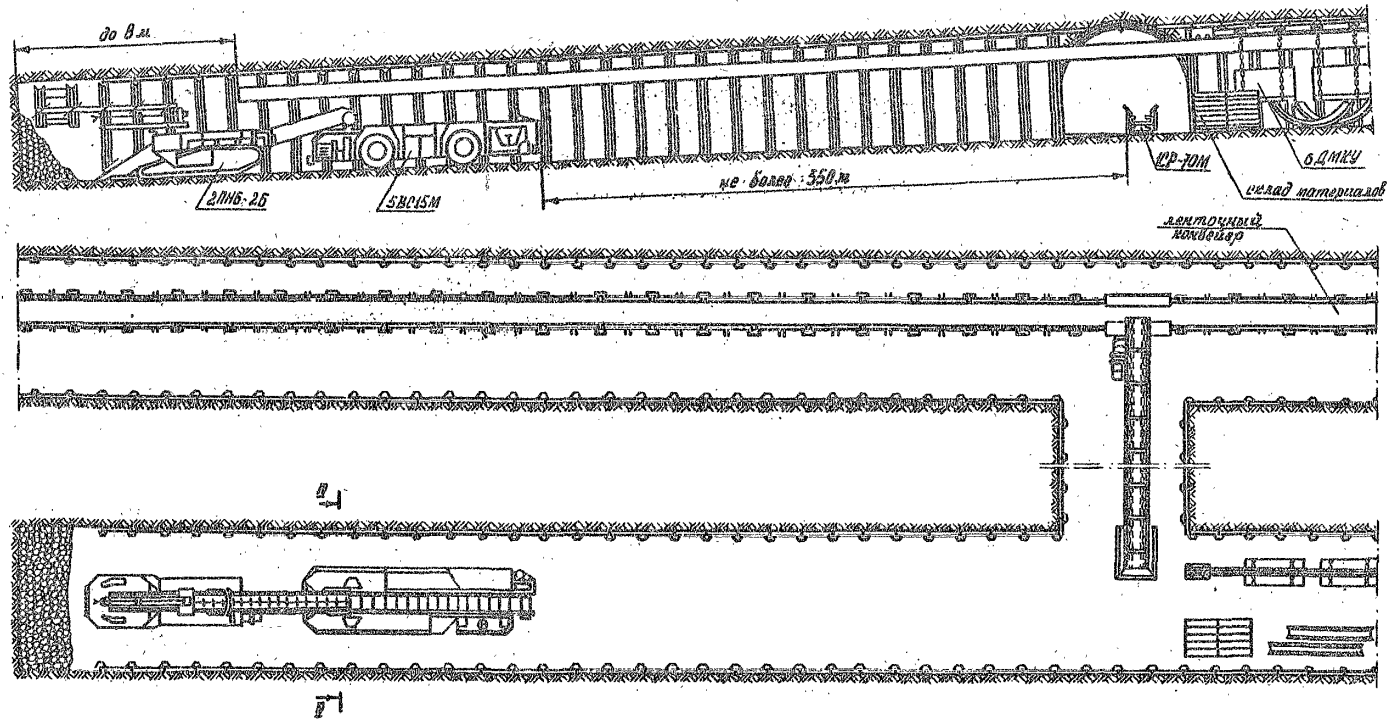
СХЕМА РАЗРУБКИ ВАГОНА  
при  $S_{об} = 13,7 \text{ м}^2$ ;  $S_{пр} = 15,7 \text{ м}^2$



$S_{об} = 15,5 \text{ м}^2$   
 $S_{пр} = 17,9 \text{ м}^2$



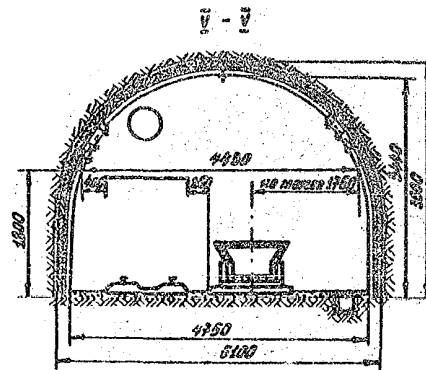
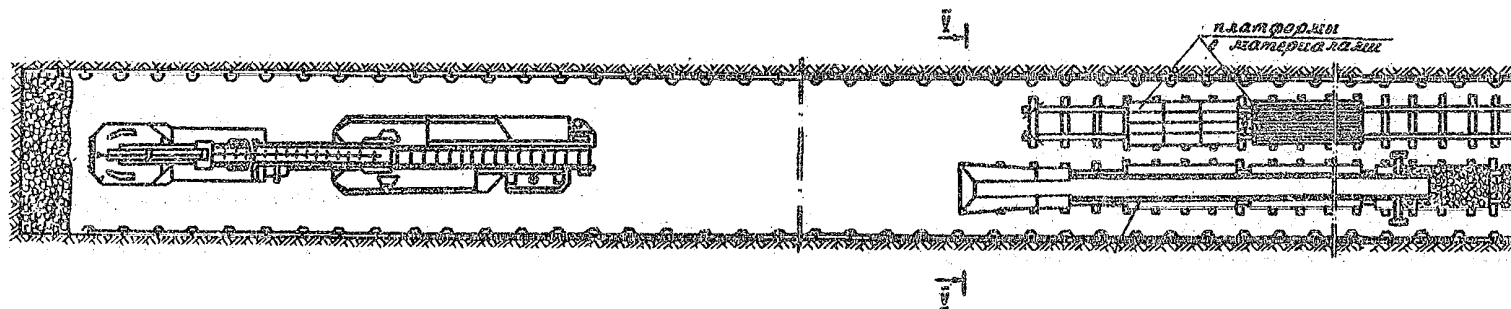
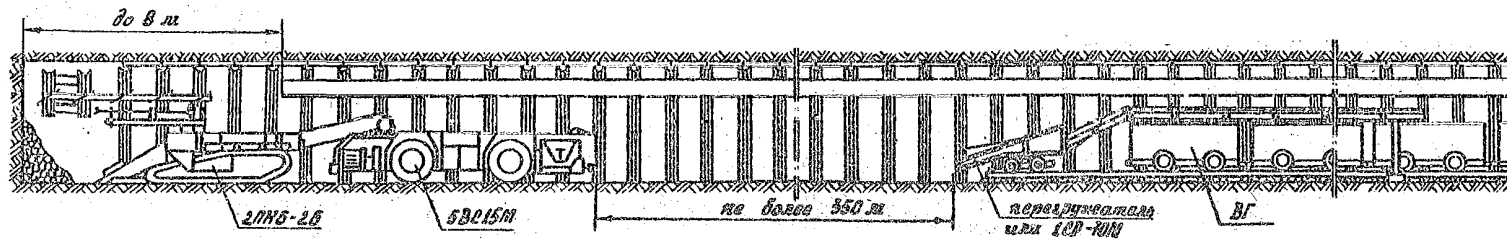
ВАРИАНТ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТЯЖЕННОЙ ВЫРБОТКИ СЛАБЕННЫМ ЗАБОЕМ



$S_{об} = 15,5 \text{ м}^2$   
 $S_{пр} = 17,9 \text{ м}^2$



ВАРИАНТ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТЯЖЕННОЙ ОТКАТОЧНОЙ ВЫРАБОТКИ

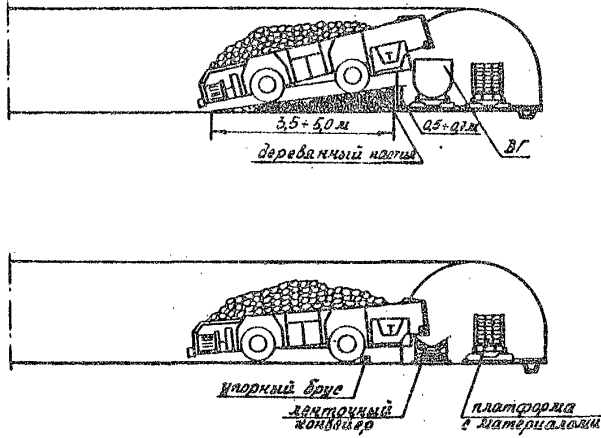


$$S_{об} = 13,7 \text{ м}^2$$

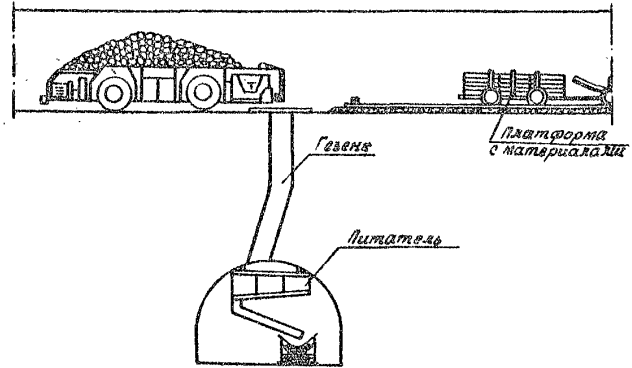
$$S_{пр} = 15,7 \text{ м}^2$$

СХЕМЫ РАБОТЫ САМОХОДНОГО ВАГОНА БВС15М

а) ПРИ УГЛЕ СОПРЯЖЕНИЯ ВЫРАБОТОК  $60 + 90^\circ$



б) В ГЕЗЕЛЕ



в) ПРИ УГЛЕ СОПРЯЖЕНИЯ ВЫРАБОТОК МЕНЬШЕ  $60^\circ$

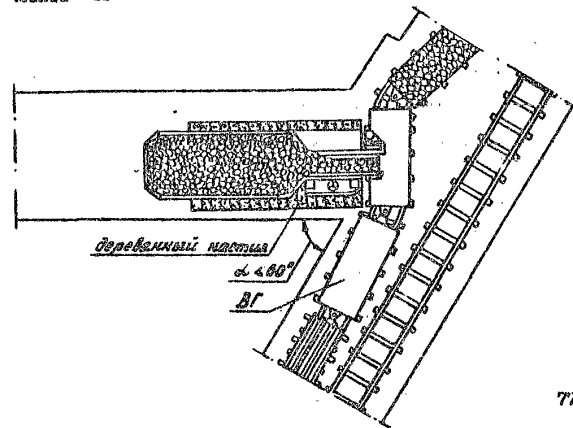
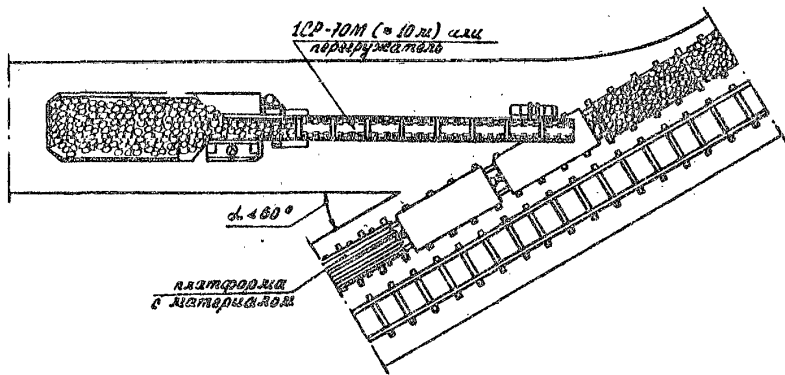


ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ( I -МО СУТКИ )

СХЕМА И-23

ОПЕРАЦИЯ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ОБЪЕМ РАБОТЫ НА СУТКИ	КОЛИЧЕСТВО РАБОЧИХ	ПРОДОЛЖИ- ТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИИ, МИН.	ЗАКАЗЫ ПРИБАРА- ЧЕН. - МЕН.	ВРЕМЯ РАБОТЫ																							
						II смена						III смена						IV смена						I смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ			2-4	40	100																								
КУРЕНИЕ ШУБОВ	ШШ	210	2	550	1100																								
ЗАРЯДКА ШУБОВ	ШШР	98		70																									
ВЗРЫВАННИЕ И ПРОБЕГРИВА- НИЕ				40																									
УБОРКА ПОРОДЫ	м <sup>3</sup>	32	2	165	330																								
РАБОТА ВАТОНА	м <sup>3</sup>	32	1	170	170																								
ОБСЛУЖИВАНИЕ ПУНКТА ЦЕНТРИРОВКИ			1	170	170																								
ВОЗВЕДЕНИЕ КРЕПЕЙ	АРКА	2	2-4	160	590																								
УСТРОЙСТВО КАНАВКИ	м	2	2	30	60																								
НАРАЩИВАНИЕ ТРУБ	м	2	2	20	40																								
ДОСТАВКА МАТЕРИАЛОВ	т	2,2	2	25	50																								
РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ			2	200	560																								
БЕЗЦЕМЕНТИРОВАННЫЙ ПЕРЕ-			2-4	80	200																								

ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ( 2-ые сутки )

СХЕМА П-23

ОПЕРАЦИЯ	КОЛИЧЕСТВО ИЗМЕРЕНИЙ	ОБЪЕМ РАБОТ НА СУТКИ	ЧИСЛО РАБОЧИХ	ПРОДОЛЖИ- ТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИИ, мин.	ЗАТРАТЫ ТРУДА ЧЕЛ.-МЕН	ЧАСЫ СМЕНИ																							
						II смена						III смена						IV смена						I смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ			2-4	40	120																								
БУРЕНИЕ ШУРОВ	ШПМ	109	2	275	550																								
ЗАРЯДКА ШУРОВ ВЗРЫВАНИЕ И ПРОВЕТРИВА- НИЕ	ШУР	49		35																									
УБОРКА ПОРОДЫ	м <sup>3</sup>	51,6	2	165	660																								
РАБОТА ВАГОНА	м <sup>3</sup>	64	1	340	340																								
ОБСЛУЖИВАНИЕ ПУНКТА ПИ- ТАНИЯ			1	340	340																								
ВОЗВЕДЕНИЕ КРЕПИ	АРКА	4	2-4	320	1180																								
УСТРОЙСТВО КАНАВКИ	М	4	2	50	100																								
НАРАЩИВАНИЕ ТРУБ	М	4	2	30	60																								
ДОСТАВКА МАТЕРИАЛОВ	Т	4,4	2	60	100																								
РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ			2	25	500																								
РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЙ ПЕРЕЛЫВ			2-4	80	240																								

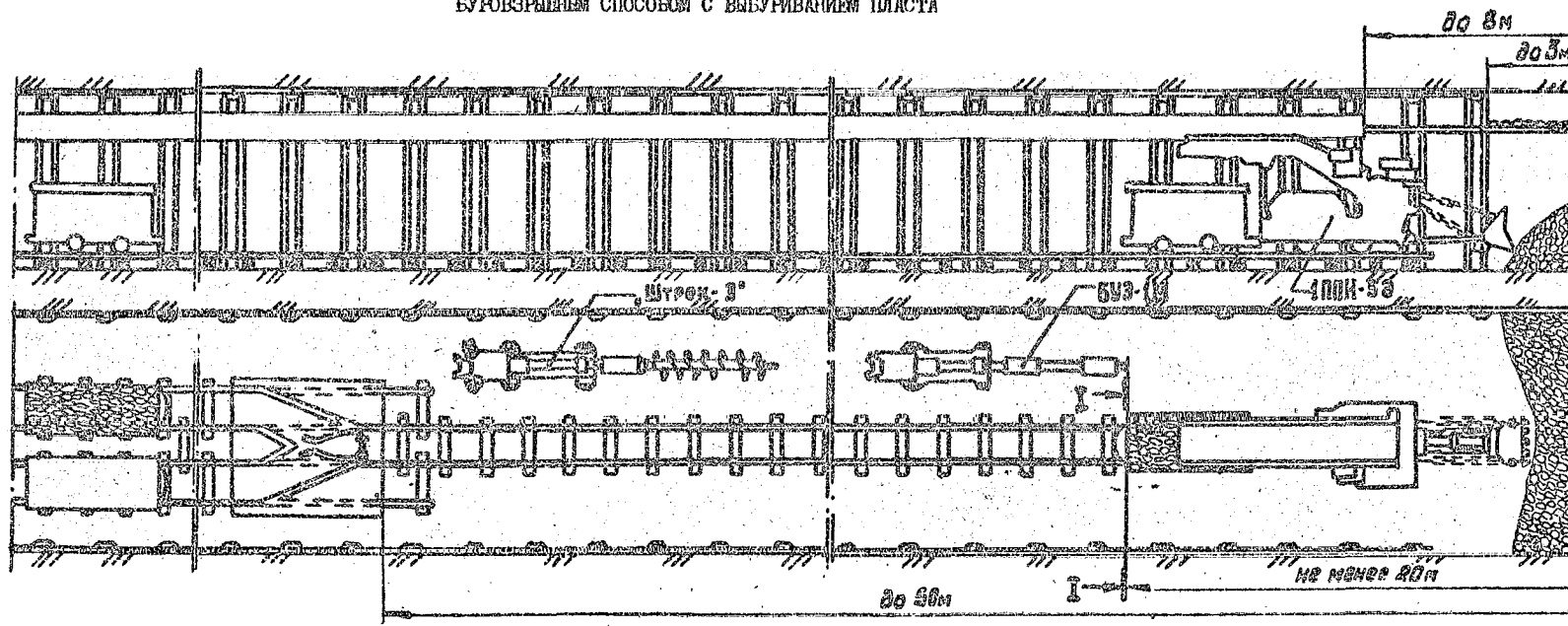
Исходные данные для расчета  
графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	15,7
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	13,7
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность пород, МПа	80
Крепь металлическая ЮМП-А3, арк/м	1,0
Затяжка железобетонная сплошная, шт/арку	40
Объем шпурометров на цикл	90
Лоток железобетонный для водо- отливной канавки, д/м	1,0

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	77,0
м/сутки	3,0
Подвигание забоя за цикл, м	2,0
Число циклов в сутки	1,5
Число рабочих:	
в смену	2-4
в сутки	10-12
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	3,7
м/чел.-смену	0,27

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК  
БУРОВОЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ С ВЫБУРИВАНИЕМ ПЛАСТА



## Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	10,6
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	8,5
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0
Технологический отход $l$ , м	не менее 50
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 120
Коэффициент присечки пород $K_{II}$	до 0,9

## Комплекты оборудования

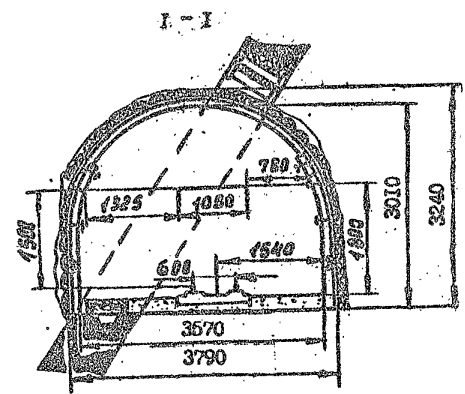
Погрузочная машина ЛПН-53 (П), шт.	1
Бурильная установка БУ-1 (БУЭ-1М), шт.	1
Перфоратор ШБ4 (ШБ3, ПР30), шт.	2
Установка "Шрек-3", шт.	1
Вагонетка УВГ-1,6, шт/цикл	18
Накладная плита-разминовка, шт.	2
Лебедка ЛВП-13, шт.	1
Вентилятор, шт.	по расчету
Трубы вентиляционные $d=600$ мм, м	по расчету

Операция	Единица измерения	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность операции, мин	Выработка труда, чел.-см	Часы смены																							
						I смена						2 смена						3 смена						4 смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Погрузка породы	м <sup>3</sup>	29,7	4	282	1128	94						94						94											
Возведение крепи	арк	4,2	4	222	888																								
Внеза угли установкой "Штрек-3"	т	19,8	4	78	312																								
Погрузка угли	м <sup>3</sup>	14,7	4	63	252																								
Бурение шуров по породе	шм	63	4-2	255	816																								
Устройство канавки	м	4,2	2	30	60																								
Настилка пути	м	4,2	2	72	144																								
Ведение буроварных работ и проветривание				180																									
Наращивание труб, ремонт оборудования			2	300	600																								
Доставка материалов	т	2,8	2	300	600																								

\* Глубина/диаметр сваяны, м - 1,6/0,3.

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	10,6
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	8,6
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность угля, МПа	20
Прочность пород, МПа	100
Мощность пласта, м	0,90
Крезь металлическая КМШ-А3, арк/м	1,0
Затяжка деревянная сплошная, м <sup>3</sup>	0,29
Рельсы Р-24, кг/м	48
Лоток деревянный для водоотливной канавки, д/м	1

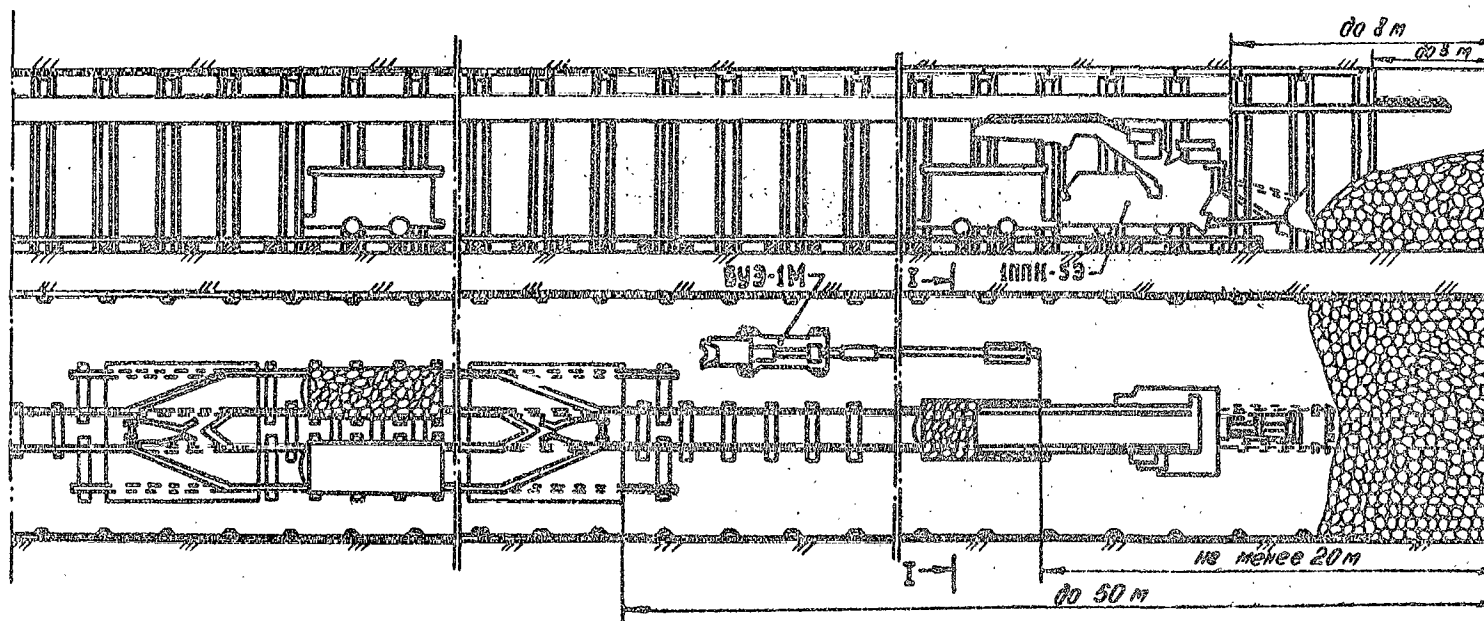


Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	106
м/сутки	4,2
Подвигание забоя за цикл, м	1,4
Число циклов в сутки	3
Число рабочих:	
в смену	4
в сутки	16
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	3,0
м <sup>3</sup> /чел.-смену	0,350

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ОДНОПУТЕВЫХ ВЫРАБОТОК БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОГРУЗОЧНЫХ МАШИН СО СТУПЕНЧАТОЙ РАЗГРУЗКОЙ

СХЕМА П-25



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}, м^2$	10,6
Сечение выработки в свету $S_{св}, м^2$	8,5
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0
Технологический отход $l$ , м	не менее 50
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 120
Коэффициент прорезки пород $K_{II}$	до I

Комплекты оборудования

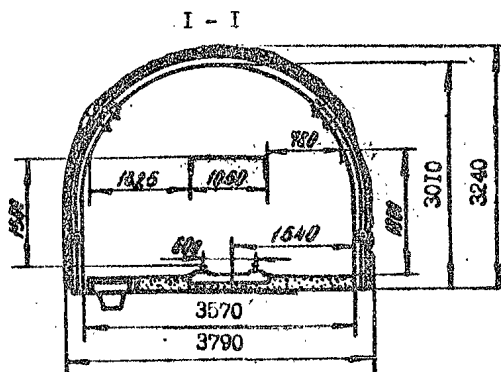
Погрузочная машина ППН-59 (П), шт.	I
Буровая установка БУ-1 (БУЗ-1М), шт.	I
Перфоратор ПБ4 (ПБ3, ПБ30), шт.	2
Вагонетка УВГ-1,6, шт./цикл	18
Накладная плита - разминовка, шт.	2
Лебедка ЛН1-13, шт.	I
Вентилятор, шт.	по расчету
Трубы вентиляционные $d = 600$ мм, м	по расчету

## ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Операция	Единица измерения	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность операции, мин.	Загрузка труда, чел.-мин	ЧАСЫ СМЕНИ																							
						I смена						2 смена						3 смена						4 смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Погрузка породы	м <sup>3</sup>	41,4	4-2	264	996	78	10					78	10					78	10										
Возведение крепи	арка	3,9	2	435	870			143						143						143									
Бурение шпуров по породе	шпм	151,5	2-4	636	1506			173		39				173		39				173		39							
Устройство канавки	м	3,9	2	30	60				2						2						2								
Настилка пути	м	3,9	2	84	168					2						2						2							
Ведение бурозарывных работ и проветривание				180							60						60						60						
Наращивание труб, ремонт оборудования			2	300	600																					300			
Доставка материалов	т	2,6	2	300	600																					300			

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	10,6
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	8,5
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность пород, МПа	100
Крепь металлическая КМП-А3, арч/м	1,0
Затяжка деревянная сплошная, м <sup>3</sup>	0,29
Рельсы Р-24, кг/м	48
Лоток деревянный для водоотливной канавки, л/м	1



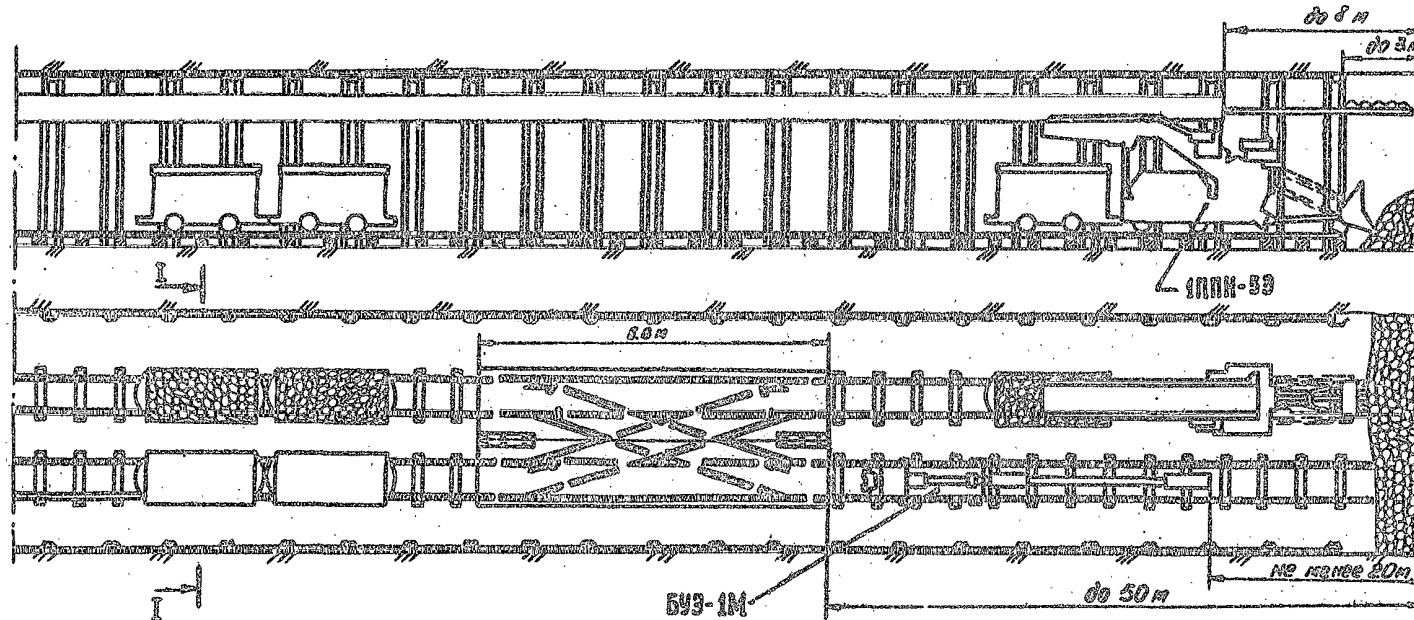
Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	97
м/сутки	3,9
Подвигание забоя за цикл, м	1,3
Число циклов в сутки	3
Число рабочих:	
в смену	4
в сутки	16
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	2,8
м/чел.-смену	0,325



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ДВУХПУТЕВЫХ ВЫРАБОТОК  
 БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОГРУЗОЧНЫХ МАШИН СО СТУПЕНЧАТОЙ РАЗГРУЗКОЙ

СХЕМА П-26



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	12,8*15,7
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	10,4*12,8
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0
Технологический отход $\ell$ , м	не менее 50
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 120
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	до 1

Комплекты оборудования

Погрузочная машина ППМ-59(П), шт.	1
Буровая установка БУ-1 ( БУЗ-1М ), шт.	1
Перфоратор ПП54 ( ПП53, ПР30 ), шт.	2
Вентилятор, шт.	по расчету
Трубы вентиляционные $d=600$ мм,	по расчету
Вагонетка УВР-1,6, шт./цикл	18
Средство обмена вагонеток - плита - разминка конструкции треста "Горювскугестрой", шт.	1
Лебедка ЛВМ-13, шт.	1

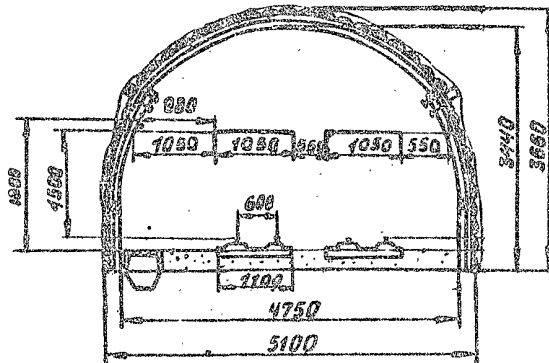
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Операция	Единица измерения	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность операции, мин.	Загрузка труда, чел.-мин.	График организации работ																							
						I смена						2 смена						3 смена						4 смена					
						Часы смены																							
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6						
Погрузка породы	м³	47,1	6	285	1710	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Возведение крепи	арка	3,0	6	210	1260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Бурение шурфов по породе	штм	151,8	4	330	1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Устройство канавки	м	3,0	6	15	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Настилка пути	м	6,0	6	60	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ведение буроварных работ и проветривание				180	-																								
Нарращивание труб, ремонт оборудования			2	300	600																								
Доставка материалов	т	3,1	2	300	600																								

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м²	15,7
Сечение выработки в свете, м²	12,8
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность пород, МПа	120
Крепь металлическая КМП-А3, арка/м	1,0
Защитка деревянная сплошная, м³	0,40
Гельзон Р-33, кг/м	132
Лоток деревянный для водосточной канавки, м/м	1

I-I



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:

м/месяц	75
м/сутки	3,0

Подвешивание забоя за цикл, м

	1,0
--	-----

Число циклов в сутки

	3
--	---

Число рабочих:

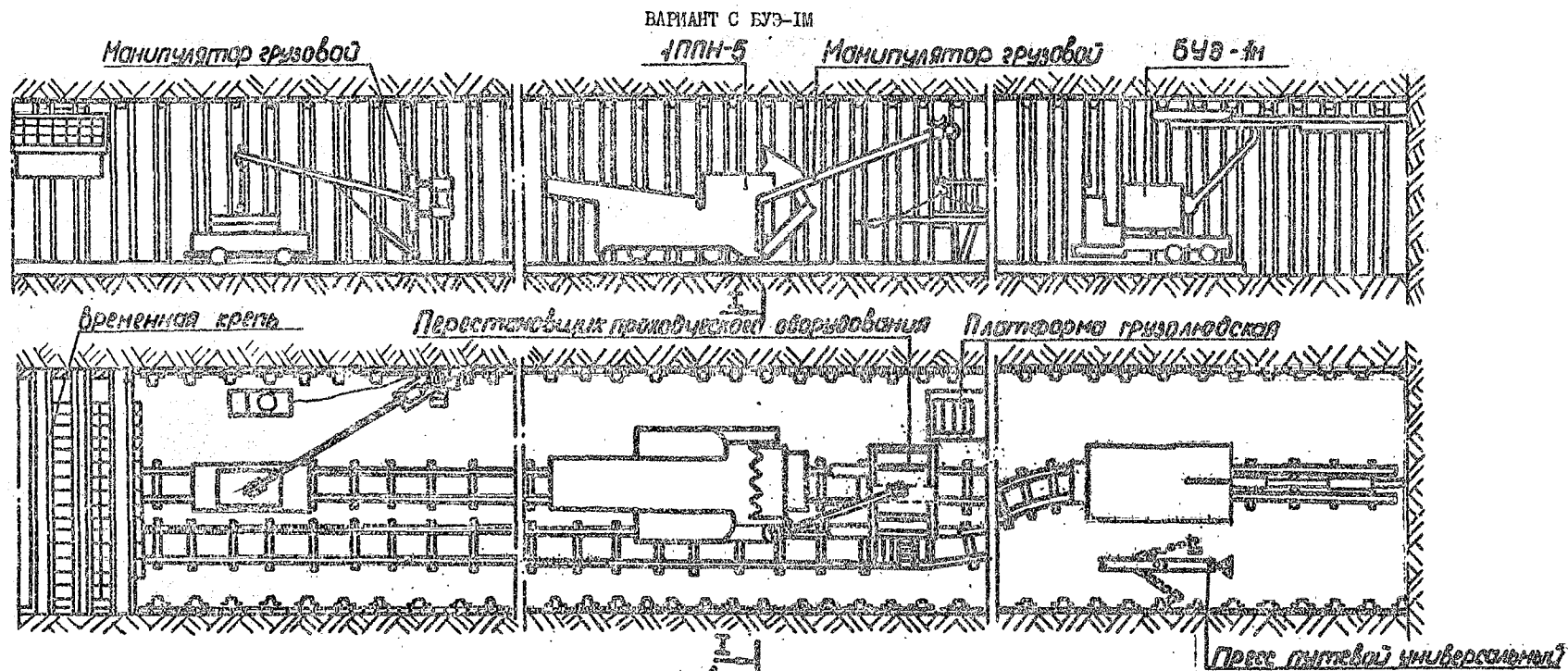
в смену	6
в сутки	22

Производительность труда рабочего:

м³ в свете/чел.-смену	2,62
м/чел.-смену	0,167

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК  
БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЛЕКТА СВР

СХЕМА II-27



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{др.}$ , м <sup>2</sup>	15,9+17,9
Сечение выработки в свету $S_{св.}$ , м <sup>2</sup>	12,8+14,4
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	0 ± 3
Технологический отход $e$ , м	не менее 30
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{ск}$ , МПа	80+190 <sup>х)</sup>
Коэффициент присечки пород, $K_{II}$	до I

х) При ЗБП  $\bar{\sigma}_{ск}$  до 80 МПа

Комплекты оборудования

Погрузочная машина 1ППН6, шт.	I
Бурильная установка БУЭ-1м, шт.	I
или электросверло ЗБП-1, шт.	2
Электровоз, шт.	I
или лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34, ЛВД-24), шт.	I
Шахтные вагонетки, шт.	по расчету
Перестановщик проходческого оборудования ППО, шт.	I
Комплект СВР <sup>х)</sup> , шт.	I
Вентилятор ВМ-6 (ВМЗ-6, ВМЦ-8), шт.	по расчету

х) см. Руководство по эксплуатации  
НПО "Углемеханизация"

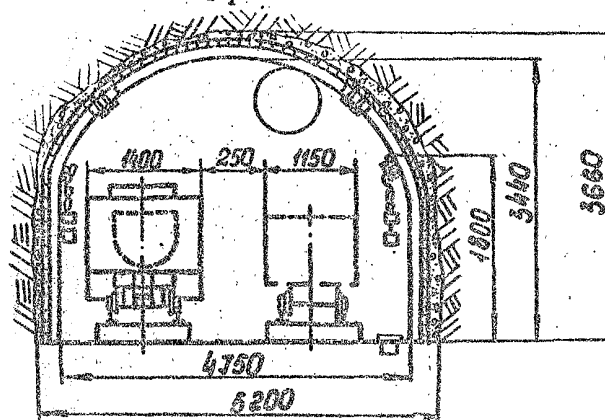
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ  
(ВАРИАНТ С БУЭ-1М)

СХЕМА П-27

ОПЕРАЦИЯ	Единица измерения	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжительность операции, мин.	Затраты труда, чел.-мин.	Часы смены																							
						I смена						II смена						III смена						IV смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			3	40	120	10						10						10						10					
Бурение шпуров	шпм	242	3	330	990	165												165						44					
Зарезание шпуров	шпур	108		92																				44					
Взрывание и проветривание				40																									
Уборка породы	м <sup>3</sup>	63,6	2	260	520																			64	66				
Возведение крепи	арка	4	I-3	450	900																			64	66	95			
Устройство канавки	м	4	2	48	96																								
Наращивание труб	м	4	2	50	100																								
Настилка пути	м	4	2	120	240																								
Доставка материалов	т	8,8	2	200	400																								
Ремонт оборудования			I	448	448																								
Регламентированный перерыв			3	80	240																								

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки и проходки, м<sup>2</sup> 15,9  
 Сечение выработки в свету, м<sup>2</sup> 12,9  
 Угол наклона выработки, градус 0  
 Прочность пород МПа, 120  
 Крепь металлическая ЮМН-А3, арка/м 1  
 Затяжка железобетонная оплошная, шт/арку 40  
 Объем шпурометров на цикл 121  
 Рельсы Р-33, кг/м 132  
 Дюжок железобетонный для водоотливной канавки, л/м 1



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:  
 м/месяц 102  
 м/сутки 4  
 Подвигание забоя за цикл, м 2  
 Число циклов в сутки 2  
 Число рабочих:  
 в смену 3  
 в сутки 12  
 Производительность труда рабочего:  
 м<sup>3</sup> в свету/чел.-смену 4,2  
 м/чел.-смену 0,33

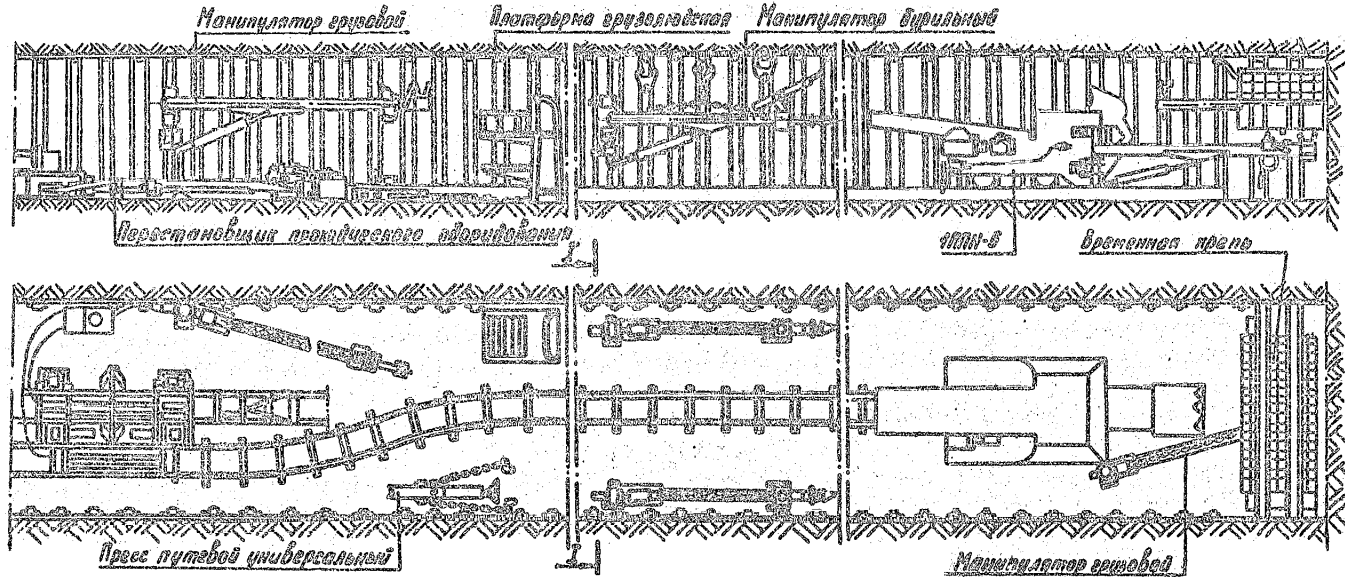


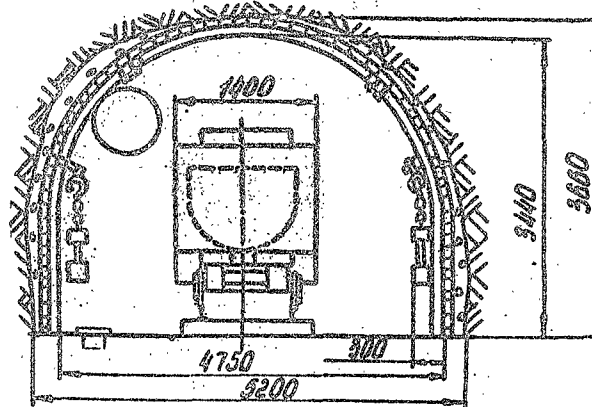
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ  
ВАРИАНТ С ЭБП-1

СХЕМА П-27

ОПЕРАЦИЯ	Единица измерения	Объем работ в сутки	Число рабочих	Продолжительность операции, мин	Затраты труда, чел.-мин	Часы смены																							
						I смена						II смена						III смена						IV смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			2-3	40	100																								
Бурение шпуров	шпм	194	2	420	840																								
Зарядание шпуров	шпур	108		92																									
Взрывание и проветривание				40																									
Уборка породы	м <sup>3</sup>	50,8	2	206	412																								
Возведение крепи	арка	3	1-3	360	900																								
Устройство канавки	м	3,2	2	40	80																								
Нарядивание труб	м	3,2	2	40	80																								
Настилка пути	м	3,2	2	96	192																								
Доставка материалов	т	7	2	164	328																								
Ремонт оборудования			I	619	619																								
Регламентированный перерыв			2-3	80	200																								

Исходные данные для расчета графика организации работ

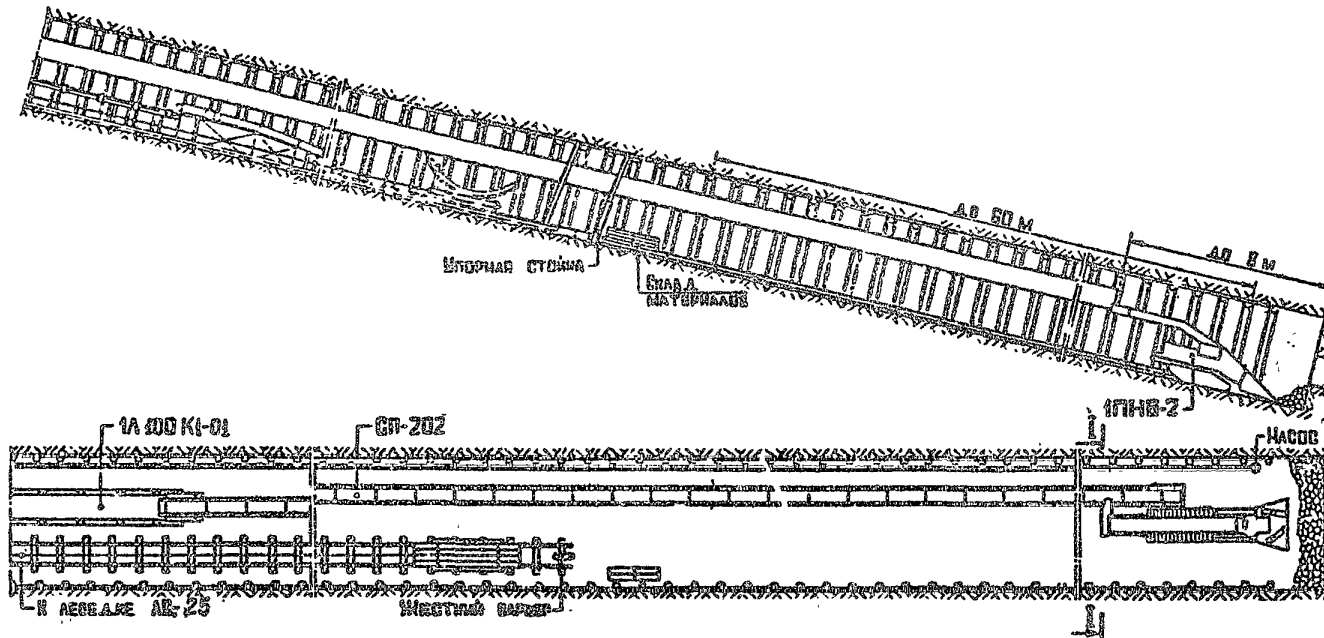
Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	15,9
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	12,8
Угол наклона выработки, градус	0
Прочность пород, МПа	80
Крепь металлическая КМП-А3, арка/м	I
Затяжка железобетонная сплошная, шт/арку	40
Объем шпурометров на цикл	97
Рельсы Р-33, кг/м	132
Доток железобетонный для водосточной канавки, д/м	I



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	82
м/сутки	3,2
Подвигание забоя за цикл, м	1,6
Число циклов в сутки	2
Число рабочих:	
в смену	2-3
в сутки	II
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	3,7
м/чел.-смену	0,29

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАКЛОННЫХ ОТ  $-10^{\circ}$  ДО  $-18^{\circ}$  ВЫРАБОТОК  
 БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОГРУЗОЧНЫХ МАШИН НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ



Область применения	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	13,0+17,9
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	10,3+14,4
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	$-10 \div -18$
Технологический отход $l$ , м	не менее 40
Прочность пород на одностороннее сжатие $\sigma_{од}$ , МПа	60+100
Коэффициент прясечки пород $K_T$	до 1

Комплекты оборудования	
Погрузочная машина ПНБ-2у (ЗНБ-2у), шт.	1
Электрошверто ЭБП-1, шт.	2
Средковый конвейер СП-202 (СР-70М), став	1
Ленточный конвейер Л100К1-01, став	по расчету
Монорельсовая дорога БИКУ (ДМКУ; ДМКУ-1), шт.	1
или:	
- напочвенная дорога ДНН-2 (ДНН-4; ДНН-2; НТУ; НТУ-Р; ИСТТ), шт.	1
- лебедка ЛБ-25 (ЛБ-34; ЛБ-24), шт.	1
Насос забойный, шт.	1
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету

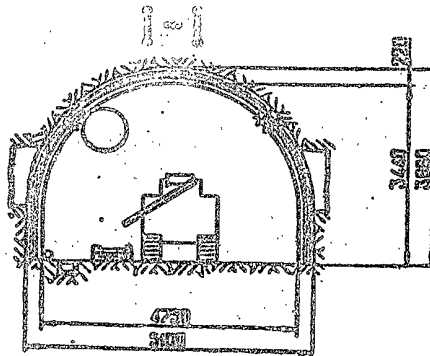
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

СХЕМА П-28

ОПЕРАЦИЯ	Ед. изм.	Объем работ на сутки	Число рабочих	Продолжит. мин.	Затраты труда	Часы смены																							
						II смена						III смена						IV смена						I смена					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе			3-8	80	380	[График с временными блоками]																							
Бурение шпуров	шпм	132,2	4	340	1360	[График с временными блоками]																							
Заряжание шпуров	шпур	51		70		[График с временными блоками]																							
Взрывание и проветривание			4	30		[График с временными блоками]																							
Уборка горной массы	м³	37,7	3	190	570	[График с временными блоками]																							
Обслуживание конвейера			1	190	190	[График с временными блоками]																							
Возведение крепи	арка	3	3	320	960	[График с временными блоками]																							
Устройство канавки	м	2,4	2	40	80	[График с временными блоками]																							
Наращивание труб	м	2,4	4	20	80	[График с временными блоками]																							
Наращивание скребкового конвейера	м	2,4	2-4	55	140	[График с временными блоками]																							
Наращивание рельсового пути	м	2,4	3-4	90	320	[График с временными блоками]																							
Удлинение ленточного конвейера	м	2,4	3-4	195	620	[График с временными блоками]																							
Доставка материалов	т	3,6	2-3	320	840	[График с временными блоками]																							
Ремонт оборудования			2	320	640	[График с временными блоками]																							
Регламентированный перерыв			3-8	80	380	[График с временными блоками]																							

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	15,7
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	13,7
Угол наклона выработки, градус	-18
Прочность угля, МПа	20
Прочность пород, МПа	90
Мощность пласта, м	1,2
Крепь металлическая КМП-А3, арк/м	1,25
Затяжка железобетонная сплошная, шт/арку	44
Объем шпурометров на цикл	132
Досток железобетонный для водостливной канавки, л/м	1



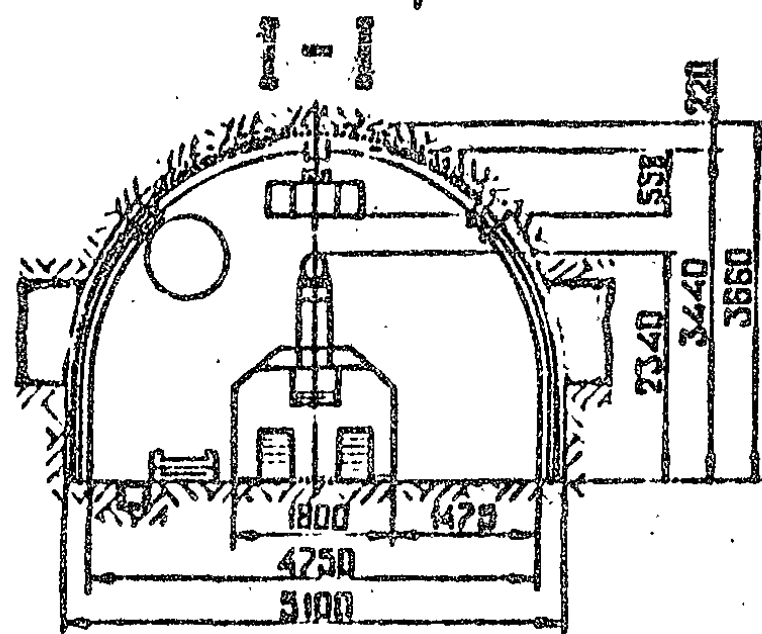
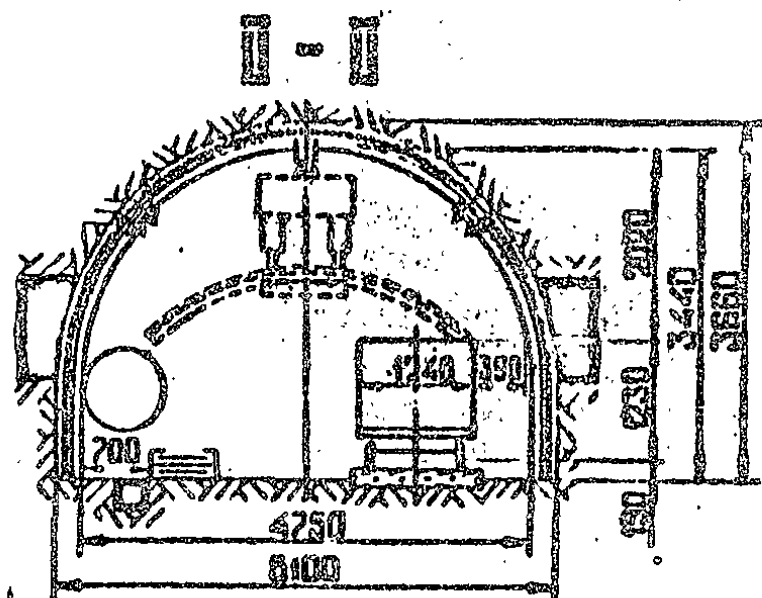
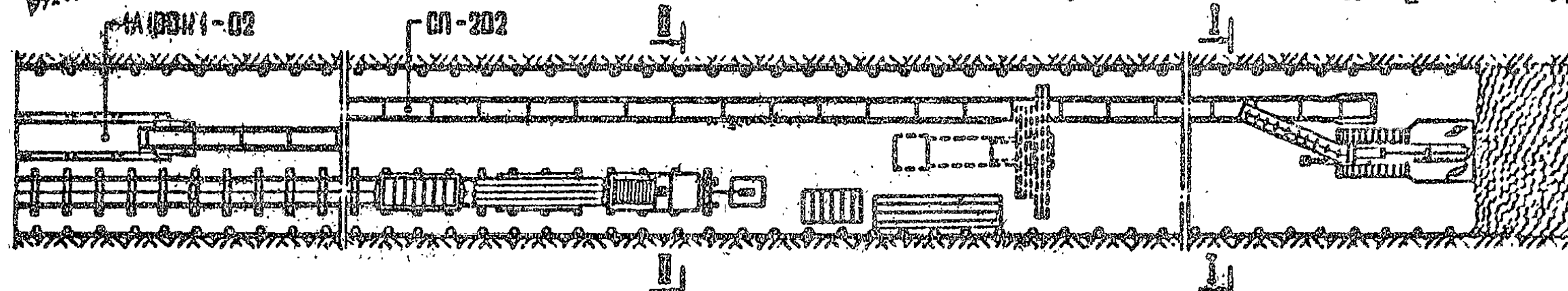
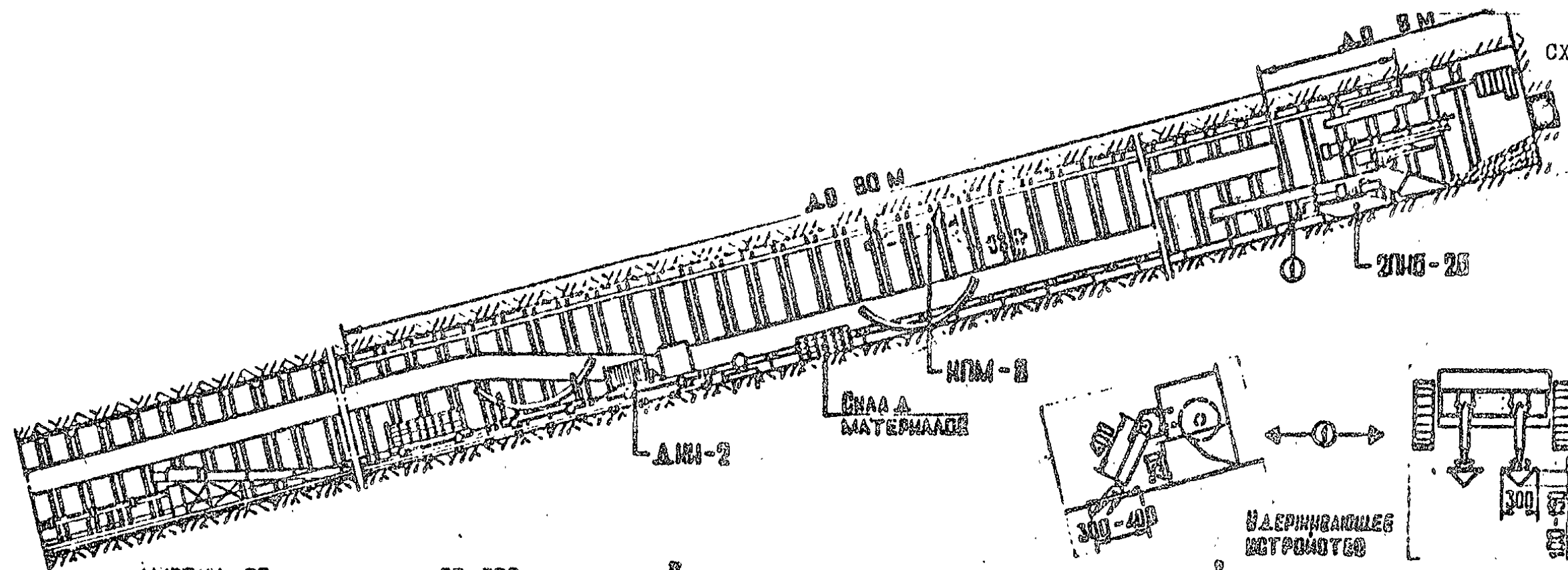
Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	61
м/сутки	2,4
Подвигание забоя за цикл, м	2,4
Число циклов в сутки	1,0
Число рабочих:	
в смену	3-8
в сутки	19
Производительность труда рабочего:	
м³ в свету/чел.-смену	1,7
м/чел.-смену	0,13



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАКЛОННЫХ ОТ  $+10^{\circ}$  ДО  $+16^{\circ}$  ВЫРАБОТОК  
БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	13,0±17,9	Буропогрузочная машина ПНБ-2Б (2ПНБ-2Б) с удер-живающим устройством, шт.	I
Сечение выработки в свету, $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	10,3±14,4	или погрузочная машина ПНБ-2 (2ПНБ-2) с электросверлом ЭБП-1, шт.	I
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	+10 ÷ +16	Крепежостановщик КМ-8, шт. (или возведение крепи вручную)	I
Технологический отход $l$ , м	не менее 40	Скреповый конвейер СП-202 (СР-70М), шт.	I
Прочность пород на одно-осное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	60±140	Ленточный конвейер ЛЛЮОК-02, шт.	по расчету
Коэффициент прясечки пород $K_{п}$	до I	Монорельсовая дорога 6ДМКУ (ДМКУ; ДМКУ-1), шт. или: - напочвенная дорога ДКН-2 (ДКН-4; ДНП-2; НТУ; НТУ-Р; ИСТГ), шт.	I
		- лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34, ЛВД-24), шт.	I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.	по расчету



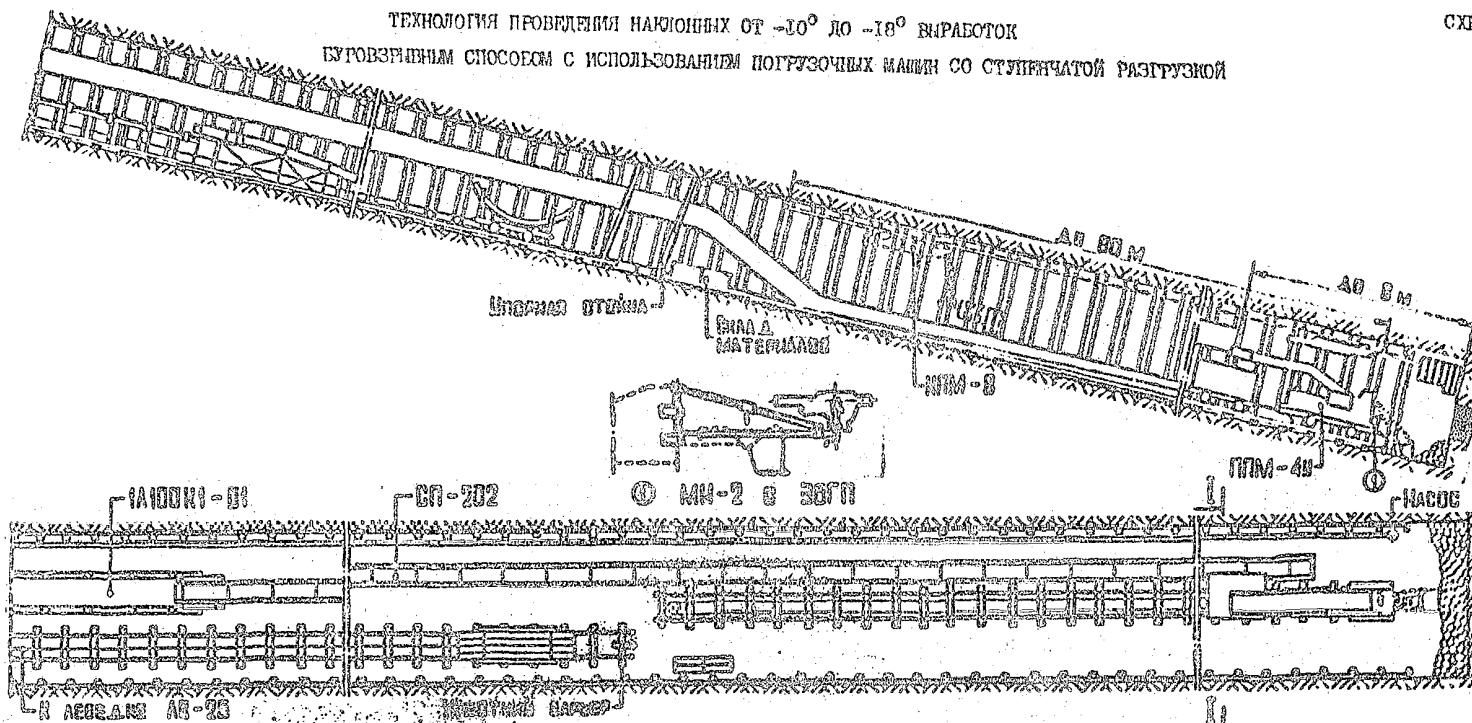
$S_{ca} = 13,7 \text{ M}^2; S_{np} = 15,7 \text{ M}^2$





ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАКЛОННЫХ ОТ  $-10^{\circ}$  ДО  $-18^{\circ}$  ВЫРАБОТК  
БУРОВОЗВЯЗНЫМ СПОСОБОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОГРУЗОЧНЫХ МАШИН СО СТУПЕНЧАТОЙ РАЗГРУЗКОЙ

СХЕМА П-30



Область применения	
Сечение выработки в проходе $S_{пр}, м^2$	13,0×17,9
Сечение выработки в свету $S_{св}, м^2$	10,3×14,4
Угол наклона выработки $\alpha, град$	$-10 \div -18$
Технологический отход $\lambda, м$	не менее 40
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}, МПа$	60÷100
Коэффициент присадки пород $K_1$	до 1

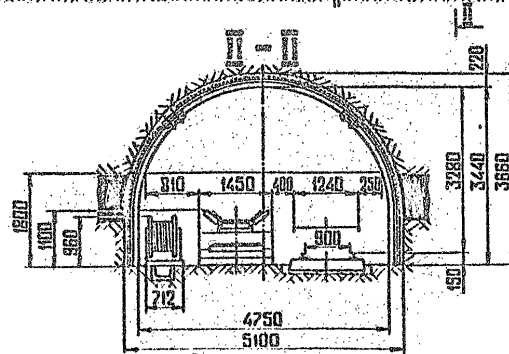
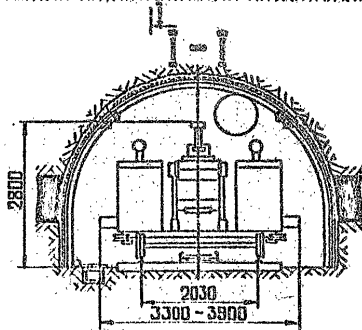
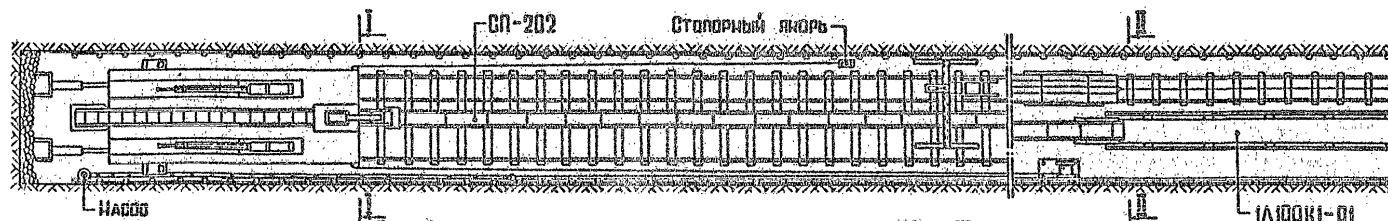
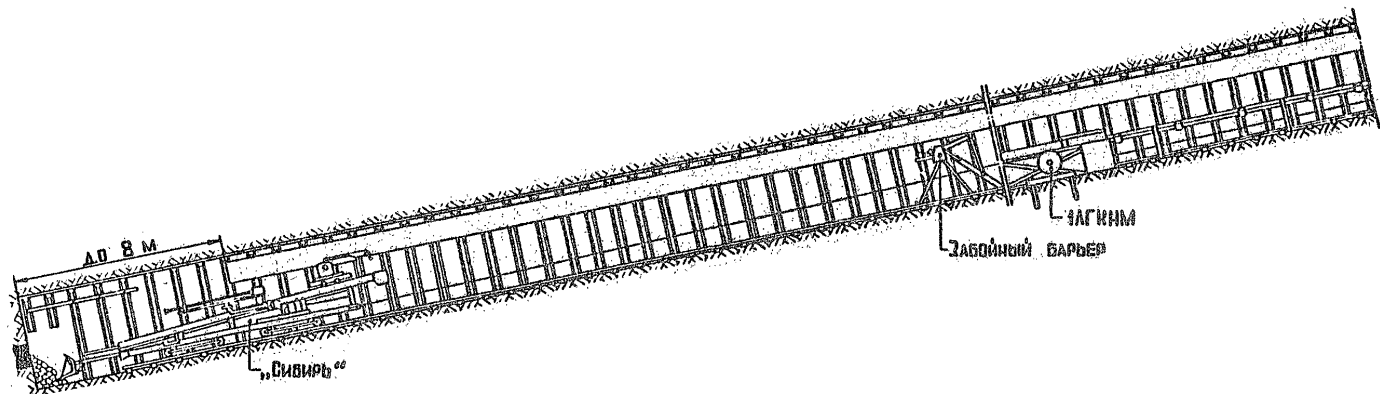
Комплекты оборудования :

Погрузочная машина ПМ-4у, шт.	1
Колонное электросверло, шт.	2
Манипулятор навесной МН-2 (НМ-3; НМГ), шт.	2
Крепеж установки КМ-8, шт. (или возведение крепи вручную)	1
Скребковый конвейер СП-202 (СР-70М), шт.	1
Ленточный конвейер Л100К1-01, стая	по расчету
Монорельсовая дорога ДМКУ (ДМКУ; ДМКУ-1), шт.	1
или:	
- напочвенная дорога ДМ-2 (ДМ-3; ДМ-2, НТУ; НТУ-Р; 1СТГ), шт.	1
- лебедка ЛБ-25 (ЛБ-34, ЛБ-24), шт.	1
Насос элеваторный, шт.	1
Вентилятор ВЛ-С (ВЛС-С; ВМ-8), шт.	по расчету



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАКЛОННЫХ ДО  $-25^{\circ}$  ВЫРАБОТОК КОМПЛЕКСОМ "СИБИРЬ"

Область применения		Комплекты оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	15,7-22	Комплекс "Сибирь", шт.	I
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	13,7-18	Скреповый конвейер СС-202 (ССР-70М), шт.	I
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	до $-25^{\circ}$	Ленточный конвейер ЛЛ100К1-01, став	по расчету
Технологический отход $l$ , м	не менее 40	Лебедка ЛЛГКМ, шт.	I
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	80-190	Монорельсовая дорога 6ДМКУ (ДМКУ; ДМКУ-1), шт.	I
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	до I	или:	
		- напочвенная дорога ДКН-1 (ДКН-2; ДКН-4; ДНГ; ДНГЛ-2), шт.	I
		- лебедка ЛВ-25 (ЛВЛ-34), шт.	I
		- скип	I
		Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6, ВМЦ-8), шт.	по расчету



$$S_{св.} = 13,7 \text{ м}^2; S_{нр.} = 15,7 \text{ м}^2$$



ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

СХЕМА II-3I

ОПЕРАЦИЯ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	Объем работ на сутки	Число рабочих	Прочность породы, МПа	Затяжка, шт/арку	ЧАСЫ СМЕН																							
						II СМЕНА						III СМЕНА						IV СМЕНА						I СМЕНА					
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ			4-11	80	500	20						20						20						20					
БУРЕНИЕ ШПУРОВ	ШПН	220,4	3	160	1080		180										160						20						
ЗАРЯДКА ШПУРОВ	ШПУР	102		120					80														80						
ВЗРЫВАНИЕ И ПРОВЕТРИВАНИЕ			4-6	40						20													20						
УБОРКА ГОРНОЙ МАССЫ	м <sup>3</sup>	62,8	3	180	540						80														90				
ОБСЛУЖИВАНИЕ КОНВЕЙЕРА			1	180	180						80														90				
ВОЗВЕДЕНИЕ КРЕЙН	АРКА	5	1-6	520	1740		100							150									20				150		
УСТРОЙСТВО КАНАВКИ	М	4	1	160	160			80																					
НАРАЩИВАНИЕ ТРУБ	М	4	3	16	48																								
НАРАЩИВАНИЕ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЙЕРА	М	4	3	70	210																								
НАРАЩИВАНИЕ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ	М	4	2-4	245	590																				90				
УДЛИНЕНИЕ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА	М	4	2-4	240	870																						30 45		
ДОСТАВКА МАТЕРИАЛОВ	Т	5,5	2-6	320	1255																						115 45		
РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ			2	320	640																						4 2		
РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ПЕРЕРЫВ			4-11	80	500						20																2 5		

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	15,7
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	13,7
Угол наклона выработки, градус	-18
Прочность угля, МПа	20
Прочность пород, МПа	90
Мощность пласта, м	1,2
Крепь металлическая КМП-АЭ, арку/м	1,25
Затяжка железобетонная сплошная, шт/арку	44
Объем шпурометров на цикл	110,2
Лоток железобетонный для водоотливной канавки, л/м	1,0

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:

м/месяц	102
м/сутки	4,0

Подвигание забоя за цикл, м

2,0

Число циклов в сутки

2,0

Число рабочих:

в смену	4-11
в сутки	25

Производительность труда рабочего:

м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	2,2
м/чел.-смену	0,16

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

КОМПЛЕКТЫ ОБОРУДОВАНИЯ<sup>\*)</sup>

Показатели	С х е м м				
	П-32	П-33	П-34	П-35	П-36,37
Мощность пласта, м	0,8-2,0	0,6-1,6	0,8-2,0	0,6-1,6	0,8-2,0
Угол падения пласта, градус	до 15	до 15	до 35	до 25	до 15
Длина раскоски, м	до 50	до 40	до 50	до 40	40-80
Глубина разработок, м	любая	любая	любая	любая	любая

	С х е м м					
	П-32	П-33	П-34	П-35	П-36	П-37
Взрывчатая машина	ИГШ-68 ИК-101	ИГШ-68 ИК-101	ИГШ-68 ИК-101	ИГШ-68 ИК-101	ИГШ-68 ИК-101	ИГШ-68 ИК-101
Крепь очного вая	М-87 М-87Э М-88 М-97 "Донбасс"	индивидуальная	М-87 М-87Э М-88 М-97 "Донбасс"	индивидуальная	М-87 М-87Э М-88 МК-98 "Донбасс"	М-87 М-87Э М-88 МК-98 "Донбасс"
Погрузка породы	ИПН-5	-	ИПН-6	-	ИПН-6 ИПН-2 ИПН-2 МПК-3	ИПН-6 ИПН-2
Закладка породы	"Титан"-I	ЗК-02 ЗК-03	"Титан"-I	ЗК-02 ЗК-03	"Титан"-I	"Титан"-I
Транспорт угля	СП-63 СПМ-87	СП-63 СПМ-87	СП-63 СПМ-87	СП-63 СПМ-87	СП-63 СПМ-87	СП-63 СПМ-87

ПАРАМЕТРЫ КРЕПИ И ОХРАНЫ

Показатели	С х е м м		
	П-32,33	П-34,35	П-36,37
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	не менее 10,4	не менее 8,5	не менее 10,4 и 8,5
Тип крепи	КМП-А3, КМП-А5	КМП-А3, КМП-А5	КМП-А3, КМП-А5
Подрывка пород	верхняя, смешанная	верхняя, смешанная	верхняя, смешанная
Ширина породной полосы, м	не менее 8	не менее 8	не менее 8

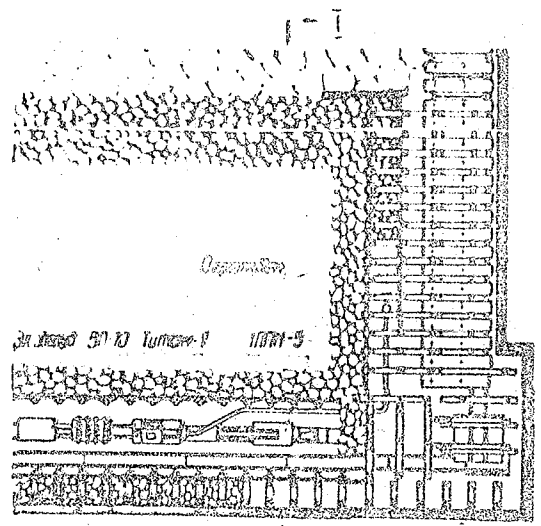
\*) При применении в схемах П-32-35 мехкрепей МК-103, Донбасс-80, М-137, М-138 лава в местах возведения породных полос должна крепиться индивидуальной крепью.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели	С х е м м					
	П-32	П-33	П-34	П-35	П-36	П-37
Скорость проведения выработок, м/сутки	не менее 1,6	не более 2,4	не менее 1,6	не более 2,4	2,4-4,0	3-5
Число рабочих в сутки	9-24	9-24	9-24	9-20	36-64	36-64
Производительность труда рабочего, м/чел.-смену	0,25-0,13	0,18-0,11	0,25-0,13	0,16-0,11	0,125-0,25	0,125-0,30

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ШТРЕЛОВ С ЗАКЛАДКОЙ ПОРОДЫ  
КОМПЛЕКСОМ "ТИТАН"-I (схема П-32) ИЛИ КОМПЛЕКСОМ ЗИ-03 (схема П-33)

СХЕМА П-32



I-I

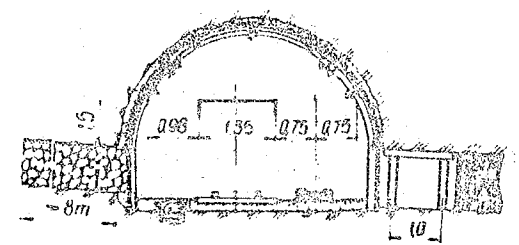
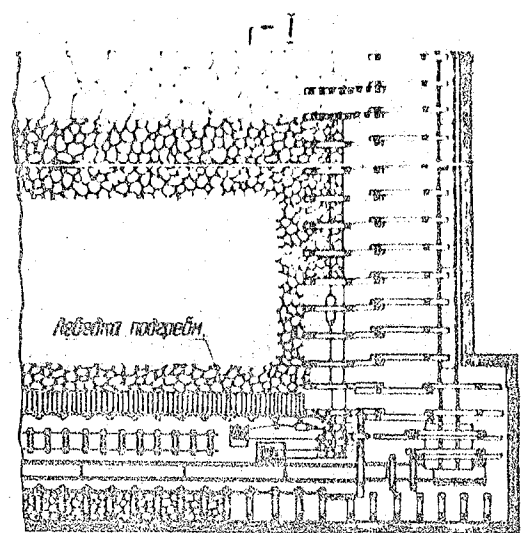
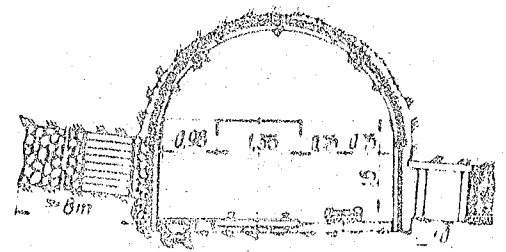


СХЕМА П-33



Закладка бутовая

I-I



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВЕНТРИЦИОННЫХ СТРЕЖБОВ С ЗАКАЛКОЙ ВОДОЙ  
 КОМПЛЕКСОМ "ТИТАН-1" (схема П-34) ИЛИ КОМПЛЕКСОМ ЭИ-03 (схема П-35)

СХЕМА П-34, 35

СХЕМА П-34

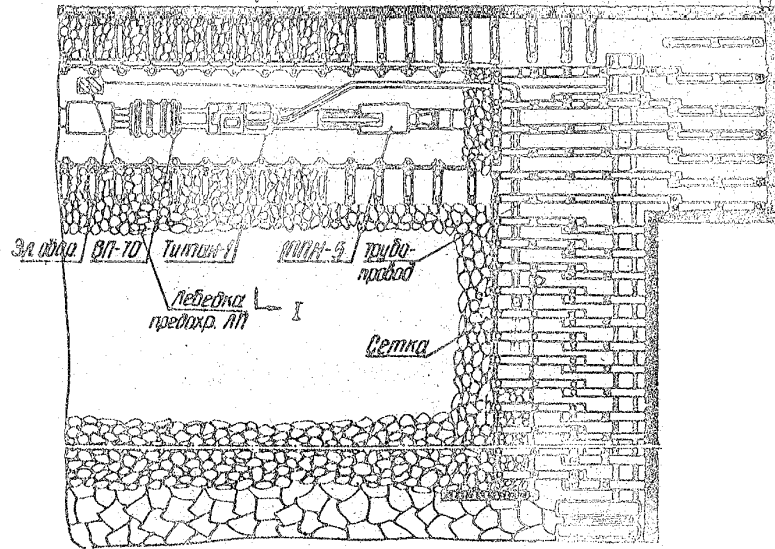
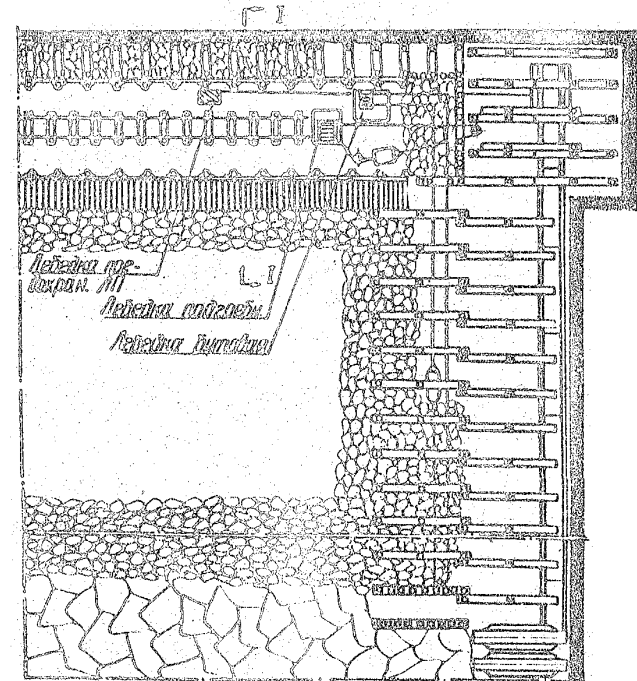
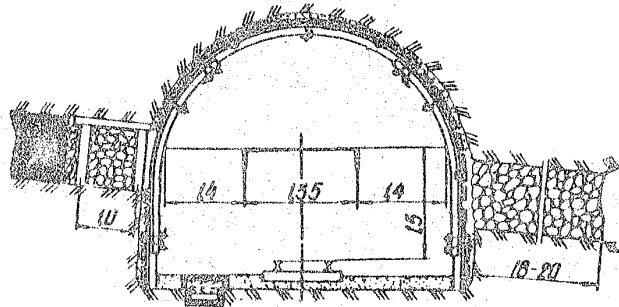


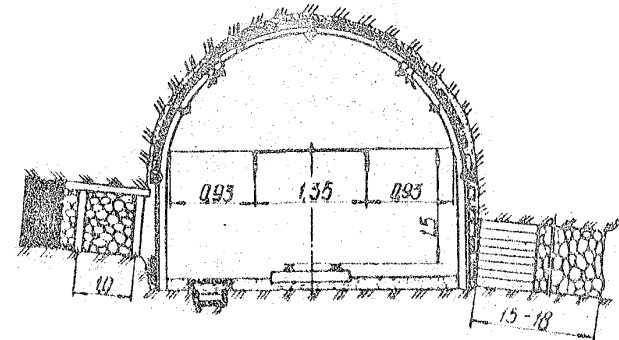
СХЕМА П-35



I-I



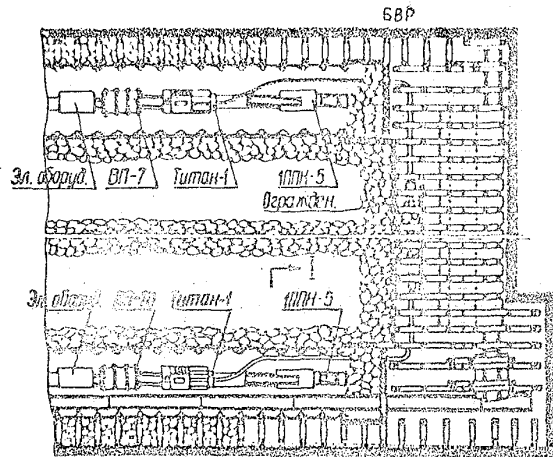
I-I



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ШТАРЖНЫХ ШТРЕКОВ С ЗАКЛАДКОЙ ПОРОДЫ КОМПЛЕКСАМИ "ТИТАН"-I И ПРИМЕНЕНИЕМ ПОРОДОПОГРУЗОЧНЫХ МАШИН (схема П-36) ИЛИ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ (схема П-37)

СХЕМА П-36, 37

СХЕМА П-36



I-I

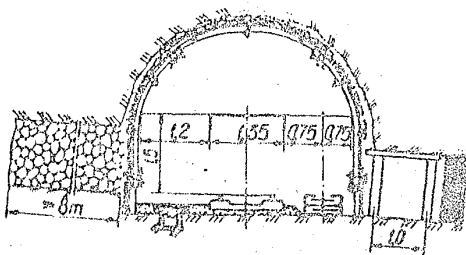
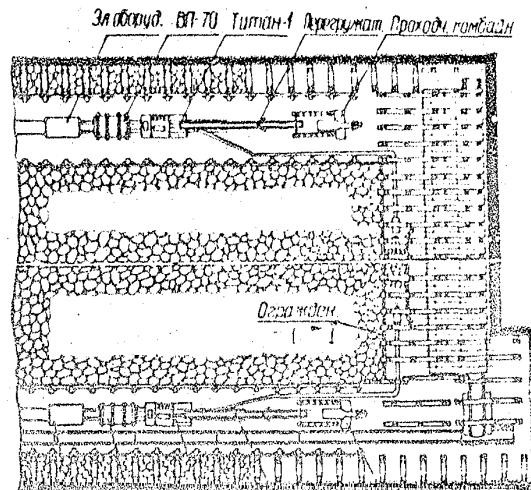
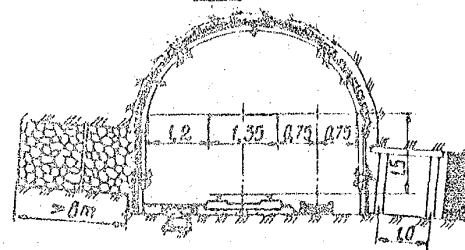


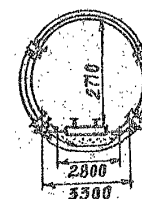
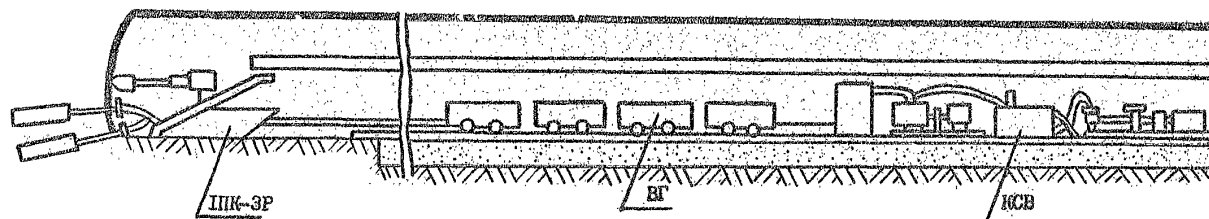
СХЕМА П-37



Зл. оборуд. ВП-70 / Титан-1 / Перезеркут. / Проходч. комбайн

I-I





Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Кол-во
Подвигание забоя	м/смену	3
Численность звена: по проходке по осушению	чел. чел.	5 1
Удельная трудоемкость по проходке по осушению	чел-смен. м м	2 1,7 0,3
Производительность труда проходчика рабочего по штреку	м/чел-см. "-"	0,6 0,5

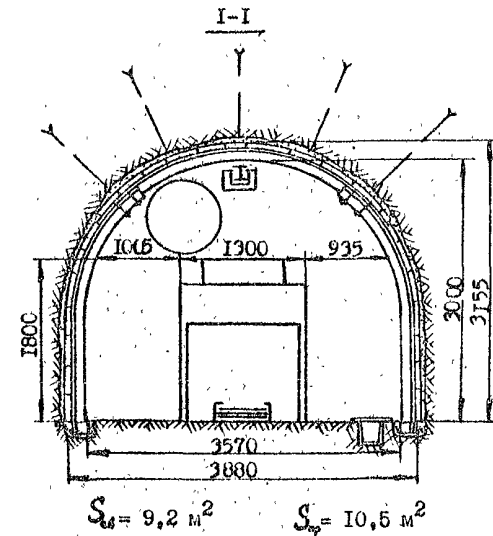
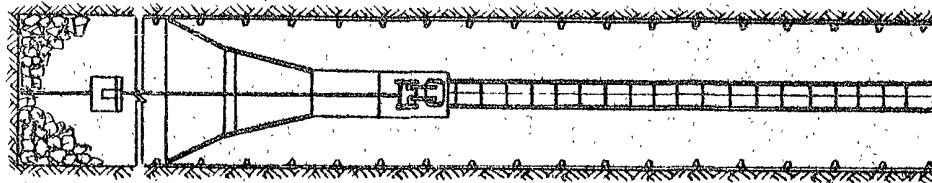
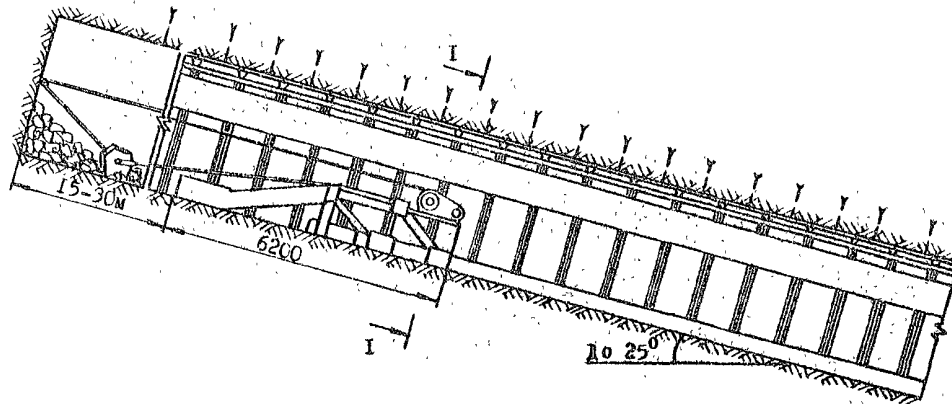
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Наименование процессов	Объем работ ед. изм. кол.	Вре-мя мин	Трудоем-кост.	Продолжительность смены, час								
				1	2	3	4	5	6	7		
Подготовительно-заключительные	шт.	25	125									
Установка иглофильтров, наращ. коллектора	шт.	4	30	120								
Работа КСВ		40	200									
Демонтаж иглофильтров	шт	4	20	100								
Управление комбайном	м <sup>3</sup>	3	120	120								
Обслуживание погрузки	м <sup>3</sup>	3	120	120								
Защитка штрека	м	3	120	120								
Крепление, заготовка крепл.	рам	6	160	480								
Транспортирование груза	ваг	35	150	150								
Настилка рельсового пути	м	3	20	100								
Регламентированный перерыв			15	15								
Проведение дренажной ванны	м		75	100								

Оборудование для проведения выработки

Наименование оборудования	Тип	Кол-во
Комбайн	ГПК-ЗР	1
Лебедка	ЛВД	По расчету
Вагонетка	ВГ	По расчету
Комплект средств вакуумирования	КСВ	1
Насос	К-60	По расчету





Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}, м^2$	10,5+15,5
Сечение выработки в свету $S_{св}, м^2$	9,3+13,6
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	+25 + -35
Технологический отход $l$ , м	не менее 25
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 100
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	до 1,0

Комплекты оборудования

Скреперный комплекс СКВ-1 (СКМ-60, СКВ-1), шт.	1
Электросверло СЭК-1 (ЭБП-1), шт.	по расчету
Скреповый конвейер СП-202 (ICP-70M), отав	по расчету
или:	
- шахтные вагонетки ВГ-1,6 (ВГ-3,3), шт.	по расчету
- скип, шт.	1
Напочвенная дорога ДНДЛ-1 (ДНД-2, ДНД-4, НТУ, НТУ-Р, ИСТГ), шт.	1
или	
лебедка ЛВ-25 (ЛВЛ-34, ЛВЛ-24), шт.	1
Насос забойный, шт.	1
Вентилятор ПМ-6 (ВМЗ-6; ПМЛ-8), шт.	по расчету



О п е р а ц и и	Объем работ на цикл	Число рабочих, чел.	Продолжительность операции, мин.	Затраты труда, чел.-мин.	II, III, IV смены						I смена											
					Ч а с ы с м е н ы																	
					I	2	3	4	5	6	I	2	3	I	2	3	4	5	6			
Подготовка к работе	-	5,4	20	90																		
Бурение шпуров, шпм	72	3	230	690																		
Зарядание и взрывание, шпур	36	5	30	150																		
Проветривание забоя, перерыв	-	-	30	-																		
Установка временной крепи, анкер	5	4	30	120																		
Погрузка породы, м <sup>3</sup>	33,9	3	120	360																		
Возведение постоянной крепи, арка	1,6	5	90	450																		
Устройство канавки, м	1,6	2	60	120																		
Прочие вспомогательные операции	-	1+2	200	370																		
Наращивание труб, м	1,6	2	60	120																		
Доставка ВМ и СВ, кг	55	2	60	120																		
Доставка материалов, т	6,0	2	330	660																		
Ремонт оборудования	-	2	120	240																		
Наращивание коммуникаций, м	3,2	2	210	420																		
Передвижка СКБ-1(СКМ-600)*, м	16	4	50	200																		
Наращивание монорельса <sup>2</sup> , м	16	4	60	240																		
Наращивание конвейера, секция <sup>2</sup>	10	4	220	880																		
Регламентированный перерыв	-	5,4	40	180																		

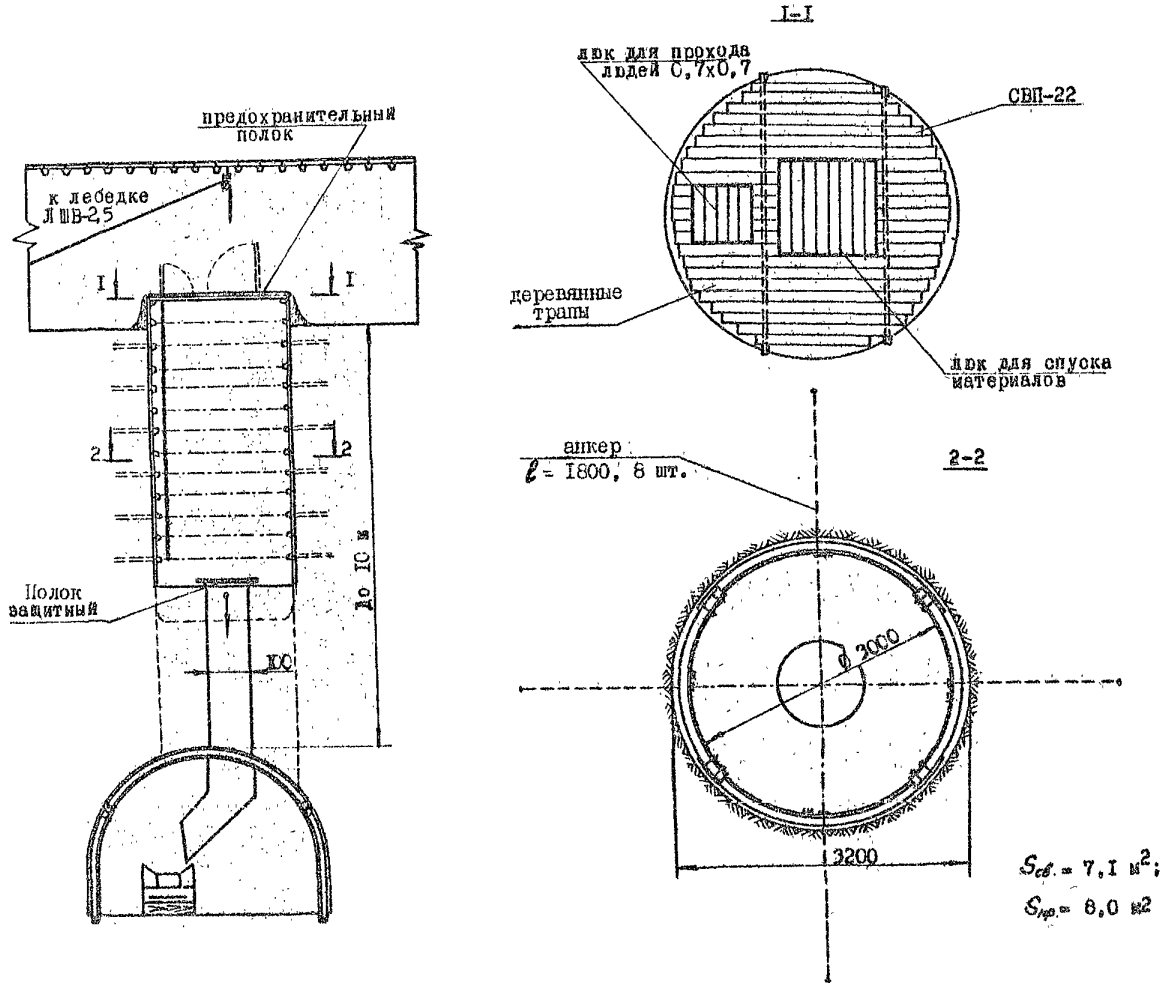
Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	10,5
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	9,2
Угол наклона выработки, градус	+20
Прочность пород, МПа	60
Крепь временная анкерная, шт/м	5
Крепь постоянная металлическая КМП-АЗ, арк/м	1
Затяжка железобетонная сплошная, шт/арку	34
Объем шпурометров на цикл	72
Лоток железобетонный для водоотливной канавки, л/м	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	81,9
м/сутки	3,2
Подвигание забоя за цикл, м	1,6
Число циклов в сутки	2
Число рабочих:	
в смену	5
в сутки	19
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	1,44
м/чел.-смену	0,17

\* Перенос через 16 м



Область применения

Сечение выработки в проходке $S_{пр}, \text{ м}^2$	8,0+18,1
Сечение выработки в свету $S_{св}, \text{ м}^2$	7,1+13,8
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	90
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}, \text{ МПа}$	20+80
Коэффициент присечки пород $K_{п}$	до 1

Комплекты оборудования

Гезенко-проходческая машина "Стрела-77" ("Стрела-68", БГА-2М, БГА4), шт.	1
Перфоратор ручной пневматический Ш63С (ПР30К), шт.	1
Лебедка шахтная ЛШВ-2,5 (ЛШВ-1250, ЛШВ-3М), шт.	1
Блок монтажный, шт.	1
Полок предохранительный, шт.	1
Полок защитный, шт.	1

ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ<sup>X</sup>

О п е р а ц и и	Объем работ на сутки	Число рабочих, чел.	Продолжительность операции мин.	Затраты труда, чел.-мин.	Ч а с о в о м е н ы																							
					II смена						III смена						IV смена						I смена					
					1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Подготовка к работе	-	2+3	40	110	[График: 10 мин в 1-м часу II, III, IV смен]																							
Бурение шпуров, шпм	70	2	350	700	[График: 175 мин в 1-м часу II, III, IV смен]																							
Заряжание шпуров, шпур	56	3	50	150	[График: 50 мин в 3-м часу II, III, IV смен]																							
Взрывание и проветривание	-	-	60	-	[График: 60 мин в 3-м часу II, III, IV смен]																							
Уборка породы, м <sup>3</sup>	15,5	2	100	200	[График: 50 мин в 1-м часу II, III, IV смен]																							
Обслуживание пункта перегрузки	-	1	100	100	[График: 100 мин в 1-м часу II, III, IV смен]																							
Возведение крепи, кольцо	4	3	300	900	[График: 300 мин в 3-м часу II, III, IV смен]																							
Бурение шпуров под анкеры, шпм	28,8	3	70	210	[График: 70 мин в 3-м часу II, III, IV смен]																							
Установка анкеров, анкер	16	3	60	180	[График: 180 мин в 3-м часу II, III, IV смен]																							
Доставка материалов, т	4,3	1+3	540	750	[График: 750 мин в 1-м часу II, III, IV смен]																							
Ремонт оборудования	-	2	160	320	[График: 160 мин в 2-м часу II, III, IV смен]																							
Регламентированный перерыв	-	2+3	60	220	[График: 60 мин в 2-м часу II, III, IV смен]																							

## Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке (диаметр), м <sup>2</sup> (м)	8,0 (3,2)
Сечение выработки в свету (диаметр), м <sup>2</sup> (м)	7,1 (3,0)
Угол наклона выработки, градус	90
Протяженность выработки, м	10
Прочность пород, МПа	60
Крепь металлическая кольцевая, кольцо/м	2,0
Крепь анкерная АР-2М, анкер/м	8
Затяжка сетчатая, м <sup>2</sup>	10,1
Способ транспортировки горной массы	самотеком
Способ погрузки	вручную

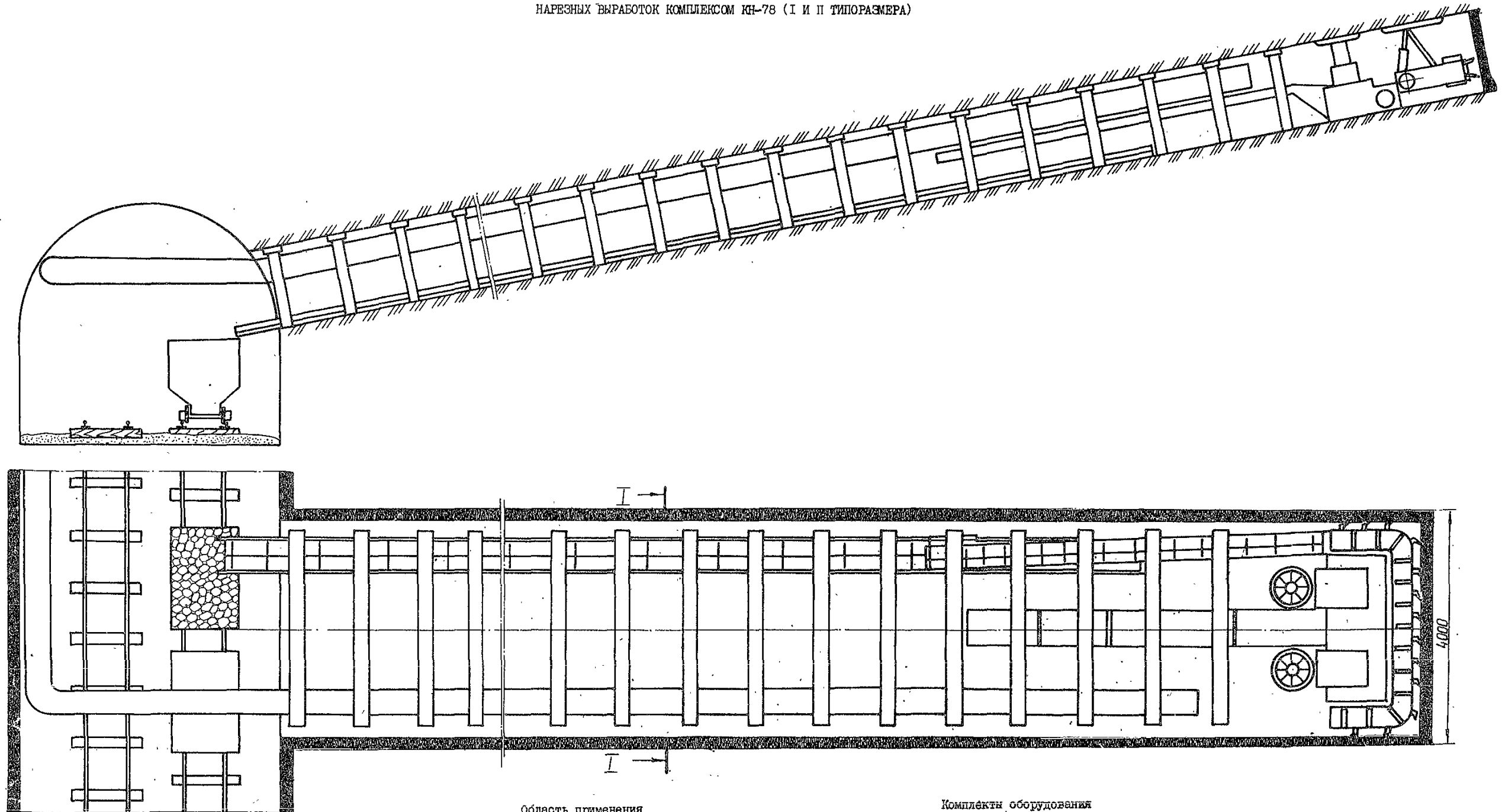
x) С предварительным бурением по центру выработки снизу вверх скважины диаметром 1000 мм. Затраты труда на бурение центральной скважины составляют ~ 250 чел.мин/м.

xx) Скорость проходки установлена с учетом времени, необходимого на предварительное бурение скважины.

## Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	40 <sup>xx</sup>
м/сутки	2,0
Подвигание забоя за цикл, м	1,0
Число циклов в сутки	2,0
Число рабочих:	
в смену	2+3
в сутки	11
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	1,29
м/чел.-смену	0,18

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ДО  $\pm 10^\circ$   
НАРЕЗНЫХ ВЫРАБОТОК КОМПЛЕКСОМ КН-78 (I И II ТИПОРАЗМЕРА)



Область применения

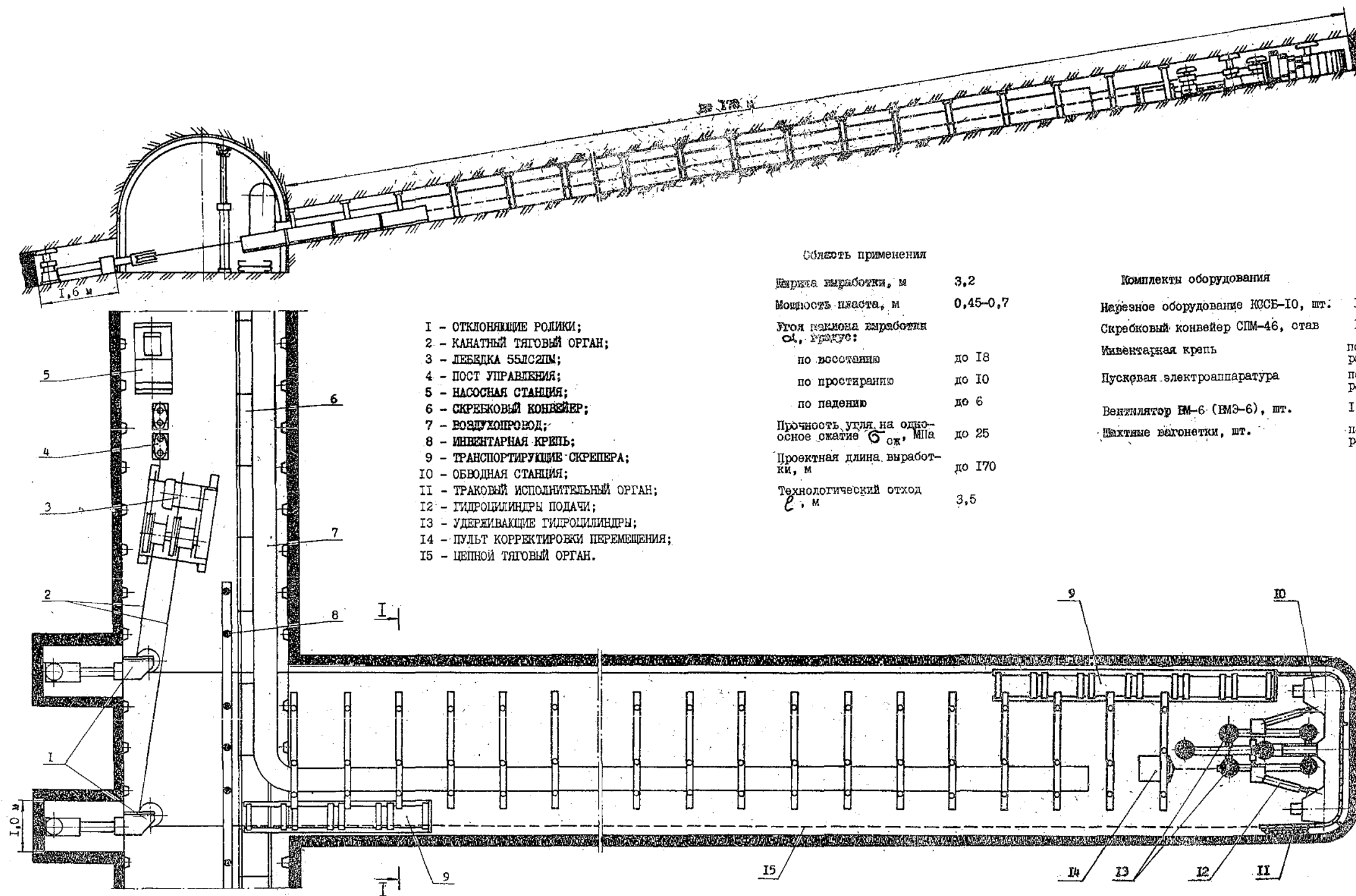
Ширина выработки, м	4
Мощность пласта, м	0,7 - 1,1; 1,1 - 1,7
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	$0 \pm 10^x$
Прочность угля на одно- осное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 40
Технологический отход, м	8

Комплекты оборудования

Нарезной комплекс КН-78, шт.	1
Скреповый конвейер СП-202 (ИР-70М), став	по расчету
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6), шт.	1
Шахтные вагонетки, шт.	по расчету

x) На негасовых шахтах до  $+18^\circ$





- 1 - ОТКЛОНЯЮЩИЕ РОЛИКИ;
- 2 - КАНАТНЫЙ ТЯГОВЫЙ ОРГАН;
- 3 - ЛЕБЕДКА 55ЛС2ПМ;
- 4 - ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ;
- 5 - НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ;
- 6 - СКРЕБКОВЫЙ КОНВЕЙЕР;
- 7 - ВОЗДУХОПРОВОД;
- 8 - ИНВЕНТАРНАЯ КРЫШЬ;
- 9 - ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ СКРЕПЕРА;
- 10 - ОБВОДНАЯ СТАНЦИЯ;
- 11 - ТРАКОВЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН;
- 12 - ГИДРОЦИЛИНДРЫ ПОДАЧИ;
- 13 - УДЕРЖИВАЮЩИЕ ГИДРОЦИЛИНДРЫ;
- 14 - ПУЛЬТ КОРРЕКТИРОВКИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ;
- 15 - ЦЕПНОЙ ТЯГОВЫЙ ОРГАН.

Область применения

Ширина выработки, м	3,2
Мощность пласта, м	0,45-0,7
Угол наклона выработки α, градус:	
по восставанию	до 18
по простиранию	до 10
по падению	до 6
Прочность угля на одно- осное сжатие σ <sub>сж</sub> , МПа	до 25
Проектная длина выработ- ки, м	до 170
Технологический отход e, м	3,5

Комплекты оборудования

Нарезное оборудование КСБ-10, шт.	1
Скребковый конвейер СПМ-46, став	1
Инвентарная крепь	по расчету
Пусковая электроаппаратура	по расчету
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6), шт.	1
Шахтные вагонетки, шт.	по расчету

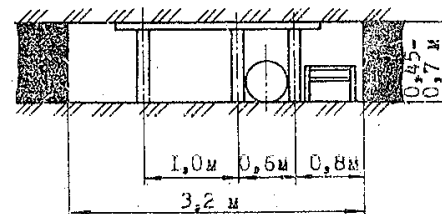
ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

О П Е Р А Ц И Я	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ОБЪЕМ РАБОТ НА СМЕНУ	ЧИСЛО РАБОЧИХ	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИИ, МИН.	ЗАТРАТЫ ТРУДА ЧЕЛ.-МИН.	II, III, IV СМЕНЫ						I СМЕНА		
						ЧАСЫ СМЕНЫ								
						I	2	3	4	5	6	I	2	3
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	-	-	2	20	40	20						20		
ВЫЕМКА УГЛЯ	м	4,0	3	120	360	15	15	15	15	15	15	15		
ТРАНСПОРТИРОВКА УГЛЯ	т	8,65	3	40	120	5	5	5	5	5	5	5		
ПЕРЕДВИЖКА ОБВОДНОЙ СТАНЦИИ	м	4,0	3	40	120	5	5	5	5	5	5	5		
ВОЗВЕДЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ КРЕПИ	рам	4	2	40	80		10	10	10	10	10	10		
НАРАЩИВАНИЕ ТЯГОВОЙ ЦЕПИ	м	4,0	1	40	40		10	10	10	10	10	10		
ДОСТАВКА МАТЕРИАЛОВ	м	-	3	40	120		10	10	10	10	10	10		
НАРАЩИВАНИЕ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ТРУБЫ	м	3,0	3	20	60					20	20	20		
ПРОЧИЕ ВОСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	-	-	1	20	20	20								
РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЙ ПЕРЕРЫВ			3	40	120			20		20				
РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ	-	-	2	160	320								160	2

I - I

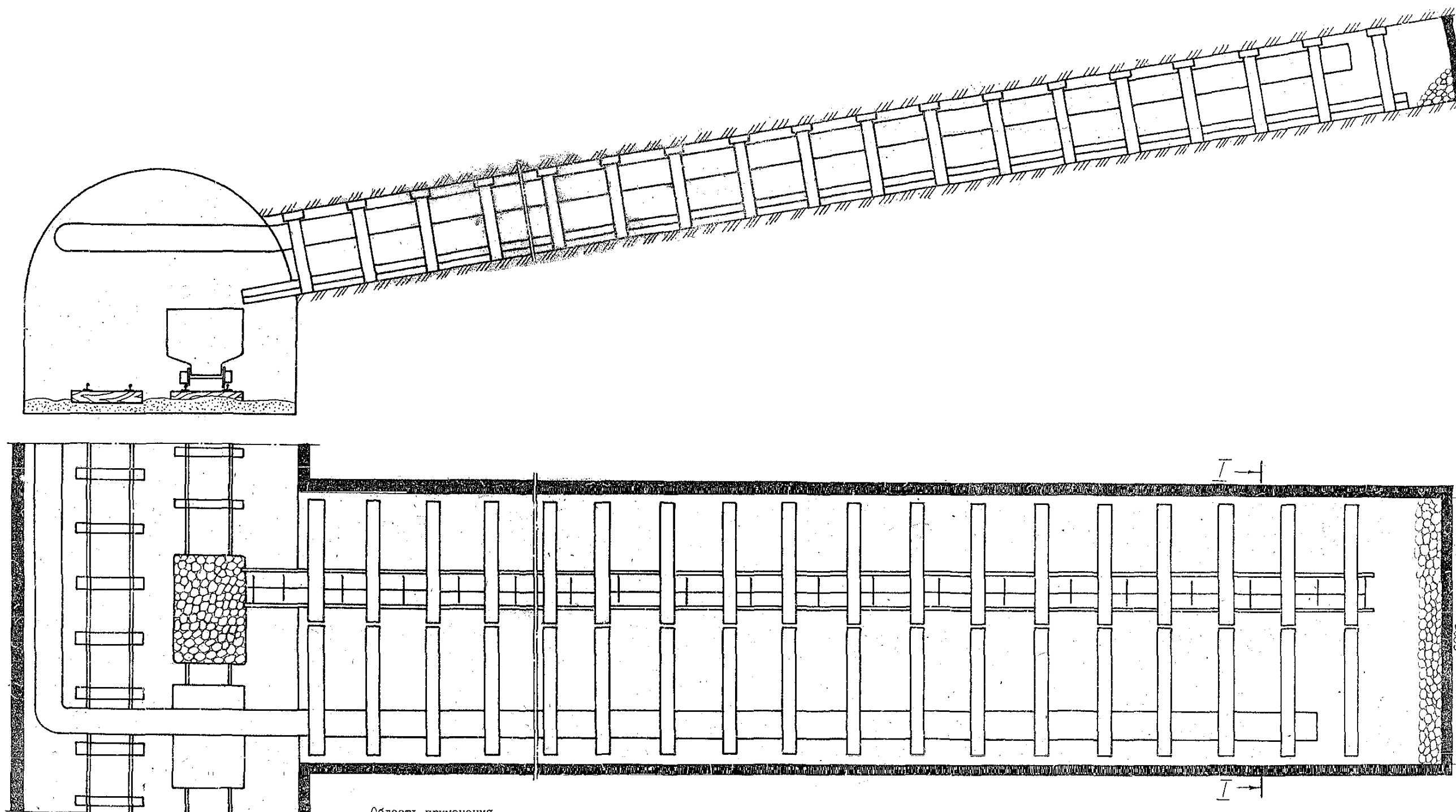
Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	1,6
Ширина выработки, м	3,2
Протяженность выработки, м	130
Угол наклона выработки, градус	15
Прочность угля, МПа	15
Толщина среза за I проход траков, м	0,01
Крепь деревянная, рам/м	1,0



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	300
м/сутки	12,0
Подвигание забоя за цикл, м	0,5
Число циклов в сутки	24
Число рабочих:	
в смену	2-3
в сутки	11
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> /чел.-смену	1,71
м/чел.-смену	1,1



Область применения	
Ширина выработки, м	3-7
Мощность пласта, м	0,7-2,5
Угол наклона выработки $\alpha$ градус:	
вверх по восстанию	до 10 <sup>x</sup>
вниз по падению	до 18
Прочность угля на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 40
Технологический отход $\ell$ , м	5

Комплекты оборудования	
Скреповый конвейер СН-202 (ГСР-70М), став	по расчету
Электросверло СЭР-1ЭМ, шт.	2
Вентилятор ВМ-6 (ВМО-6), шт.	1
Шахтные вагонетки, шт.	по расчету

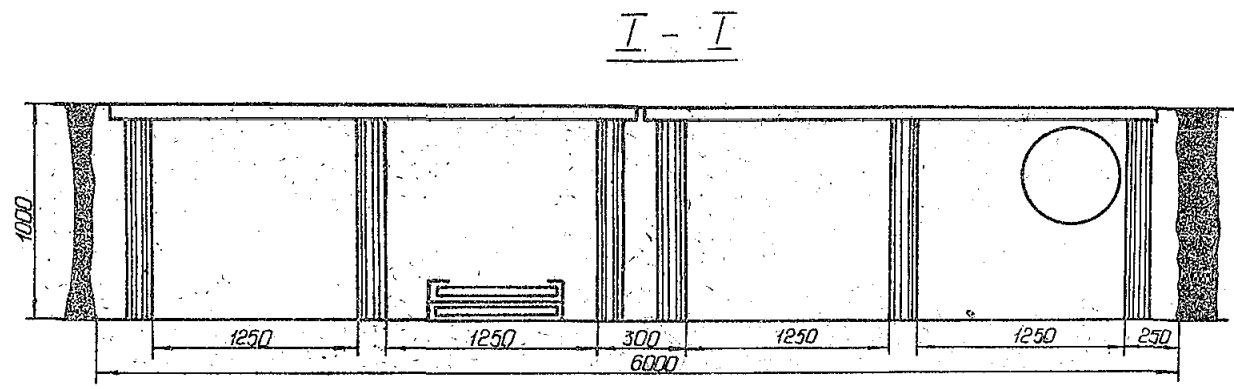
<sup>x)</sup> При наличии сквозной скважины возможно до 35°



ОПЕРАЦИЯ	ВИДЫ И ИЗМЕРЕНИЯ	ОБЪЕМ РАБОТЫ НА СУТКИ	УСКО РАБОТЫ	ПРОДУКЦИЯ РАБОТЫ ОПЕРАЦИИ, МЕТ. МЕТ.	ЗАПАСЫ ТРУД. ЧАС. МЕТ.	III СМЕНА						II СМЕНА						IV СМЕНА														
						ЧАСЫ СМЕН																										
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6									
БУРЕНИЕ ШУРОВ	ШПМ	110	3	120	360	60																										
ЗАРЯЖАНИЕ ШУРОВ	ШПР	48	3	60	180		30																									
ВЗРЫВАНИЕ И ПРОВЕТРИВАНИЕ				60	180		30																									
ПОГРУЗКА УГЛЯ	М <sup>3</sup>	24						50																								
ВОЗВЕДЕНИЕ КРЕПИ	РАМ	4	3	440	1320			120																								
ПОГРУЗКА УГЛЯ В ВАГОНЕТКИ	Т	34						120																								
НАРАЩИВАНИЕ ТРУБ	М	4	3	40	120						20																					
ДОСТАВКА МАТЕРИАЛОВ			3	120	360						60																					
УДЛИНЕНИЕ КОНВЕЙМЕРА	М	4	3	120	360																											
ПРОЧИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ			3	60	240						40																					
РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЙ ПЕРЕРЫВ			3	40	120																											

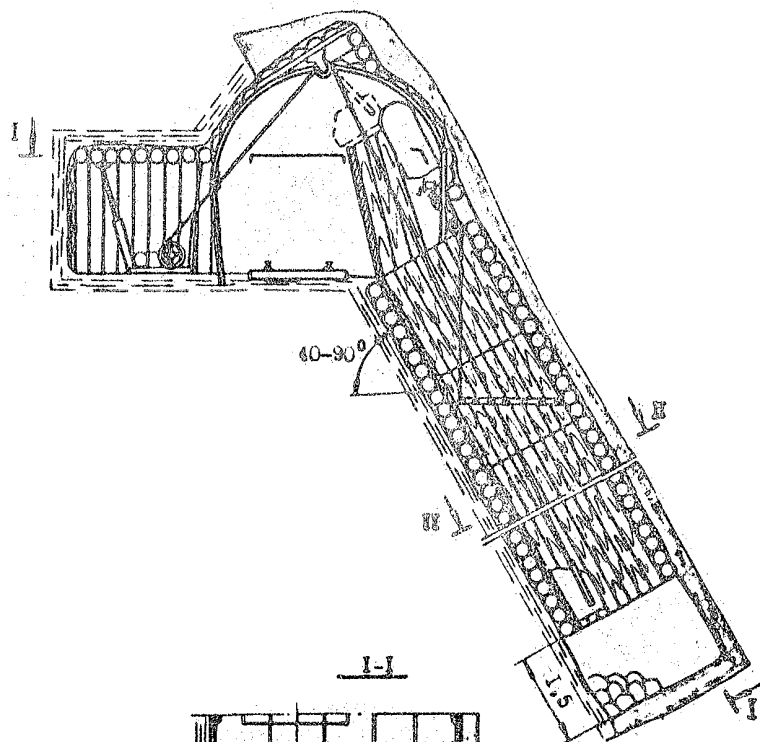
Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	6
Ширина выработки, м	6
Угол наклона выработки, градус	+10
Протяженность выработки, м	200
Прочность угля, МПа	20
Мощность пласта, м	1,0
Крепь деревянная, рам/м	1,0



Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	100
м/сутки	4
Подвигание забоя за цикл, м	2
Число циклов в сутки	2
Число рабочих:	
в смену	3
в сутки	9
Производительность труда рабочего:	
м <sup>3</sup> в свету/чел.-смену	2,66
м/чел.-смену	0,444



Область применения		
Сечение выработки в продольном направлении	$S_{пр}, м^2$	5,2
Сечение выработки в свету	$S_{св}, м^2$	3,6
Угол наклона выработки	$\alpha, градус$	40-90

Комплект оборудования		
Электросверло ручное ЭР1АД-М (ЭР1АД-М), шт.		2
Лебедка ЛКП-3, шт.		1
Подъемный сосуд, шт.		1
Вентилятор ВМ-6 (ВМЗ-6; ВМЦ-8), шт.		по расчету
Шахтная вагонетка, шт.		4

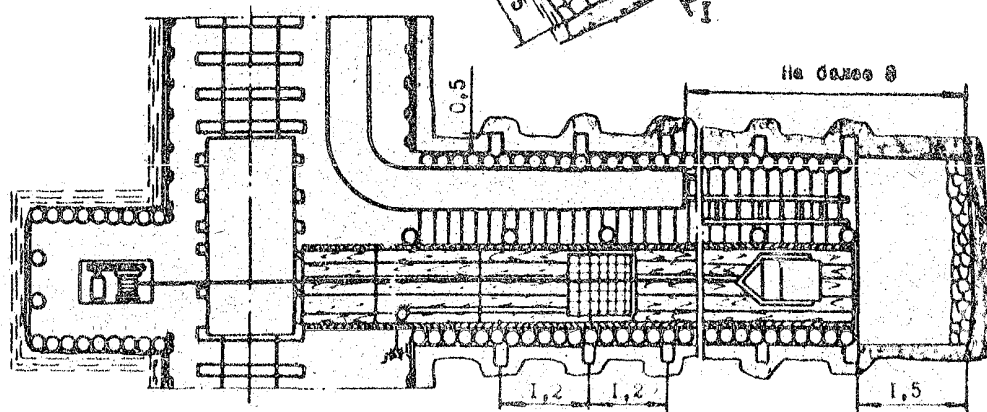


ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

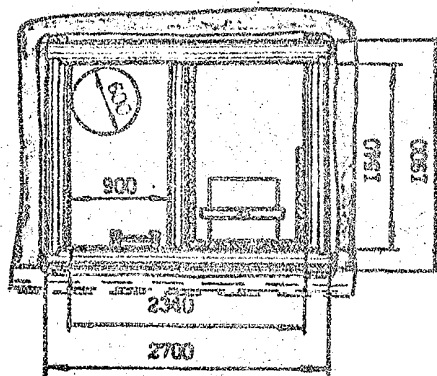
СХЕМА П-46

Операция	Единица изм.	Средн. время на цикл, мин	Число рабочих	Прод-сть спец. работ, чел.-смен	График работ по сменам																								
					I смена						II смена						III смена						IV смена						
					Ч а с о м е н а																								
					1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Бурение шпуров	шт.	34	2	70	140	[График]																							
Зарядание шпуров	шт.	20	2	70	140	[График]																							
Взрывание шпуров и проветривание	-	-	1	40	-	[График]																							
Откачивание воды	-	-	1	40	40	[График]																							
Уборка и подъем угля	м³	6,5	3	600	1560	[График]																							
Крепление и окучивание	реш./м	6	3	600	1740	[График]																							
Отбивка ската	м	1,2	3	100	300	[График]																							
Вспомогательные работы	-	-	1	70	70	[График]																							
Регламентированный передрез	-	-	3	30	90	[График]																							

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	6,2
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	3,6
Угол наклона выработки, град	60
Прочность угля, МПа	20
Мощность пласта, м	более 2
Крепеж деревянный жонированный опалесный, р/м/м	3
Отбивка ската - плаха, стойки, жестянки, м³/м	0,2

II-II

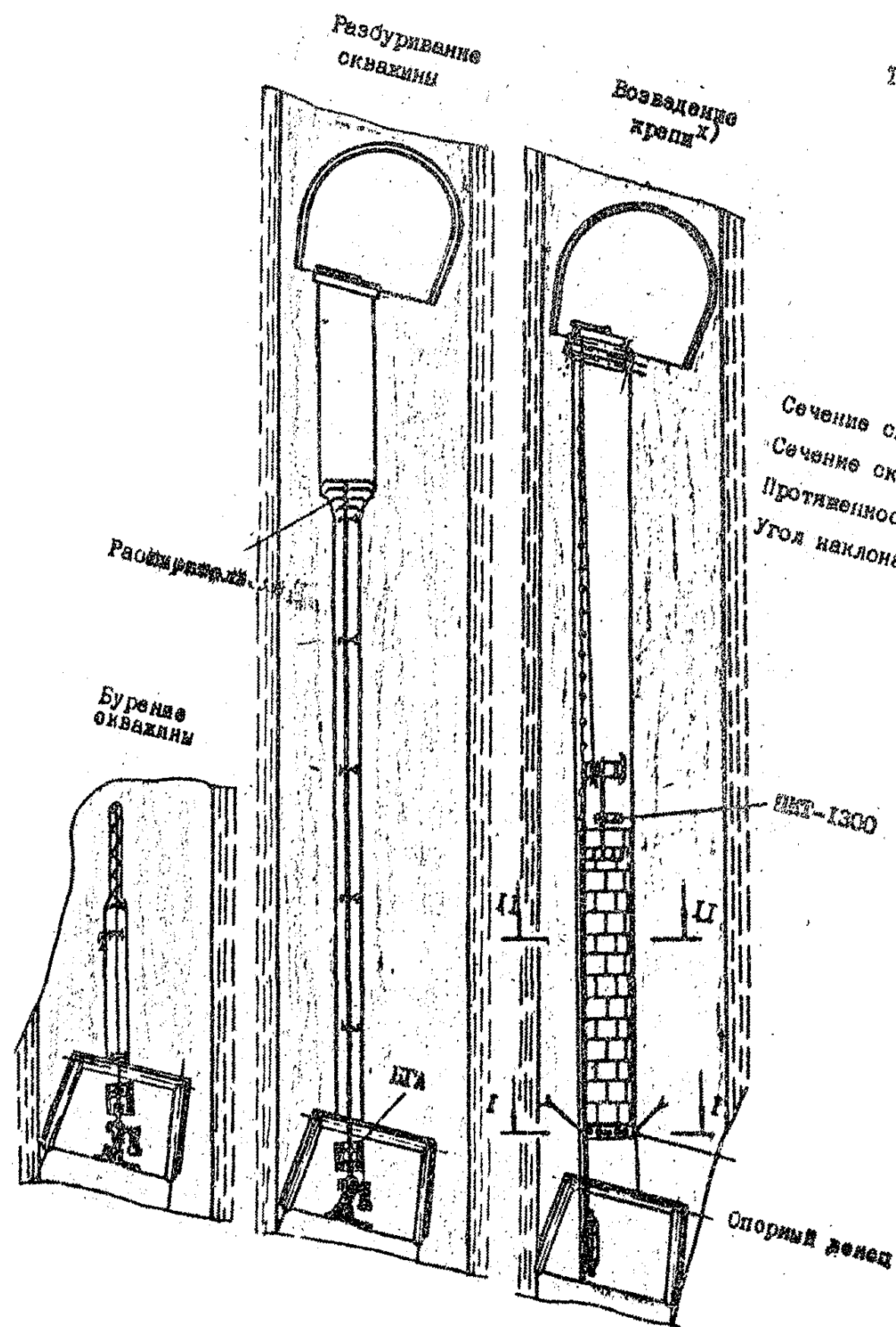


Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	60
м/сутки	2,4
Подвижение забоя за цикл, м	1,2
Число циклов в сутки	2
Число рабочих:	
в смену	3
в сутки	12
Производительность труда рабочего:	
м³ в свету/чел.-смену	0,72
м/чел.-смену	0,2

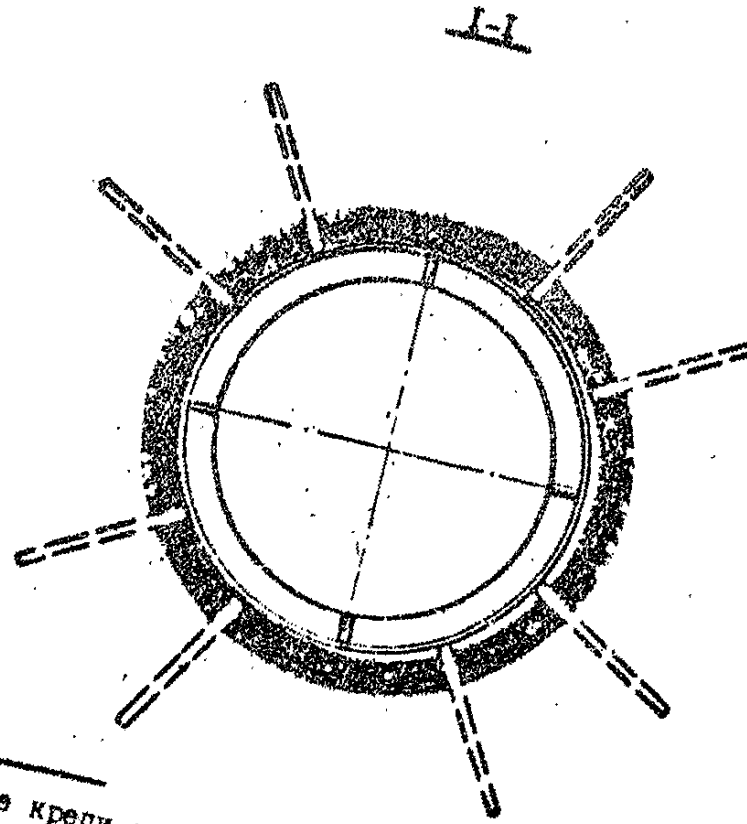
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ СКВАЖИНЫ ПО УГЛЮ

СХЕМА П-46



Область применения  
 Сечение скважины в проходке  $S$  пр. м<sup>2</sup> 1,33  
 Сечение скважины в свету  $S_{св}$  м<sup>2</sup> 0,93  
 Протяженность выработки, м не более 100  
 Угол наклона выработки  $\alpha$ , градусы 45 + 90

- Комплект оборудования
- Буровой станок БГА-2М, шт. I
  - Расширитель Д-1300 мм I
  - Передвижной полок ПИТ-1300, шт. I
  - Электросерво ЭР1ВД-М (ЭР14Д-М), шт. I

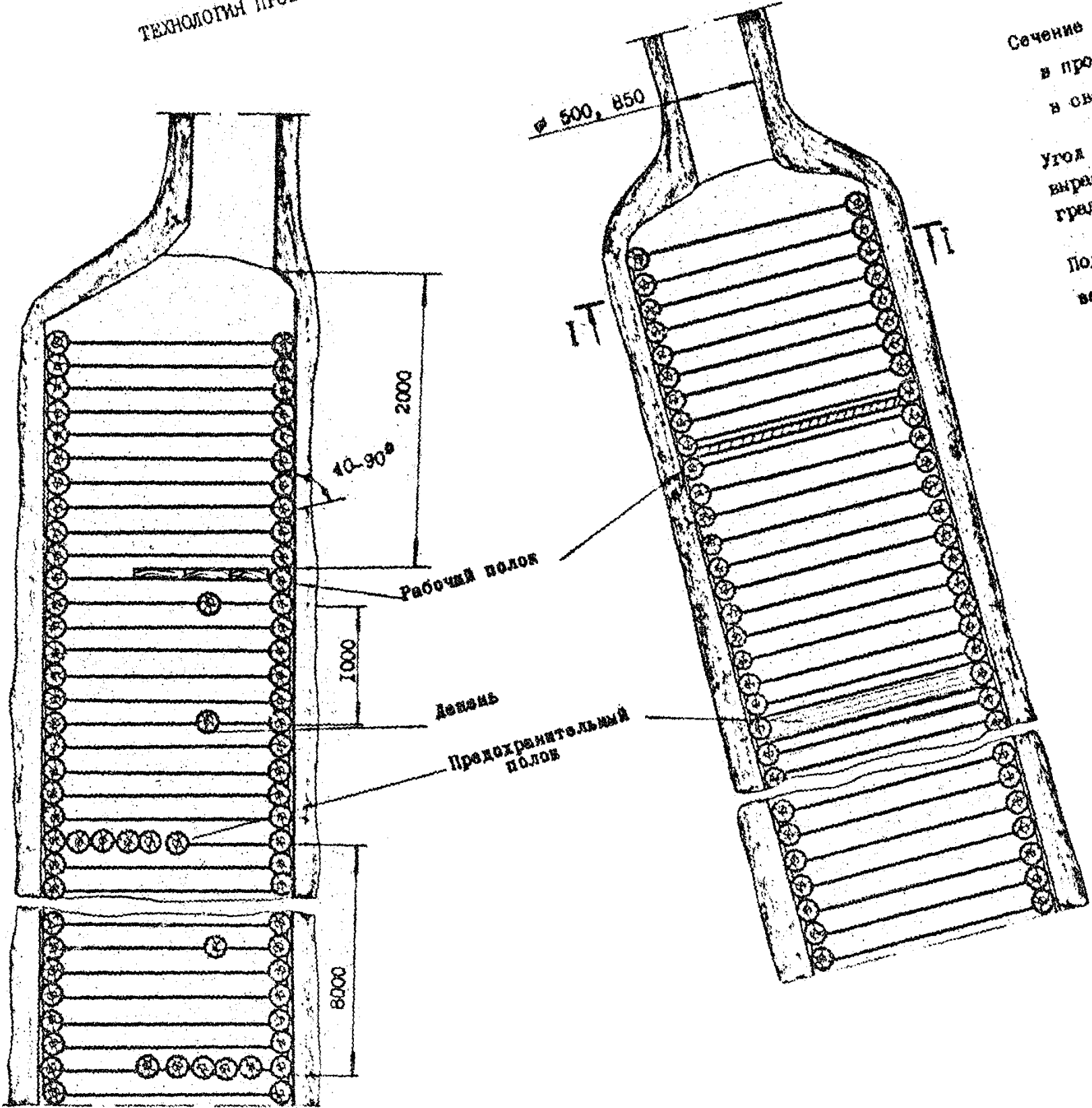


х) Возведение крепи снизу вверх осуществляется при прочности угля  $\sigma_{ск} > 20$  МПа; при прочности угля  $\sigma_{ск} \leq 20$  МПа возведение крепи осуществляется только сверху вниз.



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ УГЛЕПЕКУЩЕЙ ПЕЧИ ПО СИДАЗЕНТЕ

СХЕМА П-47



Область применения

Сечение выработки:  
 в проходке  $S_{пр}$  м<sup>2</sup> 2,25  
 в свету  $S_{св}$  м<sup>2</sup> 1,65

Угол наклона  
 выработки  $\alpha$  . 45-90  
 градус

Подвигание забоя  
 за цикл  $l$  . м 1,6

Оборудование

Электросверло  
 ЭР1ВД-М (ЭР14Д-М),  
 шт. 1



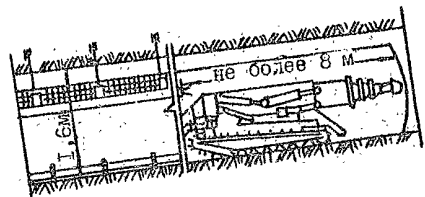
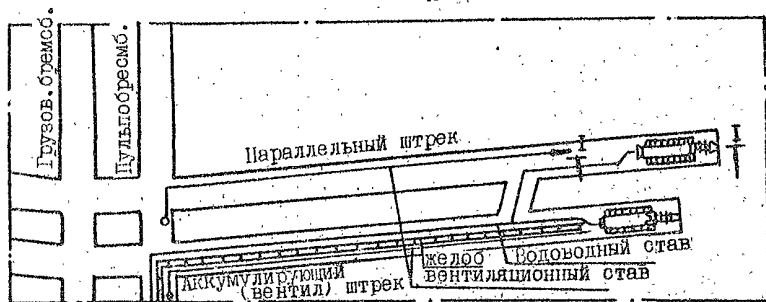
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ АККУМУЛИРУЮЩЕГО ШТРЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
СРЕДСТВ ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ

Область применения		
Сечение выработки в проходке	$S_{пр}, м^2$	10,5
Сечение выработки в свету	$S_{св}, м^2$	10,0
Угол наклона выработки	$\alpha$ , градус	4-5°
Прочность пород на одноосное сжатие	$\sigma_{сж}$ , МПа	до 40

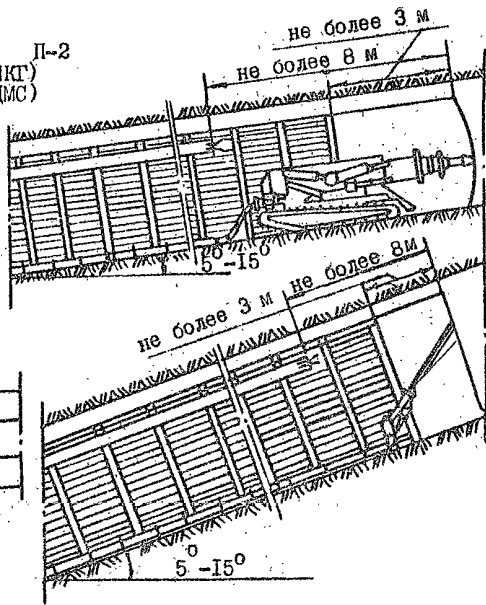
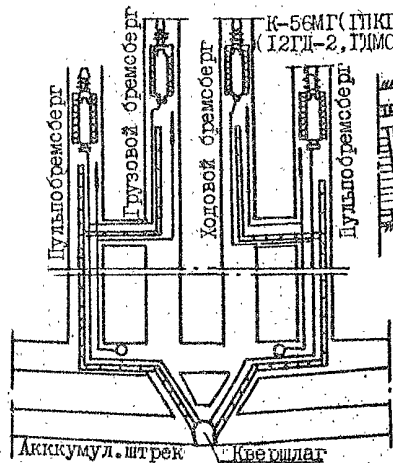
Комплекты оборудования		
Проходческий комбайн ГПКГ (К-56МГ), шт.		I
Гидротранспорт (желоба)		по расчету
Монорельсовая дорога 6ДМК, шт.		I
Лебедка ЛВ-25 (ЛВД-34; ЛВД-24), шт.		I
Вентилятор ВМ-6 (ВМЭ-6; ВМЦ-8), шт.		по расчету



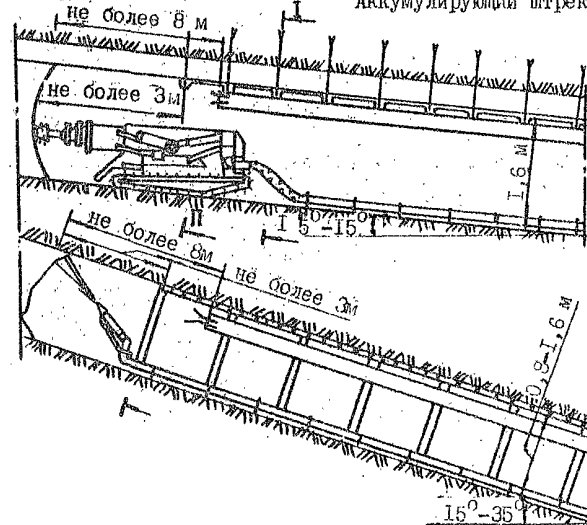
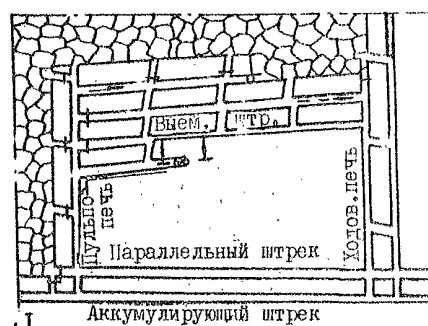
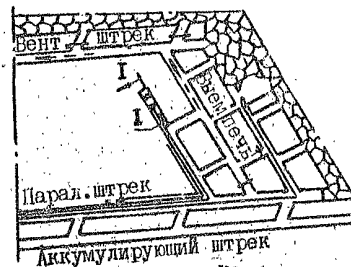
II-1



II-2



II-3



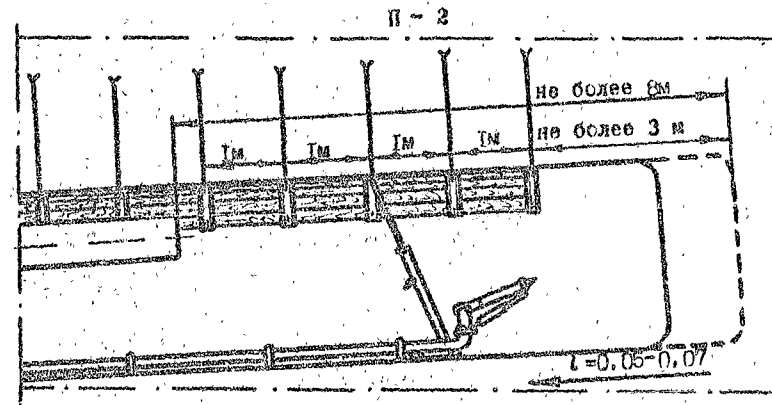
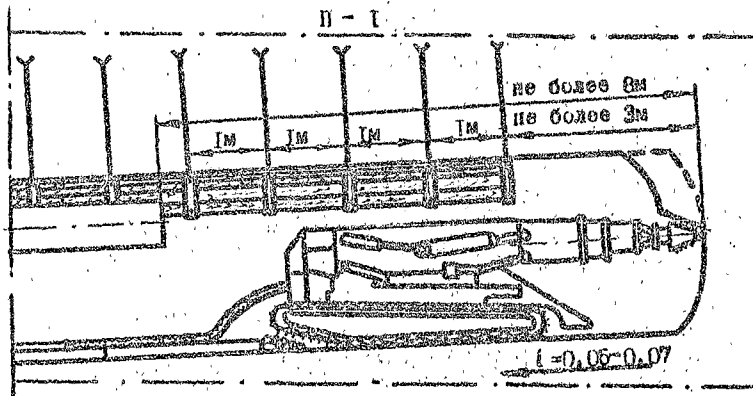
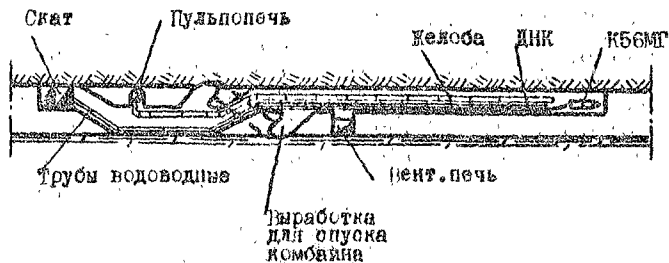
ПАРАМЕТРЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОЧИСТНОГО ФРОНТА  
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ  
ВЫРАБОТОК

Наименование выработки	Капитальный бремсберг	Пуллобремсберг	Аккумуляционный штрек	Параллельный штрек	Внемочные штреки (печи)
Средства транспорта	Подъемная машина БМ-2500 или БДМК, ДМВ-38	Гидравлический, желоба	Желоба, БДМК	МС-М	Гидравлический по почве, МС-М
Минимальное сечение в свету после осадки, м <sup>2</sup>	12,5	12,5	10,0	4,5	
Шифр выработки, Сп	1,2	3	4	5	6,7



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДЭТАЖНОГО ВЫЕМОЧНОГО ШТРЕКА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ

Область применения		Комплект оборудования	
Сечение выработки в проходке $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	4,2-5,9	Гидромонитор ПМЦ-4	I
Сечение выработки в свету $S_{св}$ , м <sup>2</sup>	3,0-5,0	Гидротранспорт	по расчету
Угол наклона выработки $\alpha$ , градус	6	Вентилятор ВМ-5, шт.	по расчету
Прочность пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	до 40		



Сечения подгужных штоков

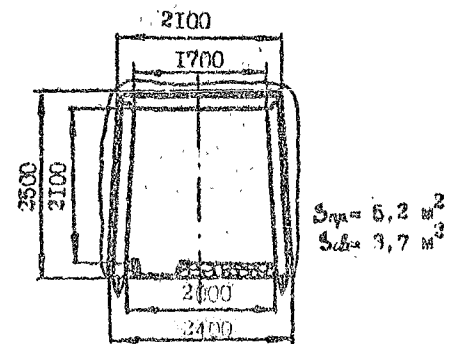
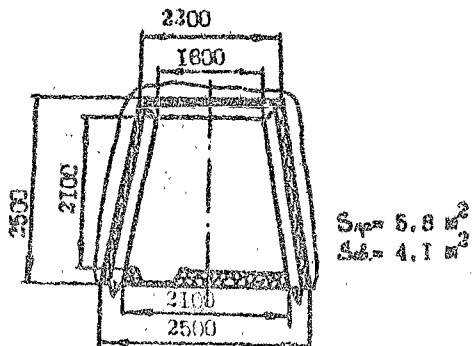
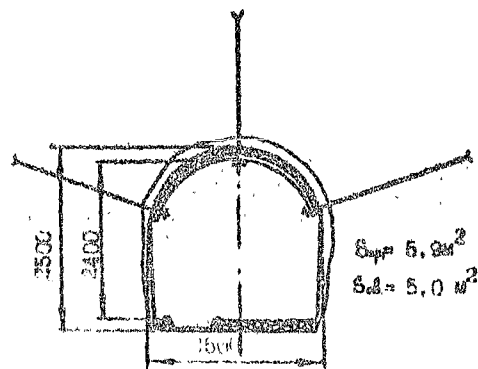


ГРАФИК ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

СХЕМА П-49

О П Е Р А Ц И И	Ид. язм.	Объем работ на сутки	Число раб.	Продол. опер. мин.	Затра-ти труда чел. мин.	ЧАСЫ СМЕНИ																									
						I СМЕНА						II СМЕНА						III СМЕНА						IV СМЕНА							
						1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
Подготовка к работе			-	40	80	10						10						10						10							
Работа гидромонитора	м	12	1	240	240			60						60						60						60					
Доставка материалов			2	200	400	50						50						50						50							
Наращивание желобов	м	12	2	480	960																										
Наращивание труб	м	12																													
Наращивание вент.става, работы по ТВ	м	12																													
Перестановка гидромонитора	шт	4																													
Крепление выработки		2		440	880					110						110						110						110			
Вспомогательные работы		1		240	240			60						60						60						60					
Регламентированный перерыв		2		40	80					110						110						110						110			

Исходные данные для расчета графика организации работ

Сечение выработки в проходке, м <sup>2</sup>	4,2
Сечение выработки в свету, м <sup>2</sup>	3,0
Угол наклона выработки, градус	6
Протяженность выработки, м	200
Прочность угля, МПа	30
Прочность пород, МПа	60
Мощность пласта, м	3,0
Крепь деревянная, рам/м	1,0
Затяжка	
Желоба, шт/м	1,0

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки:	
м/месяц	300
м/сутки	12
Подвигание забоя за цикл, м	3,0
Число циклов в сутки	4
Число рабочих:	
в смену	2
в сутки	8
Производительность труда рабочего:	
м <sup>2</sup> в свету/чел.смену	6,3
м/чел.-смену	1,5

Распределение модулей сечений по технологическим схемам  
проведения подготовительных выработок<sup>к)</sup>

Модуль технологической схемы проведения выработок	Наименование технологической схемы	Модуль сечения подготовительных выработок в свете после обадки (С <sub>п</sub> )					
		Донецкий бассейн	Кузнецкий бассейн	Карагандинский бассейн	Печорский бассейн	Подмосковный бассейн	Месторождения Средней Азии
1	2	3	4	5	6	7	8
П-1	Технология проведения горизонтальных и наклонных до $\pm 10^\circ$ выработок комбайнами легкого типа с использованием ленточных конвейеров.	С <sub>п</sub> -3; 7; 8; 13; 14.	С <sub>п</sub> -25; 33-35; 37-39; 41; 43; 45; 46.	С <sub>п</sub> -60-63; 66; 67.	С <sub>п</sub> -73; 77.	-	С <sub>п</sub> -93-97; 100-102.
П-2	Технология проведения горизонтальных и наклонных до $\pm 10^\circ$ выработок комбайнами легкого типа с использованием окрепковых конвейеров.	-	С <sub>п</sub> -28; 31.	-	-	-	С <sub>п</sub> -103; 104.
П-3	Технология проведения горизонтальных выработок комбайнами легкого типа с использованием электровозного транспорта.	С <sub>п</sub> -6; 6; 9-12; 16-17.	С <sub>п</sub> -24; 27; 29; 30; 32; 36; 40; 42; 44; 47-49; 52.	С <sub>п</sub> -58; 59.	С <sub>п</sub> -76.	С <sub>п</sub> -80а-90.	-
П-4	Технология проведения наклонных от $-10^\circ$ до $-25^\circ$ выработок комбайнами легкого типа.	С <sub>п</sub> -6; 6; 10-12.	С <sub>п</sub> -26-31; 33; 36; 37; 40-42; 44.	С <sub>п</sub> -58; 59; 61; 66; 67.	С <sub>п</sub> -76.	-	С <sub>п</sub> -92-97; 100-104.
П-5	Технология проведения наклонных от $+10^\circ$ до $+20^\circ$ выработок комбайнами легкого типа.	С <sub>п</sub> -6; 6; 10-12.	С <sub>п</sub> -26-31; 33; 36; 37; 40-42; 44.	-	С <sub>п</sub> -76.	-	-
П-6	Технология проведения горизонтальных выработок уступным забоем комбайнами легкого типа.	-	С <sub>п</sub> -33.	-	-	-	-
П-7	Технология проведения парных горизонтальных и наклонных до $\pm 10^\circ$ выработок комбайнами легкого типа.	-	-	С <sub>п</sub> -67; 59; 60; 62; 63.	-	-	-
П-8	Технология проведения горизонтальных и наклонных до $\pm 10^\circ$ выработок комбайнами среднего и тяжелого типов с использованием ленточных конвейеров.	С <sub>п</sub> -3; 4; 7; 8; 13; 14.	С <sub>п</sub> -25; 34; 35; 38; 39; 43; 46.	С <sub>п</sub> -62-67.	С <sub>п</sub> -69; 71-73; 76; 77-79.	-	С <sub>п</sub> -91; 93-98; 100-102.

1	2	3	4	5	6	7	8
П-10	Технология проведения горизонтальных выработок комбайнами среднего и тяжелого типов с использованием электровозного транспорта.	C <sub>п</sub> -I; 2; 18.	C <sub>п</sub> -23; 24; 36; 40; 42; 49-51.	C <sub>п</sub> -56; 57.	C <sub>п</sub> -68; 70; 74.	-	-
П-11	Технология проведения горизонтальных и наклонных до ± 10° выработок комбайнами с использованием самоходного вагона.	C <sub>п</sub> -4.	C <sub>п</sub> -25; 38; 43; 46.	C <sub>п</sub> -64; 65.	C <sub>п</sub> -69; 71; 72; 75; 78; 79.	-	C <sub>п</sub> -91; 98.
П-16	Технология проведения горизонтальных и наклонных до ± 10° выработок с комбинированным способом разрушения пород забоя.	C <sub>п</sub> -3; 4; 7; 8; 13; 14.	C <sub>п</sub> -25; 26; 35; 43.	C <sub>п</sub> -62-66.	C <sub>п</sub> -69; 71-73; 75; 78.	-	-
П-18	Технология проведения горизонтальных и наклонных до ± 10° выработок буровзрывным способом.	C <sub>п</sub> -3; 4; 7; 8; 13; 14.	C <sub>п</sub> -3; 43.	C <sub>п</sub> -60; 62-65.	C <sub>п</sub> -69; 71-73; 75; 78.	-	C <sub>п</sub> -91; 98.
П-19	Технология проведения горизонтальных выработок буровзрывным способом.	C <sub>п</sub> -I; 2; 9; 18.	C <sub>п</sub> -23; 24; 49-51.	C <sub>п</sub> -56; 57.	C <sub>п</sub> -68; 70; 74.	-	C <sub>п</sub> -99.
П-20	Технология проведения горизонтальных и наклонных до ± 10° выработок буровзрывным способом с использованием машин непрерывного действия и конвейерного транспорта.	C <sub>п</sub> -3; 4; 7; 8; 13; 14.	C <sub>п</sub> -25; 33-35; 39; 43; 46.	C <sub>п</sub> -62-67.	C <sub>п</sub> -72; 73; 75; 78; 79.	-	C <sub>п</sub> -91; 93-98; 100; 102.
П-21	Технология проведения горизонтальных выработок буровзрывным способом с использованием машин непрерывного действия и электровозного транспорта.	C <sub>п</sub> -5; 6; 9; 15-17.	C <sub>п</sub> -24; 29; 30; 32; 36; 40; 42; 44; 47; 48; 52.	C <sub>п</sub> -57-59.	C <sub>п</sub> -7; 9; 10.	-	C <sub>п</sub> -92; 99.
П-22	Технология проведения горизонтальных выработок буровзрывным способом с погрузкой породы машинами непрерывного действия.	C <sub>п</sub> -I; 18.	C <sub>п</sub> -23; 50.	C <sub>п</sub> -I.	C <sub>п</sub> -68; 70.	-	-
П-23	Технология проведения горизонтальных и наклонных до -13° выработок буровзрывным способом с использованием самоходного вагона.	C <sub>п</sub> -3; 4; 7; 8; 13; 14.	C <sub>п</sub> -12; 38; 43; 46.	C <sub>п</sub> -63-65.	C <sub>п</sub> -69; 71; 73; 75; 77-79.	-	C <sub>п</sub> -91; 98.
П-24	Технология проведения горизонтальных выработок буровзрывным способом с выбуриванием пласта.	C <sub>п</sub> -15-17.	C <sub>п</sub> -52.	C <sub>п</sub> -52; 59.	C <sub>п</sub> -74; 76.	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	
П-25	Технология проведения горизонтальных однопутевых выработок буровзрывным способом с использованием погрузочных машин со ступенчатой разгрузкой.	C <sub>п</sub> -15-17.	C <sub>п</sub> -52.	C <sub>п</sub> -58; 59.	C <sub>п</sub> -74; 76.	-	-	
П-26	Технология проведения горизонтальных двухпутевых выработок буровзрывным способом с использованием погрузочных машин со ступенчатой разгрузкой.	C <sub>п</sub> -18.	C <sub>п</sub> -49-51.	-	-	-	-	
П-27	Технология проведения горизонтальных выработок буровзрывным способом с применением комплекта СВР.	C <sub>п</sub> -1; 2; 18.	C <sub>п</sub> -23; 50.	C <sub>п</sub> -56; 57.	C <sub>п</sub> -68; 70; 74.	-	-	
П-28	Технология проведения наклонных от -10° до -18° выработок буровзрывным способом с использованием погрузочных машин непрерывного действия.	}	C <sub>п</sub> -3; 4; 13.	C <sub>п</sub> -25; 35; 37; 45.	C <sub>п</sub> -60-62; 65; 67.	C <sub>п</sub> -72; 77.	-	C <sub>п</sub> -93; 97; 100; 102.
П-29	Технология проведения наклонных от +10° до +16° выработок буровзрывным способом.							
П-30	Технология проведения наклонных от -10° до -18° выработок буровзрывным способом с использованием погрузочных машин со ступенчатой разгрузкой.							
П-31	Технология проведения наклонных до -25° выработок комплексом "Сибирь".	C <sub>п</sub> -3; 4; 13.	C <sub>п</sub> -45.	C <sub>п</sub> -60; 62.	C <sub>п</sub> -72; 77.	-	-	

\*) Технологические схемы П-8; 12-14; 16; 17; 32-49 используются в конкретных сечениях выработок, приведенных в этих схемах.



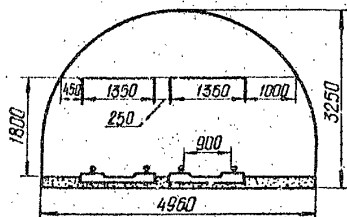


МОДУЛИ СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК  
В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ

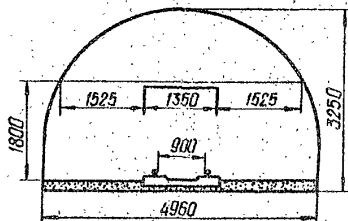
СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>П</sub>)

(Донецкий бассейн — пологие пласты)

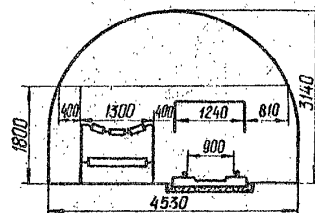
1 - 12,7 м<sup>2</sup>



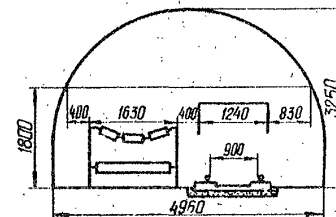
2 - 12,7 м<sup>2</sup>



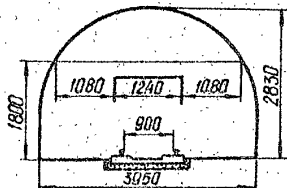
3 - 12,1 м<sup>2</sup>



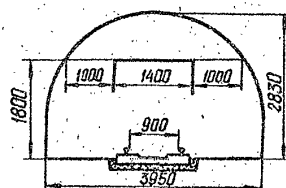
4 - 13,7 м<sup>2</sup>



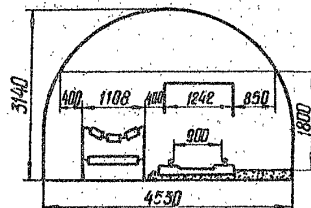
5 - 9,6 м<sup>2</sup>



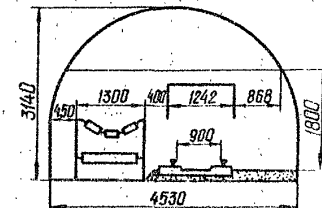
6 - 9,6 м<sup>2</sup>



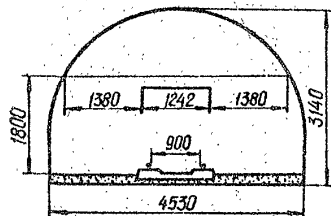
7 - 11,6 м<sup>2</sup>



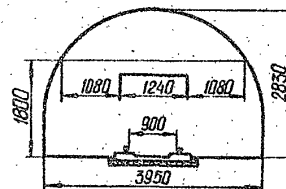
8 - 11,6 м<sup>2</sup>



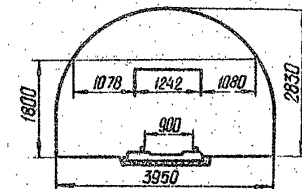
9 - 11,2 м<sup>2</sup>



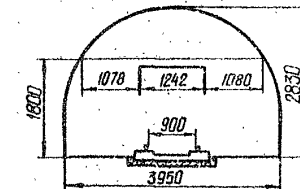
10 - 9,6 м<sup>2</sup>



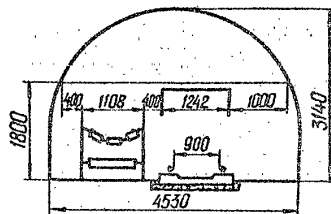
11 - 9,6 м<sup>2</sup>



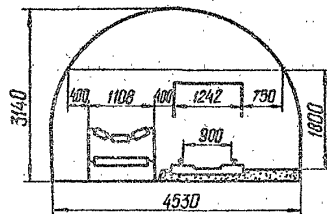
12 - 9,6 м<sup>2</sup>



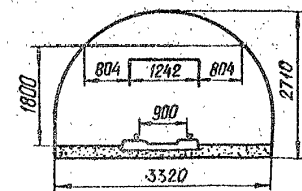
13 - 12,1 м<sup>2</sup>



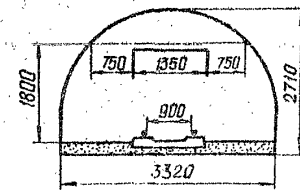
14 - 11,6 м<sup>2</sup>



15 - 8,9 м<sup>2</sup>

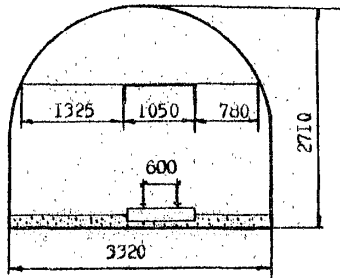


16 - 8,9 м<sup>2</sup>

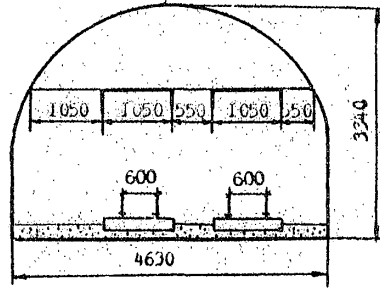


СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>п</sub>)  
 (Донецкий бассейн — крутые пласты)

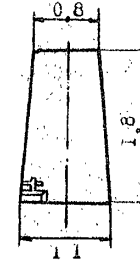
17 - 8,5 м<sup>2</sup>



18 - 12,8 м<sup>2</sup>



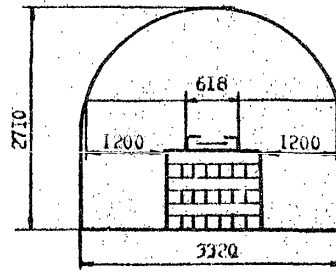
19 - 1,7 м<sup>2</sup>



20 - 0,5 м<sup>2</sup>



21 - 8,5 м<sup>2</sup>

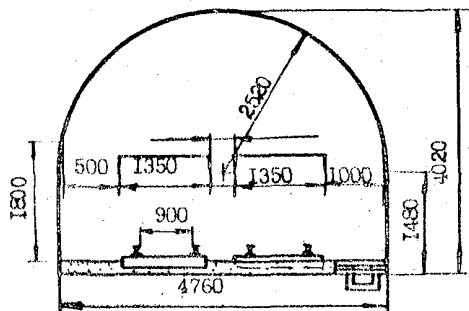


22 - 3,0 м<sup>2</sup>

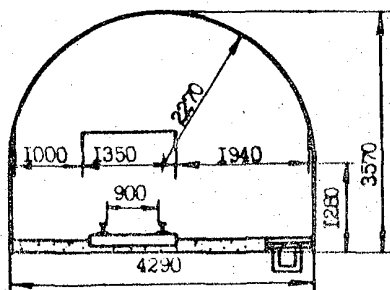


СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>п</sub>)  
(Кузнецкий бассейн — пологие пласты)

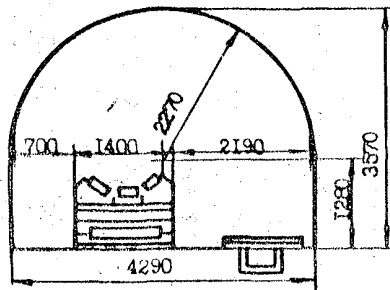
23 - 14,5 м<sup>2</sup>



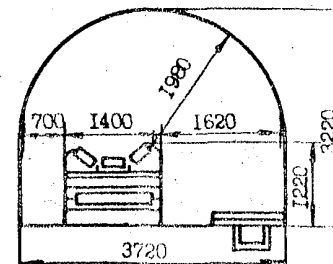
24 - 12,2 м<sup>2</sup>



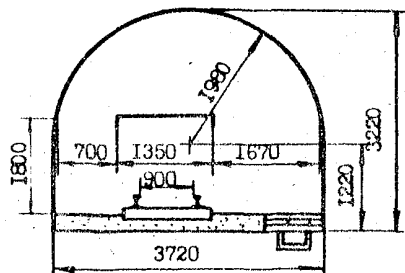
25 - 12,2 м<sup>2</sup>



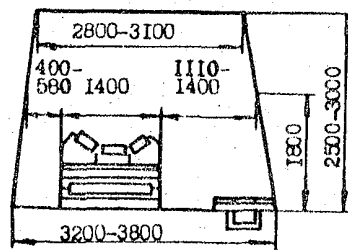
26 - 8,8 м<sup>2</sup>



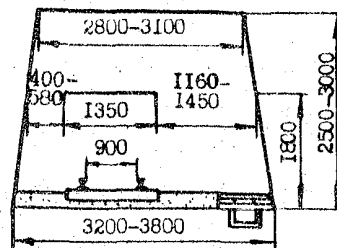
27 - 8,8 м<sup>2</sup>



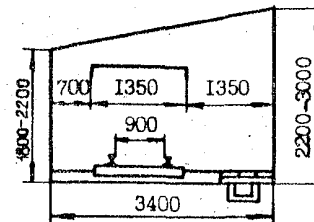
28 - 7,5-10,4 м<sup>2</sup>



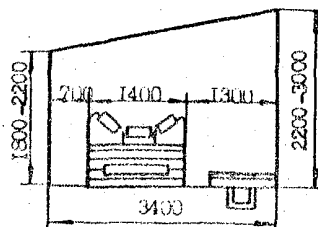
29 - 7,5-10,4 м<sup>2</sup>



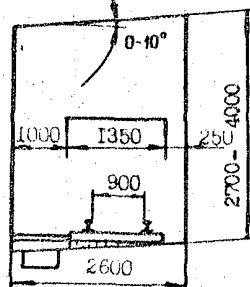
30 - 7-8,8 м<sup>2</sup>



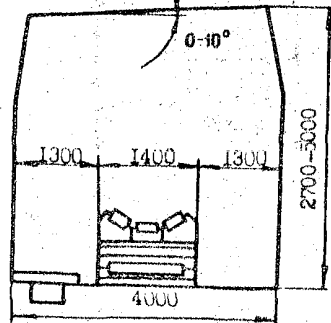
31 - 7,0-8,8 м<sup>2</sup>



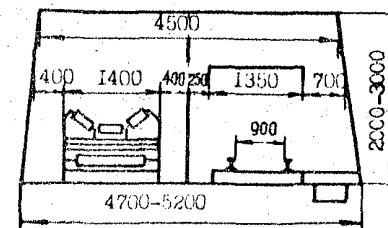
32 - 7,0-10,4 м<sup>2</sup>



33 - 10,0-19,0 м<sup>2</sup>

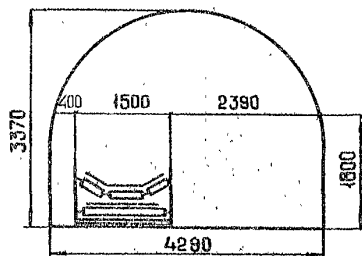


34 - 9,2-14,5 м<sup>2</sup>

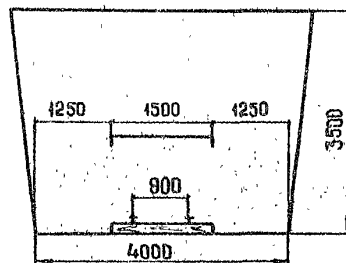


СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>П</sub>)  
 (Кузнецкий бассейн -- пологие пласты)

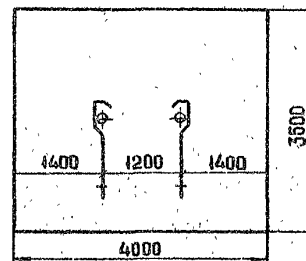
35 - 15 м<sup>2</sup>



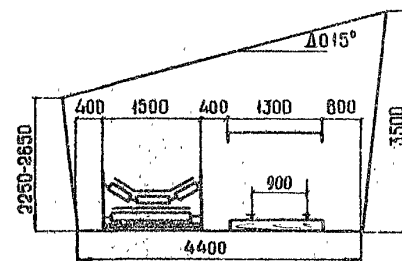
36 - 15 м<sup>2</sup>



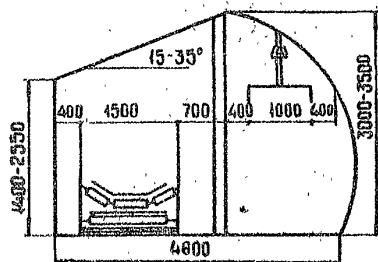
37 - 14 м<sup>2</sup>



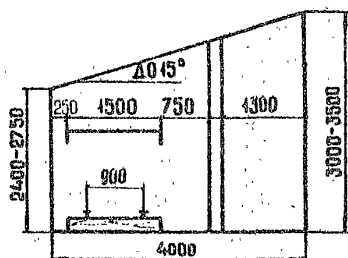
38 - 12,5 м<sup>2</sup>



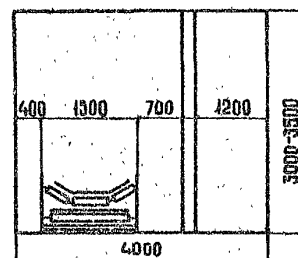
39 - 13,6 м<sup>2</sup>



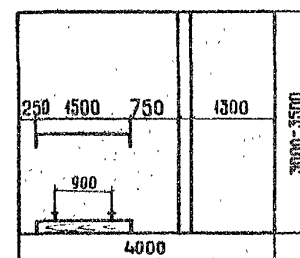
40 - 11 м<sup>2</sup>



41 - 13,3 м<sup>2</sup>

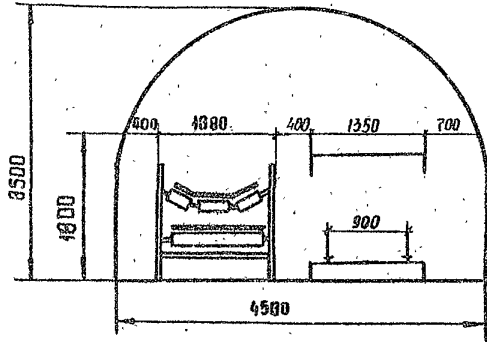


42 - 13,3 м<sup>2</sup>

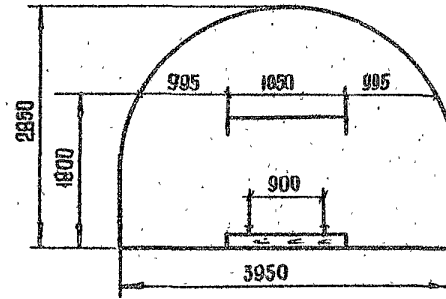


СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>п</sub>)  
 (Кузнецкий бассейн — пологие пласты)

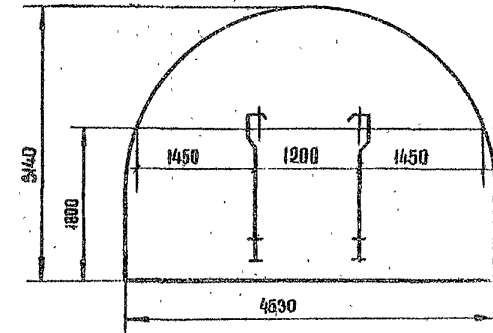
43 - 12,6 м<sup>2</sup>



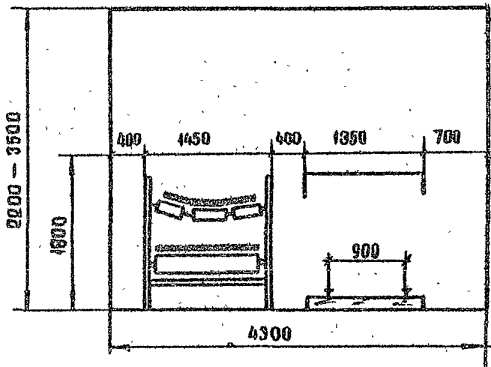
44 - 8,9 м<sup>2</sup>



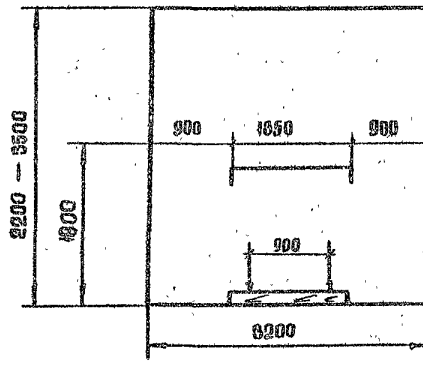
45 - 11,4 м<sup>2</sup>



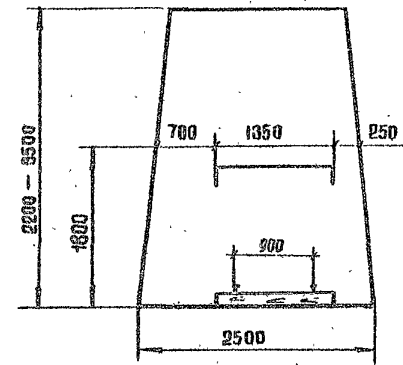
46 - 9,5-15,1 м<sup>2</sup>



47 - 7,0-11,2 м<sup>2</sup>



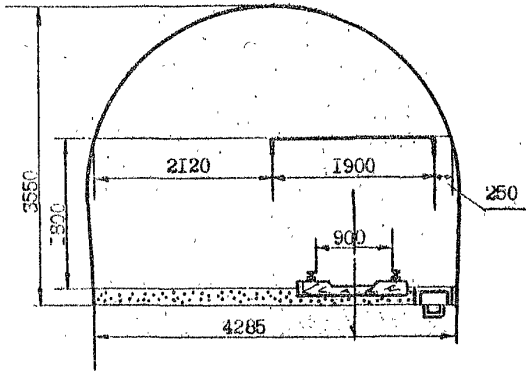
48 - 5,5-8,8 м<sup>2</sup>



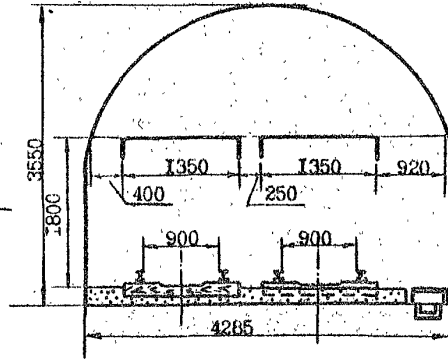
СЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>II</sub>)

(Кузнечный бассейн - крутые пласты)

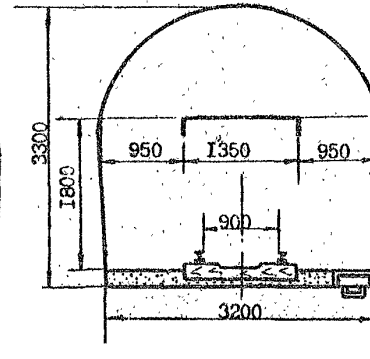
49, 51 - 12,9 м<sup>2</sup>



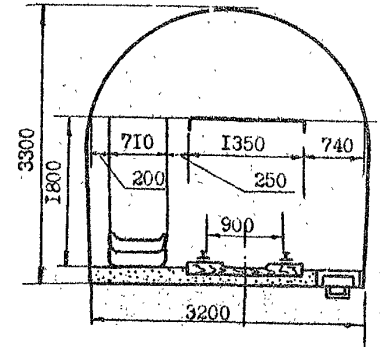
50 - 12,9 м<sup>2</sup>



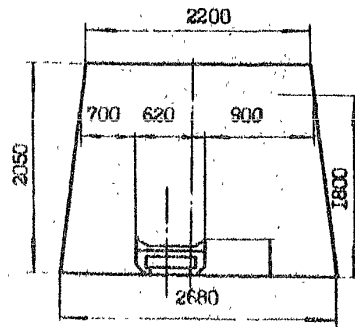
52 - 9,0 м<sup>2</sup>



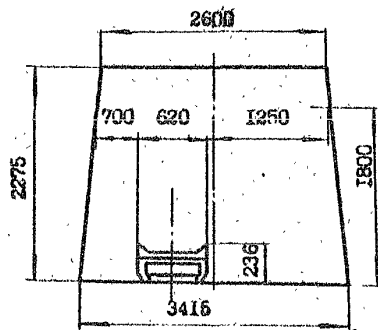
53 - 9,0 м<sup>2</sup>



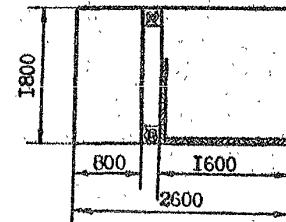
54 - 5,0 м<sup>2</sup>



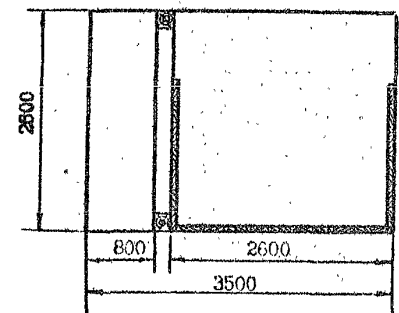
54a - 6,8 м<sup>2</sup>



55 - 4,2 м<sup>2</sup>



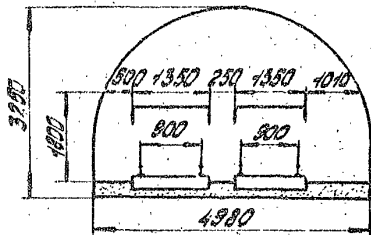
55a - 9,4 м<sup>2</sup>



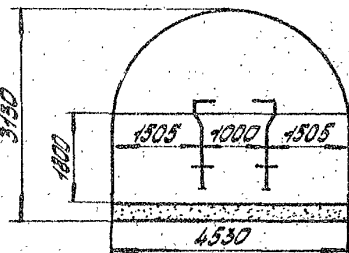


СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>П</sub>)  
 арагандинский бассейн)

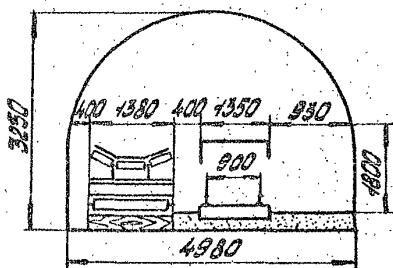
56 - 12,7 м<sup>2</sup>



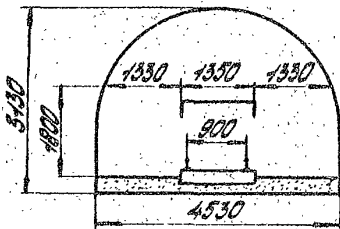
60 - 11,2 м<sup>2</sup>



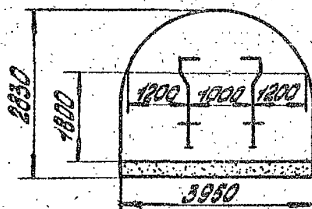
64 - 12,7 м<sup>2</sup>



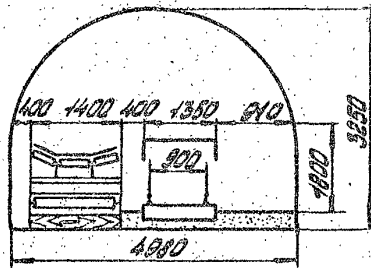
57 - 11,2 м<sup>2</sup>



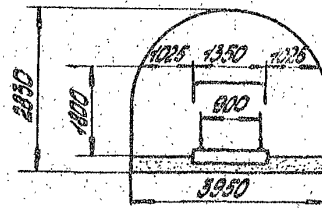
61 - 8,8 м<sup>2</sup>



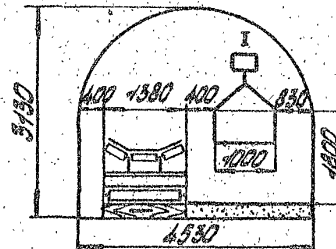
65 - 12,7 м<sup>2</sup>



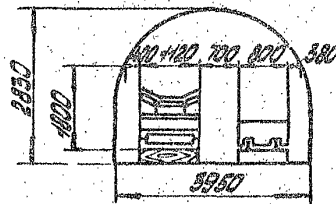
58 - 8,8 м<sup>2</sup>



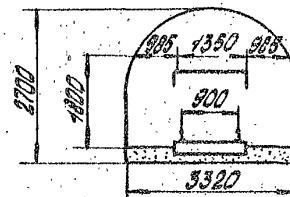
62 - 11,2 м<sup>2</sup>



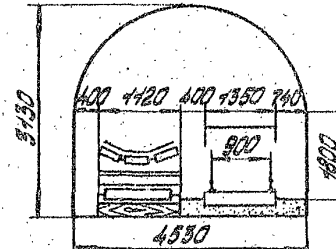
66 - 8,8 м<sup>2</sup>



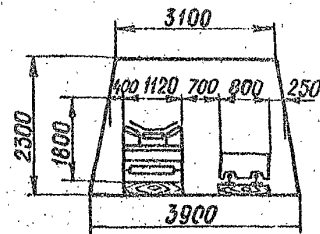
59 - 7,1 м<sup>2</sup>



63 - 11,2 м<sup>2</sup>

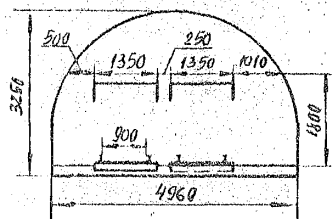


67 - 8,0 м<sup>2</sup>

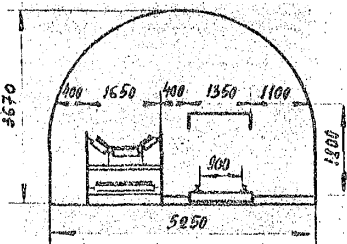


СЪЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>П</sub>)  
(Щедрский бассейн)

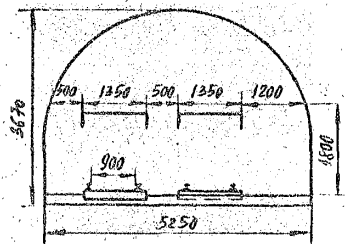
68 - 12,7 м<sup>2</sup>



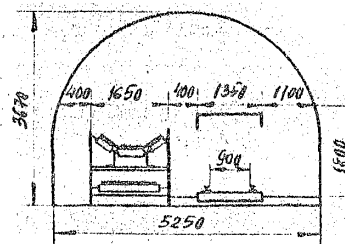
69 - 15,5 м<sup>2</sup>



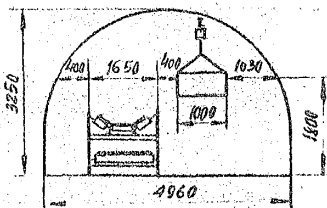
70 - 15,5 м<sup>2</sup>



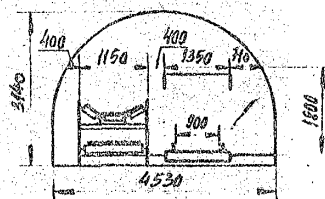
71 - 15,5 м<sup>2</sup>



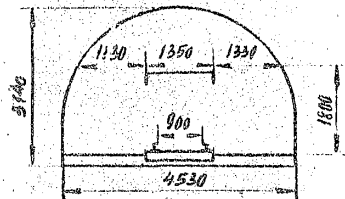
72 - 13,7 м<sup>2</sup>



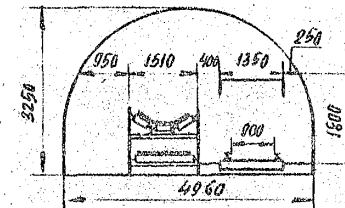
73 - 11,2 м<sup>2</sup>



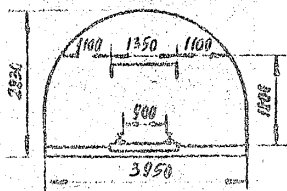
74 - 11,2 м<sup>2</sup>



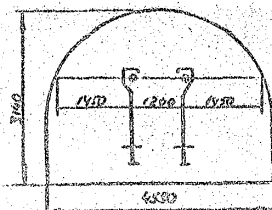
75 - 13,1 м<sup>2</sup>



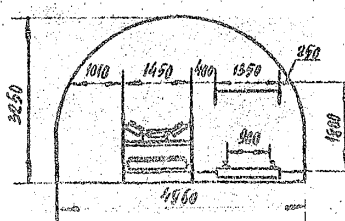
76 - 9,6 м<sup>2</sup>



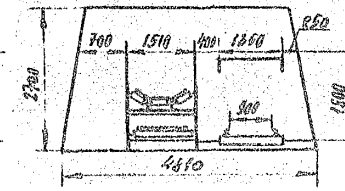
77 - 12,1 м<sup>2</sup>



78 - 13,1 м<sup>2</sup>

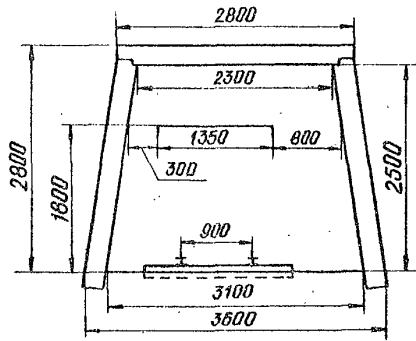


79 - 11,6 м<sup>2</sup>

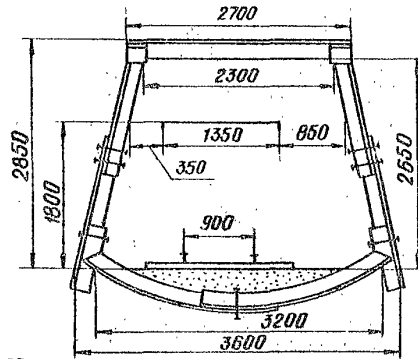


СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СЛУЧАЕ ПОСЛЕ ОСАДИ (С<sub>п</sub>)  
(Подмосковный бассейн)

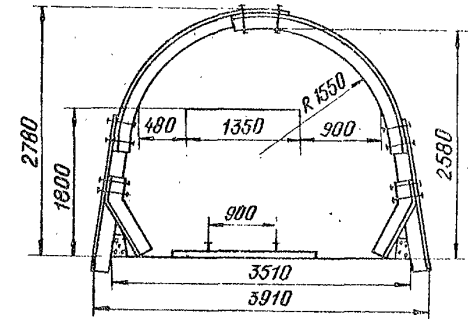
80а



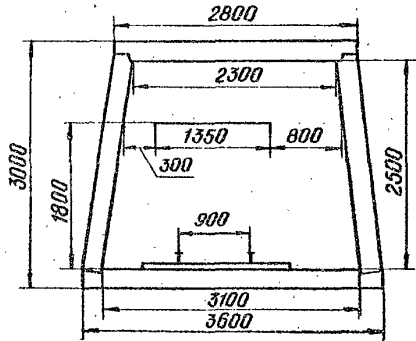
81б



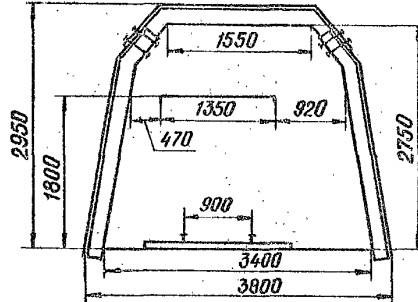
83а



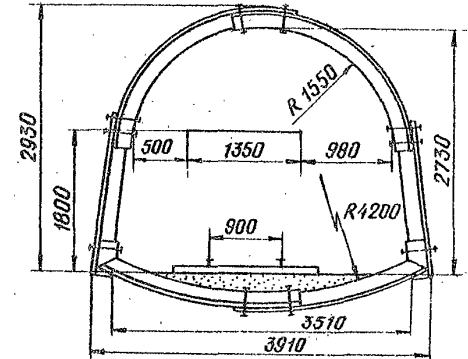
80б



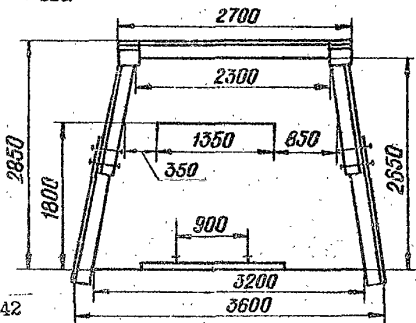
82а



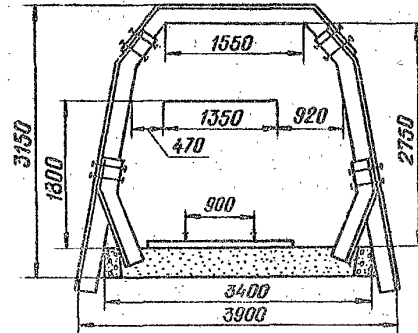
83б



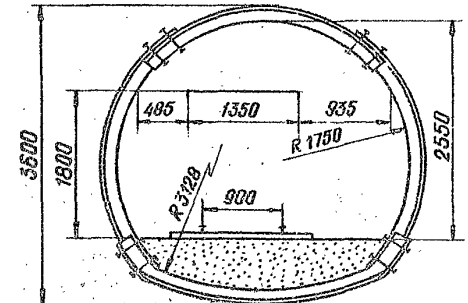
81а



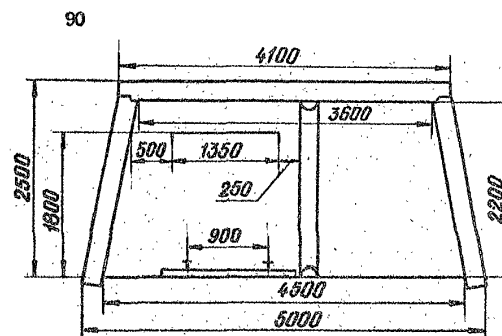
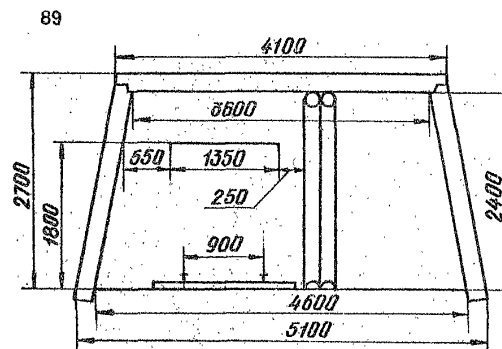
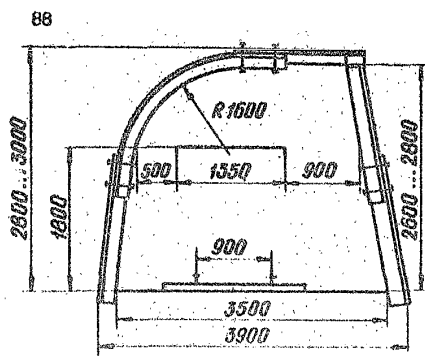
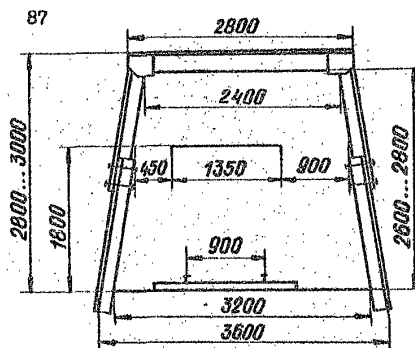
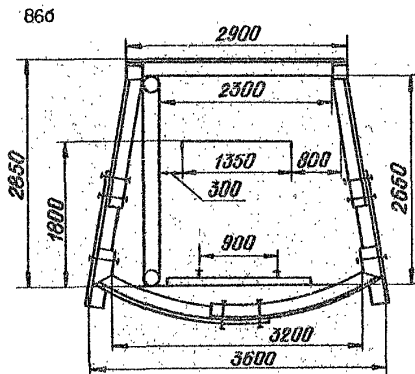
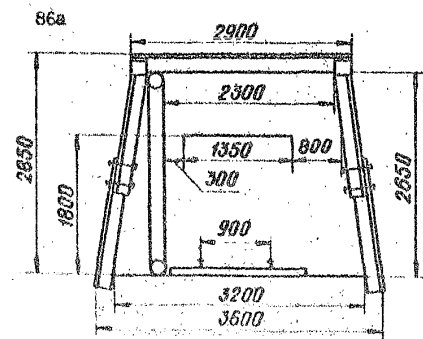
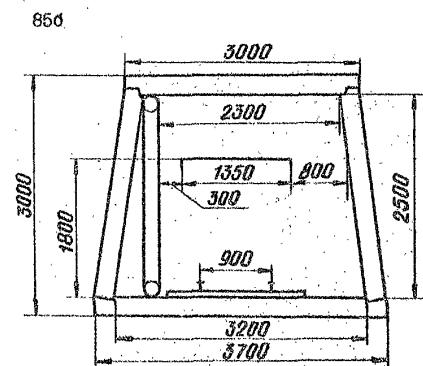
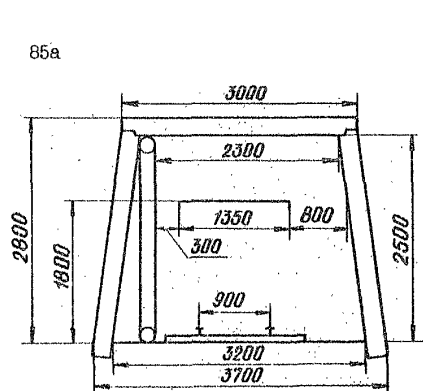
82б



84



СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>II</sub>)  
(Подмосковный бассейн).



**ХАРАКТЕРИСТИКА И МОДУЛИ КРЕПЕЙ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК**  
(Подмосковский бассейн)

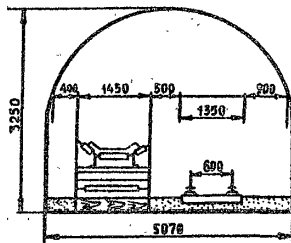
Кратность использования выработок	Местоположение выработок	Тип кровли	Материал и вид крепи	Параметры выработок			Плотность установки крепи, рам/м	Номер модуля крепи
				площадь поперечного сечения, м <sup>2</sup>		в свете		
				в проходке	до осадки			
Разовые	В массиве пласта	Легкая	Деревянная трапецевидная без лежня	9	6,8	5,8	1,5-2	80а
			Деревянная трапецевидная с лежнем	9,6	6,1	5,7	1,7-3	80б
			Металлическая трапецевидная без лежня	9	7,3	6,3	1,43	81а
			Металлическая трапецевидная с выположенным лежнем	9,5	7,3	6,3	1,43	81б
			Металлическая трапецевидно-полигональная без лежня	9,7	8,2	7,6	1,43	82а
			Металлическая трапецевидно-полигональная с продольными лежнями	10,6	8,2	7,6	1,43	82б
		Средняя	Деревянная трапецевидная без лежня	9	6,8	5,8	1,7-2,2	80а
			Деревянная трапецевидная с лежнем	9,6	6,1	5,7	2-3,5	80б
			Металлическая трапецевидная без лежня	9	7,3	6,3	1,67	81а
			Металлическая трапецевидная с выположенным лежнем	9,5	7,3	6,3	1,67	81б
			Металлическая трапецевидно-полигональная без лежня	9,7	8,2	7,6	1,43	82а
			Металлическая трапецевидно-полигональная с продольными лежнями	10,6	8,2	7,6	1,67	82б
			Металлическая арочная с продольными лежнями	9	7,5	6,25	1,43	83а
			Металлическая арочная с выположенным лежнем	9,5	7,5	6,25	1,43	83б
			Металлическая кольцевая с выположенным лежнем	10,8	7,1	6,7	1,67	84
			Тяжелая	Металлическая трапецевидная без лежня	9	7,3	6,3	2
		Металлическая трапецевидная с выположенным лежнем		9,5	7,3	6,3	2	81б
		Металлическая трапецевидно-полигональная с продольными лежнями		10,6	8,2	7,6	2	82б
		Металлическая арочная с продольными лежнями		9	7,5	6,25	1,67	83а
		Металлическая арочная с выположенным лежнем		9,5	7,5	6,25	1,67	83б
		Металлическая кольцевая с выположенным лежнем		10,8	7,1	6,7	2	84

## (Подмосковный бассейн)

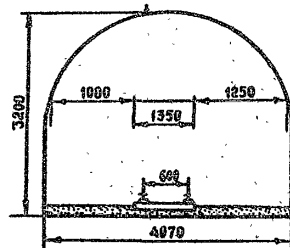
Кратность использования выработок	Местоположение выработок	Тип кровли	Материал и вид крепи	Параметры выработок				Номер модуля крепи	
				площадь поперечного сечения, м <sup>2</sup>			плотность установки крепи, рам/м		
				в проход-ке	в свету				
		до осадки	после осадки						
Равные	Вприсечку к выработанному пространству	Легкая	Металлическая арочная в выположенном лезнем	9,5	7,5	6,25	1,43	83б	
			Металлическая кольцевая с выположенным лезнем	10,8	7,1	6,7	1,43	84	
			Деревянная трапецевидная без лезня с вандрутным усилением	9,2	6,35	5,6	1,7	85а	
		Средняя	Деревянная трапецевидная с лезнем и вандрутным усилением	9,2	5,6	5,2	2-2,3	85б	
			Металлическая трапецевидная без лезня с вандрутным усилением	9,5	7,35	6,4	1,67	86а	
			Металлическая трапецевидная с выположенным лезнем и вандрутным усилением	10	7,35	6,4	1,43	86б	
			Металлическая арочная с выположенным лезнем	9,5	7,5	6,25	1,63	83б	
			Металлическая кольцевая с выположенным лезнем	10,8	7,1	6,7	1,63	84	
			Деревянная трапецевидная без лезня с вандрутным усилением	9,2	6,35	5,6	2	85а	
			Деревянная трапецевидная с лезнем и вандрутным усилением	9,2	5,6	5,2	2,5-2,7	85б	
			Металлическая трапецевидная без лезня с вандрутным усилением	9,5	7,35	6,4	2	86а	
			Металлическая трапецевидная с выположенным лезнем и вандрутным усилением	10	7,35	6,4	1,67	86б	
			Тяжелая	Металлическая арочная с выположенным лезнем	9,5	7,5	6,25	2	83б
				Металлическая кольцевая с выположенным лезнем	10,8	7,1	6,7	2	84
Металлическая трапецевидная без лезня с вандрутным усилением	9,5	7,35		6,4	2,5	86а			
Металлическая трапецевидная с выположенным лезнем и вандрутным усилением	10	7,35		6,4	2	86б			
Повторно-используемые		Легкая, средняя, тяжелая	Металлическая трапецевидная с вертикальной податливостью до 700 мм, горизонтальной - до 150 мм	9,6	8,3	6,35 (после первой лавы)	2 (спаренные)	87	
			Металлическая арочно-трапецевидная с вертикальной податливостью до 700 мм, горизонтальной - до 300 мм	10,1	8,6	6,8 (после первой лавы)	2 (спаренные)	88	
Равные	В массиве пласта	Легкая, средняя, тяжелая	Деревянная трапецевидная с вандрутным усилением (под монтаж комплексов типа ОМСТМ, ОМП)	12	9,8	-	3	89	
			Деревянная трапецевидная с вандрутным усилением (под монтаж комплексов типа МК)	10	9	-	3	90	

СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>П</sub>)  
 (Масторождения Средней Азии)

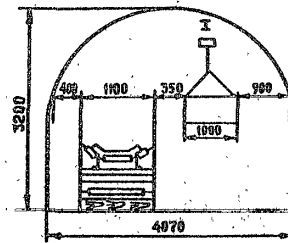
91 - 13,7 м<sup>2</sup>



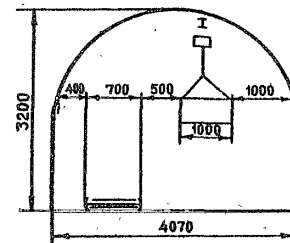
92 - 9,7 м<sup>2</sup>



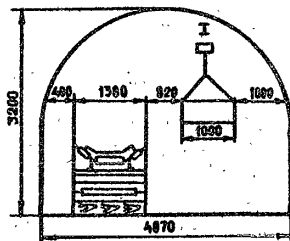
93 - 9,7 м<sup>2</sup>



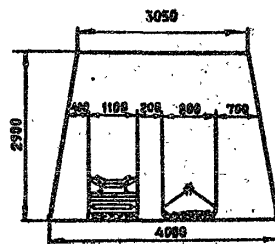
94 - 9,7 м<sup>2</sup>



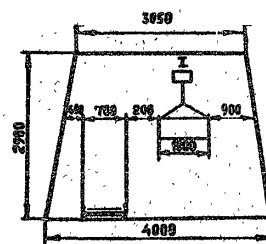
95 - 9,7 м<sup>2</sup>



96 - 10,2 м<sup>2</sup>

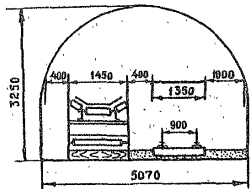


97 - 10,2 м<sup>2</sup>

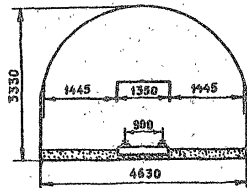


СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>П</sub>)  
 (Месторождения Средней Азии)

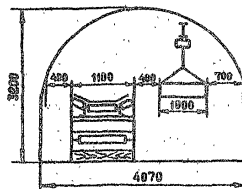
98 - 13,7 м<sup>2</sup>



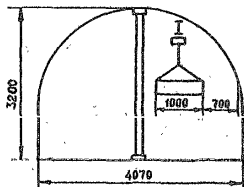
99 - 12,1 м<sup>2</sup>



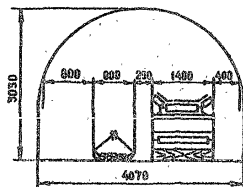
100 - 9,7 м<sup>2</sup>



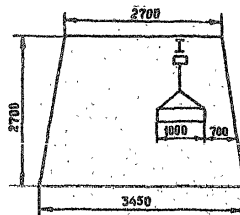
101 - 9,7 м<sup>2</sup>



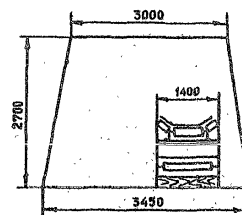
102 - 9,7 м<sup>2</sup>



103 - 8,3 м<sup>2</sup>



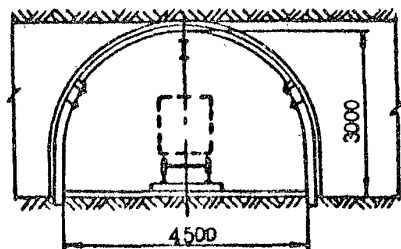
104 - 8,7 м<sup>2</sup>



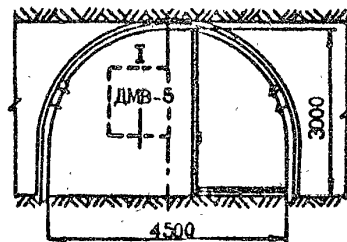


СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ И НАРЕЗНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>II</sub>)  
 (Гидравлический способ добычи угля – пологие пласты)

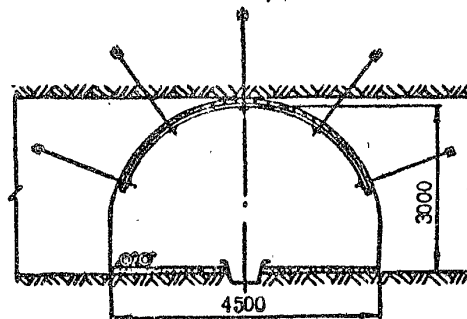
105 – 12,5 м<sup>2</sup>



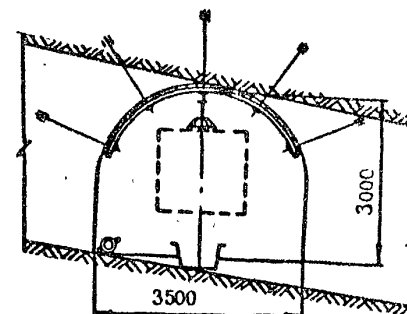
106 – 12,5 м<sup>2</sup>



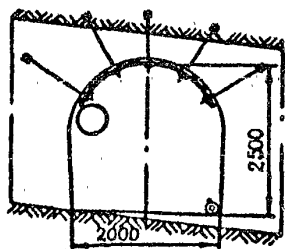
107 – 12,6 м<sup>2</sup>



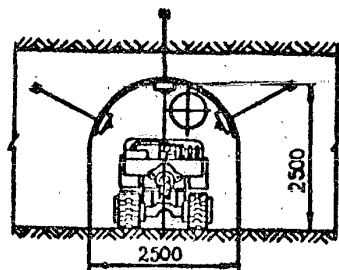
108 – 10,0 м<sup>2</sup>



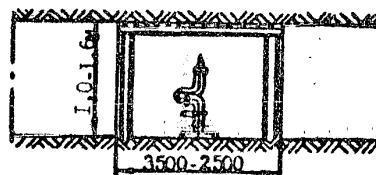
109 – 4,5 м<sup>2</sup>



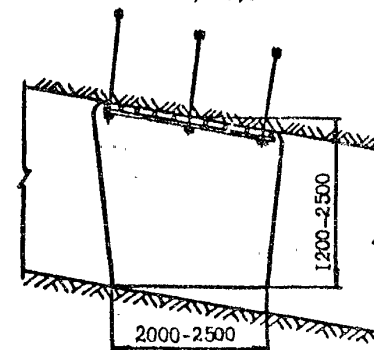
110 – 4,3 м<sup>2</sup>



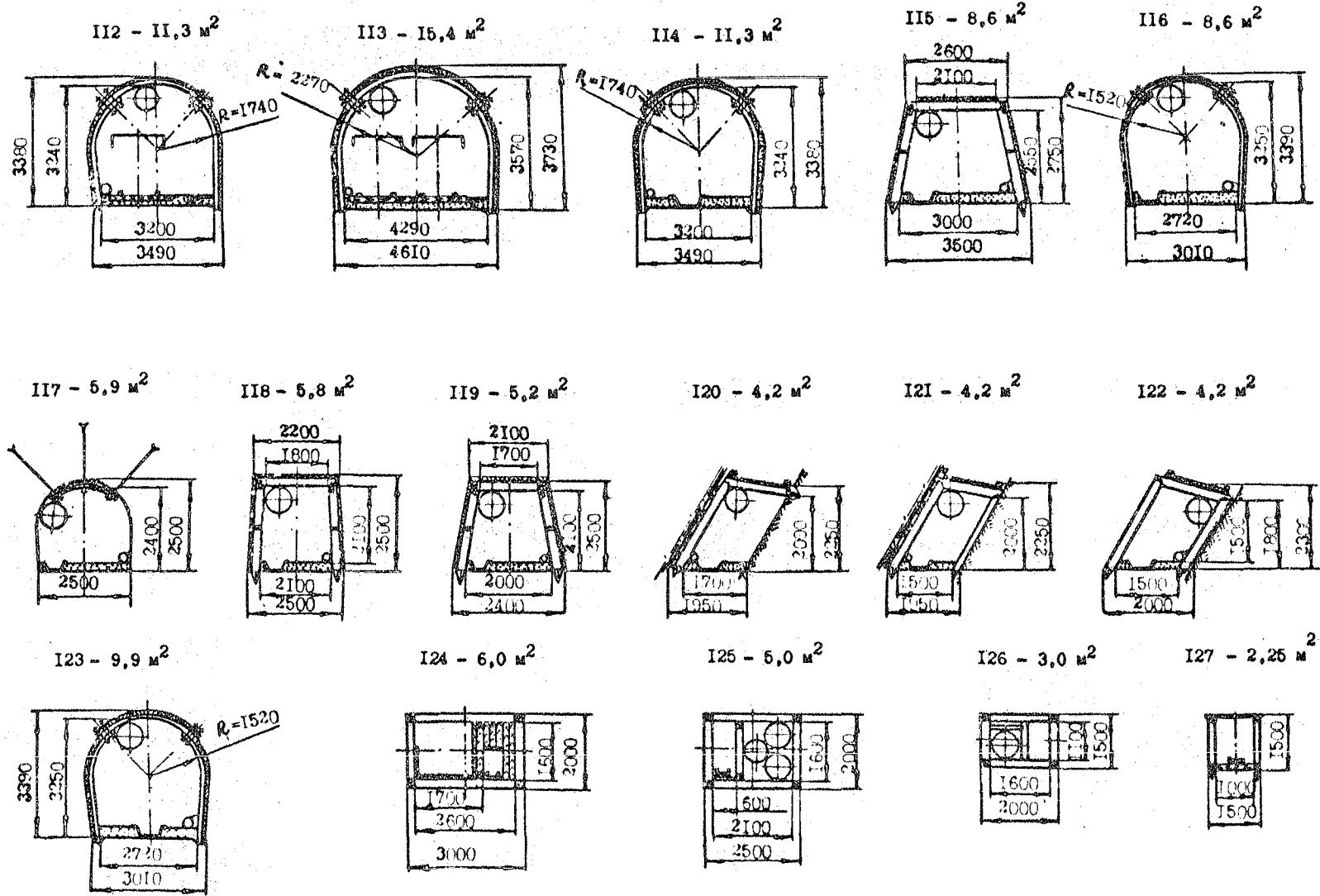
III – 2,1-3,2 м<sup>2</sup>



IIIa – 2,5-6,3 м<sup>2</sup>



СЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ И НАРЕЗНЫХ ВЫРАБОТОК В СВЕТУ ПОСЛЕ ОСАДКИ (С<sub>п</sub>)  
 (Гидравлический способ добычи угля - крутые пласты)

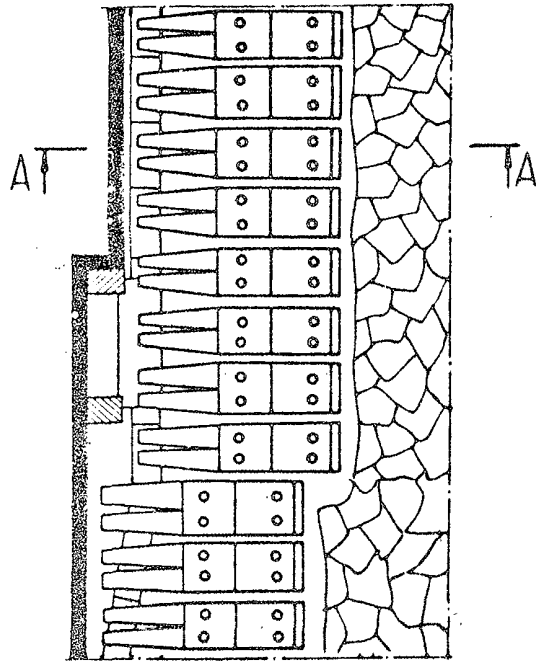




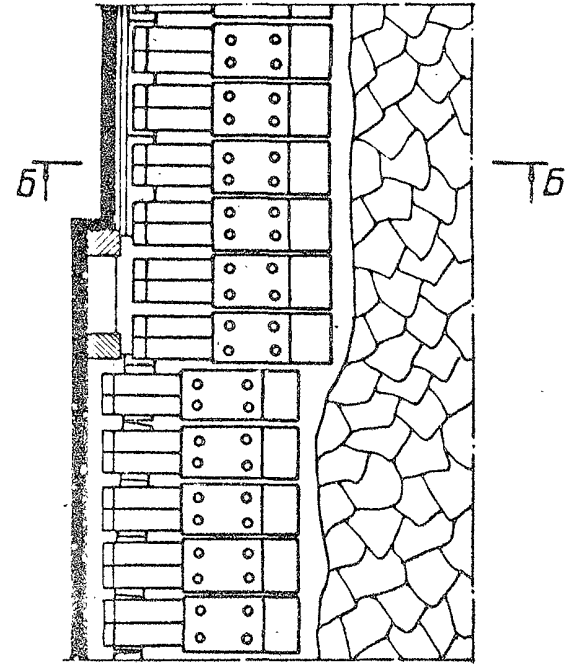
МОДУЛИ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ

МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

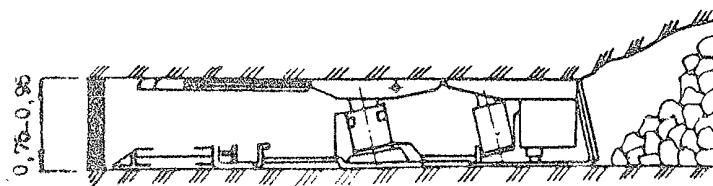
1  
АКМ103М



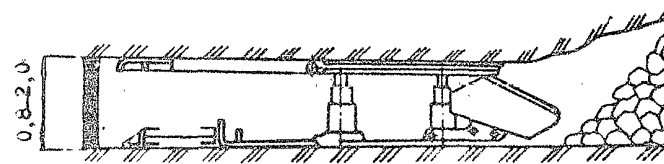
2  
КД80, КМС



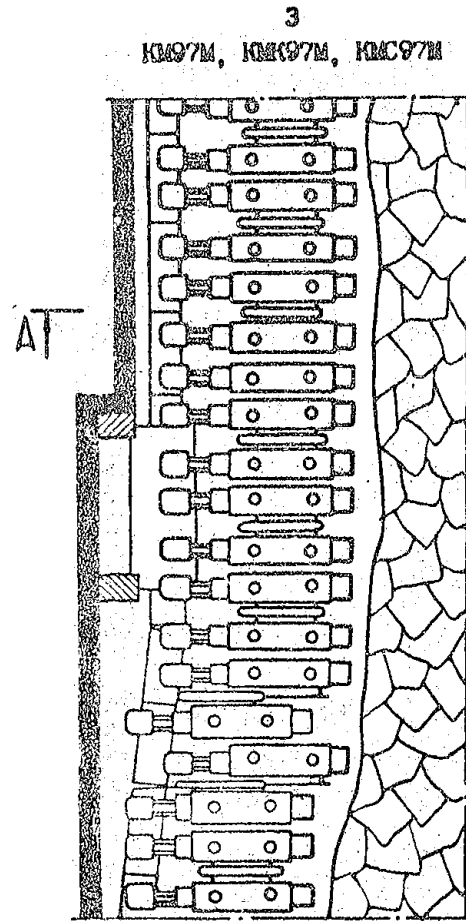
A-A



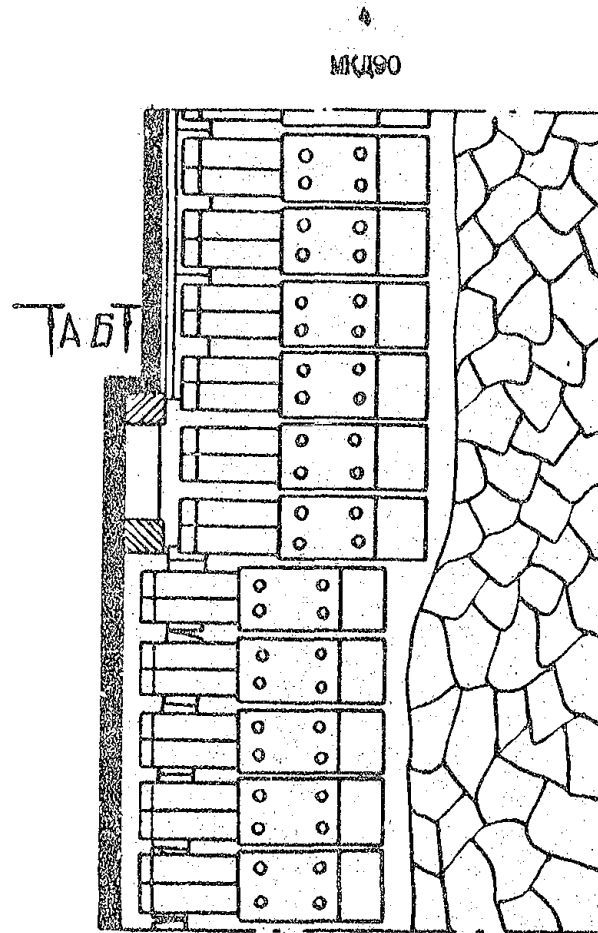
Б-Б



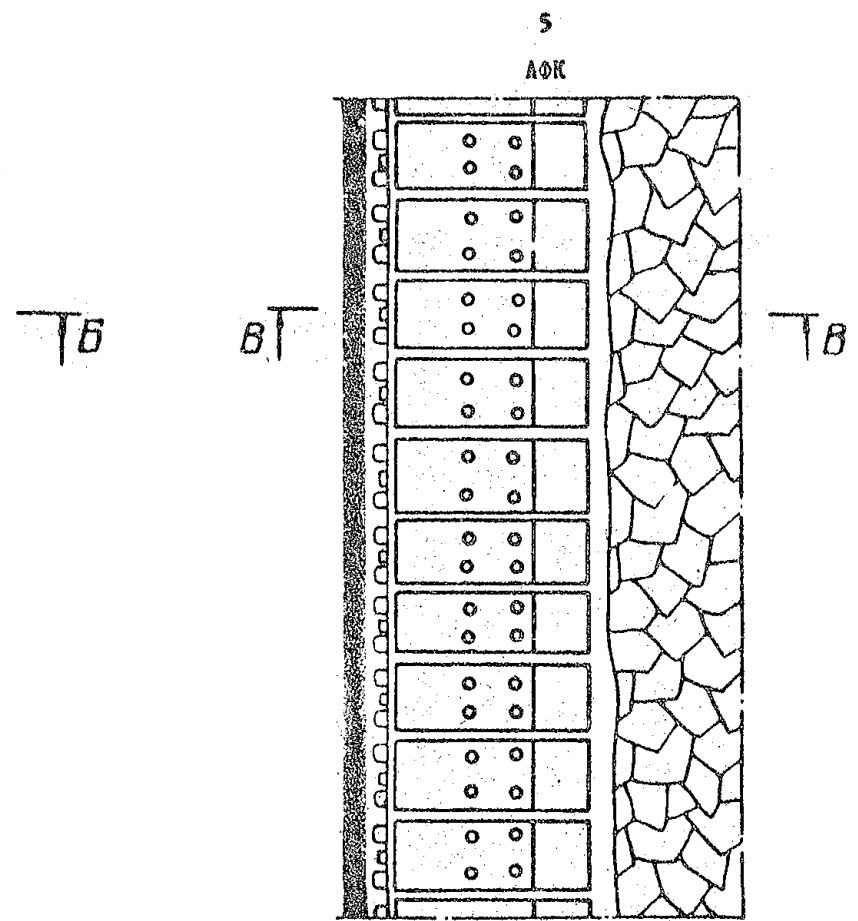
МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ



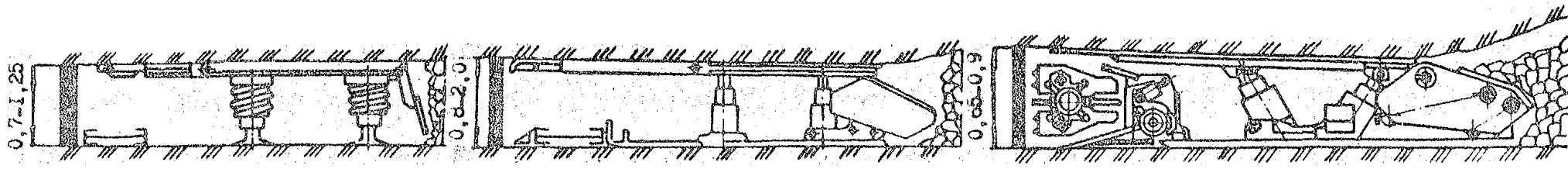
А-А



Б-Б

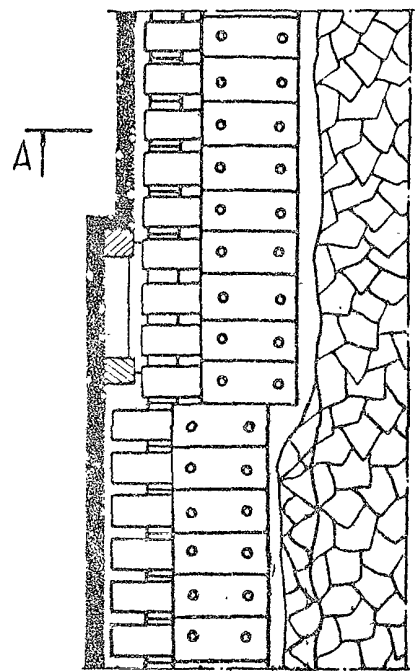


В-В

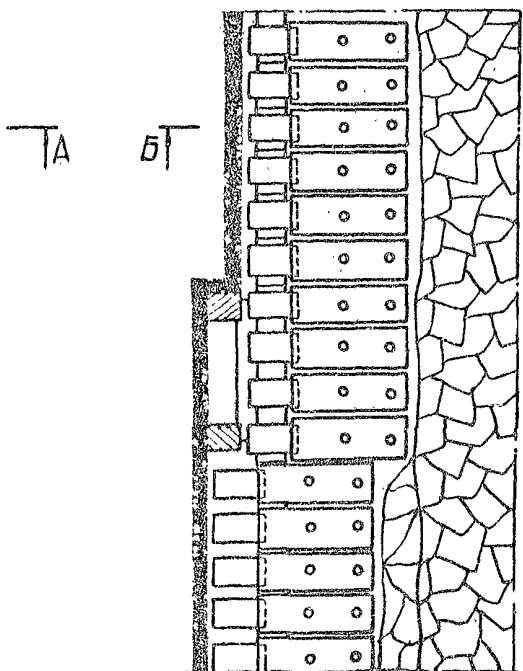


МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАВОДОВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

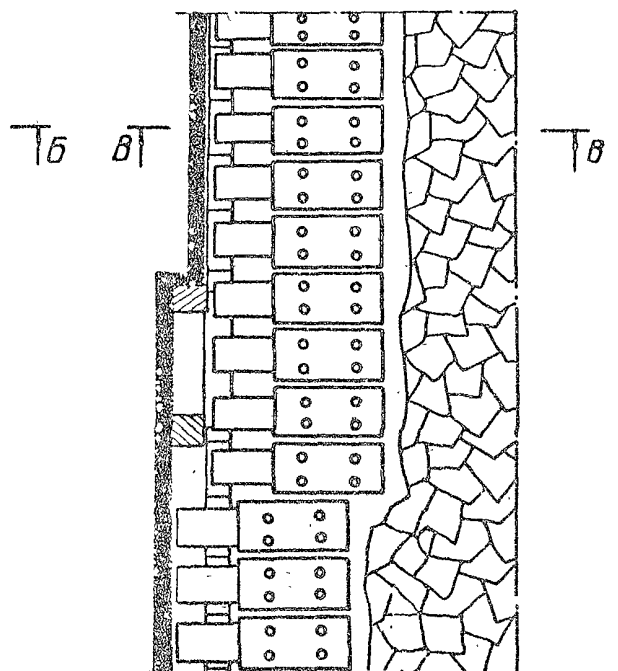
6  
ЮМВ7УМН, ЮМВ7УМС, ЮМВ7УМП



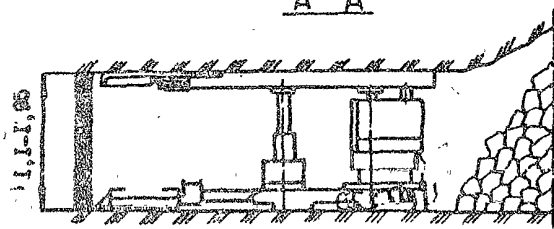
7  
ЮМВ8С, ЮМВ8С



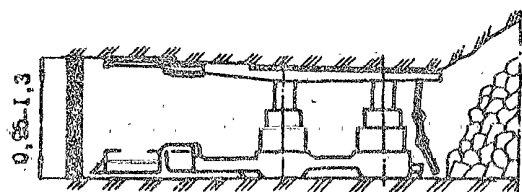
8  
КМТ



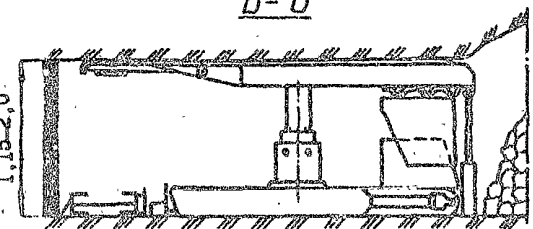
A-A



B-B

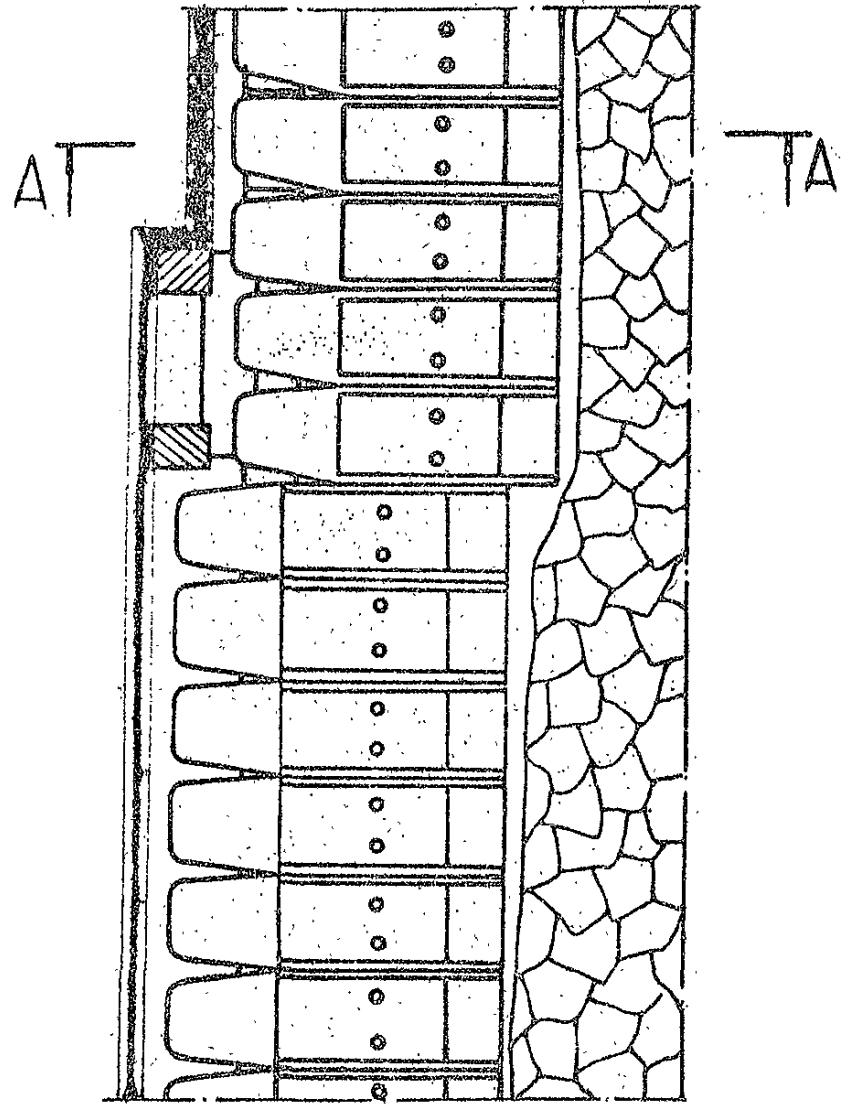


B-B

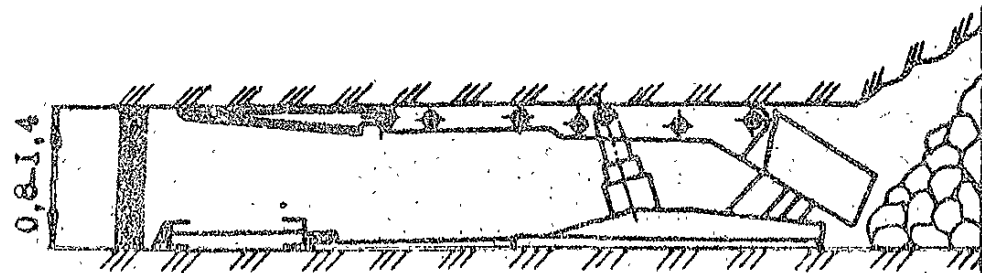


МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОКОВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

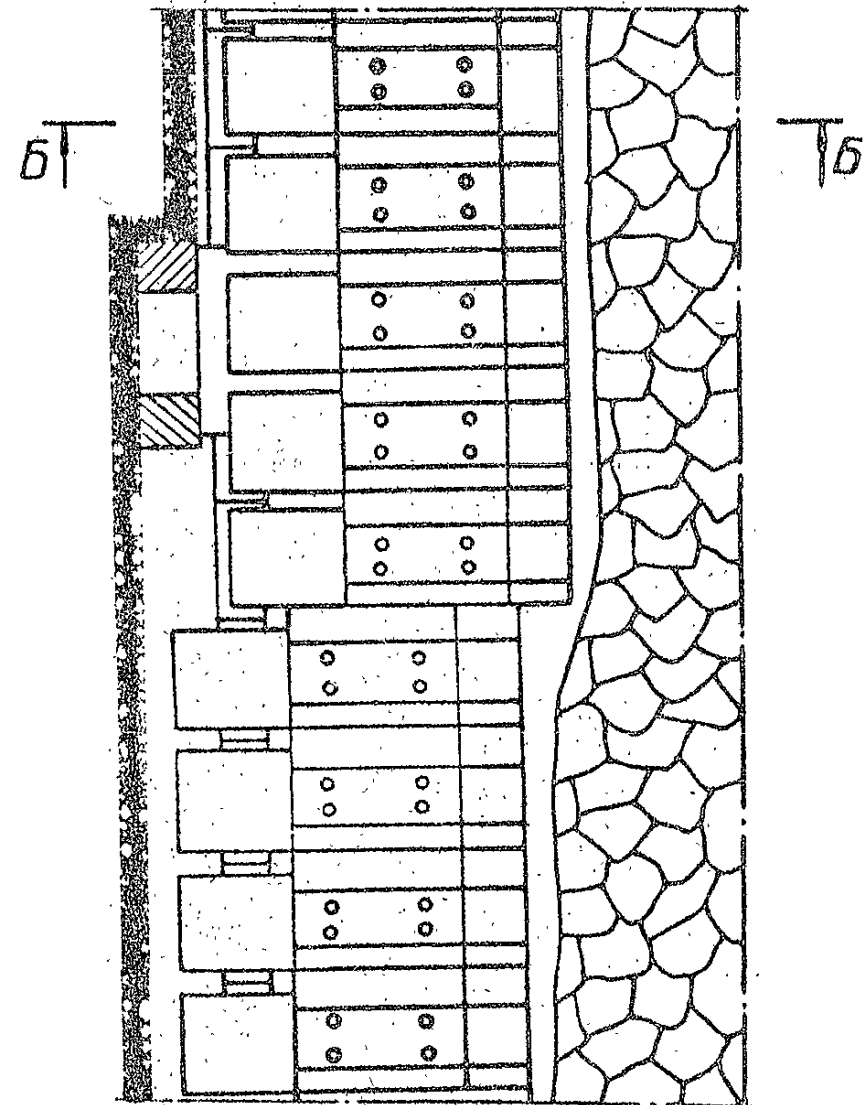
9  
КМ137(А)



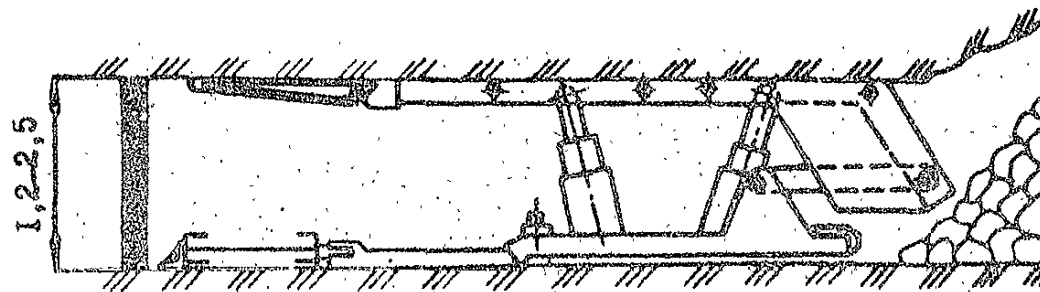
А-А



10  
КМ138(А)

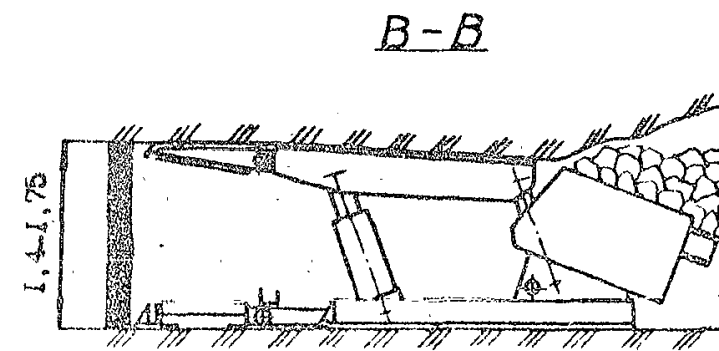
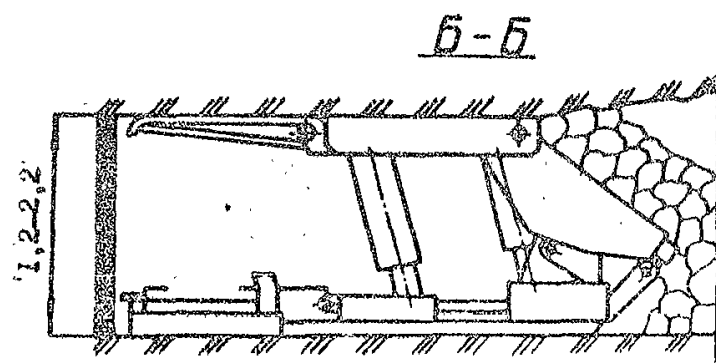
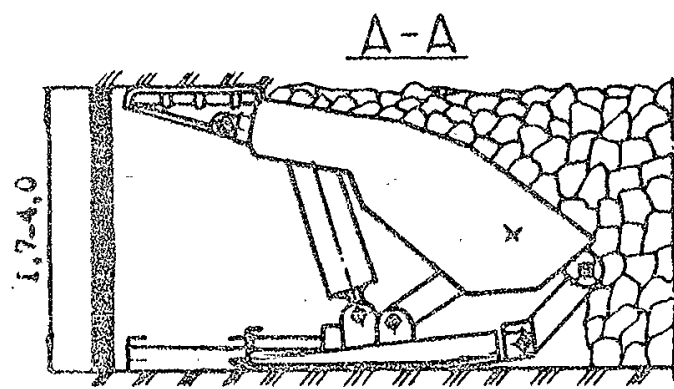
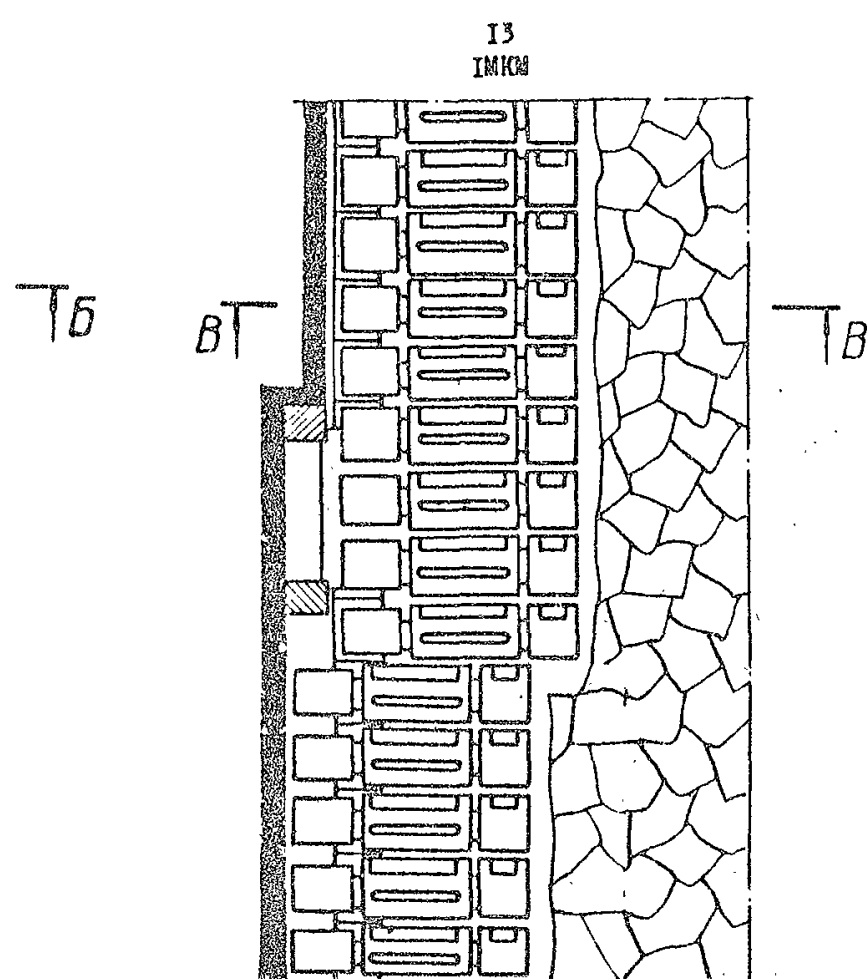
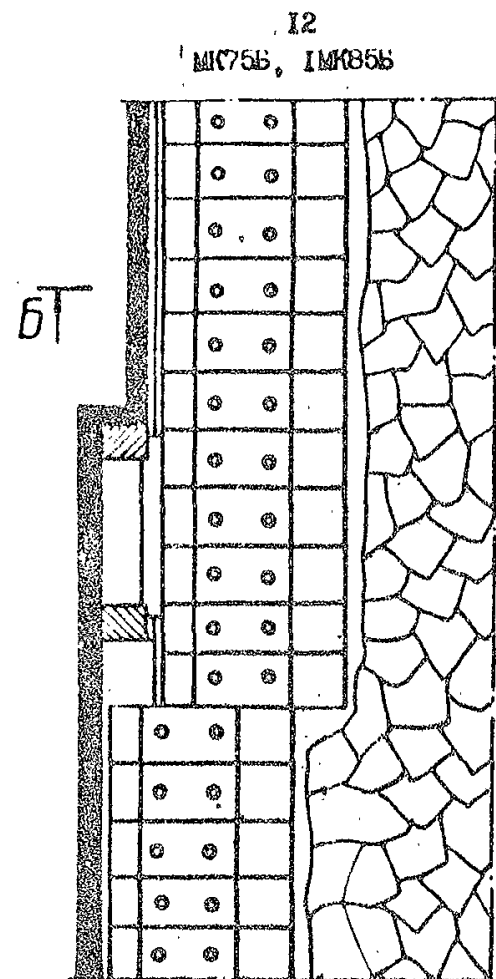
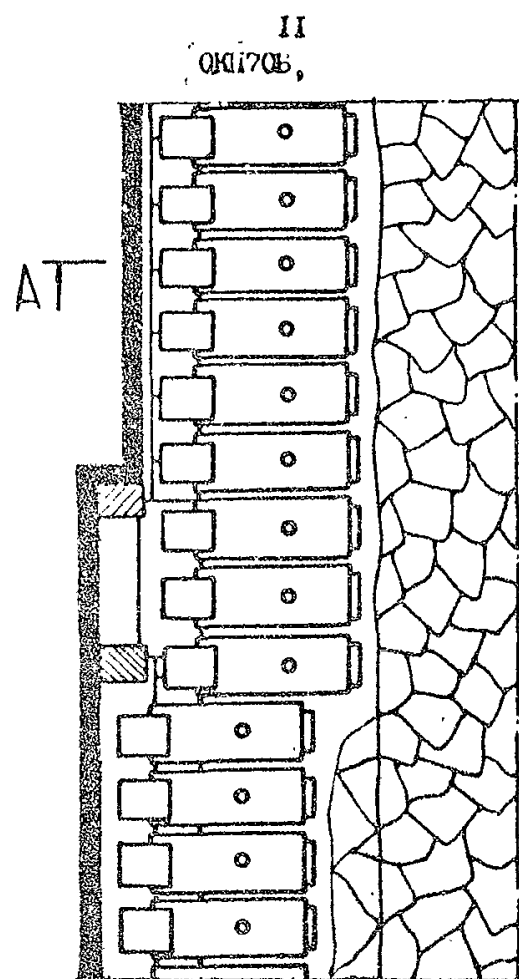


Б-Б





МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

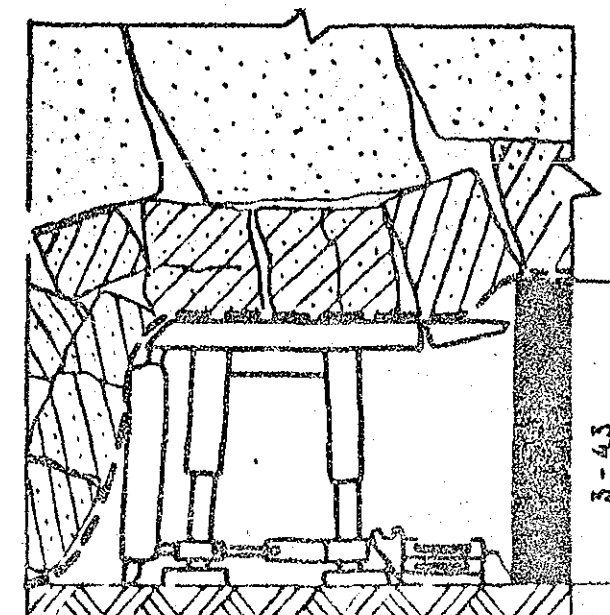
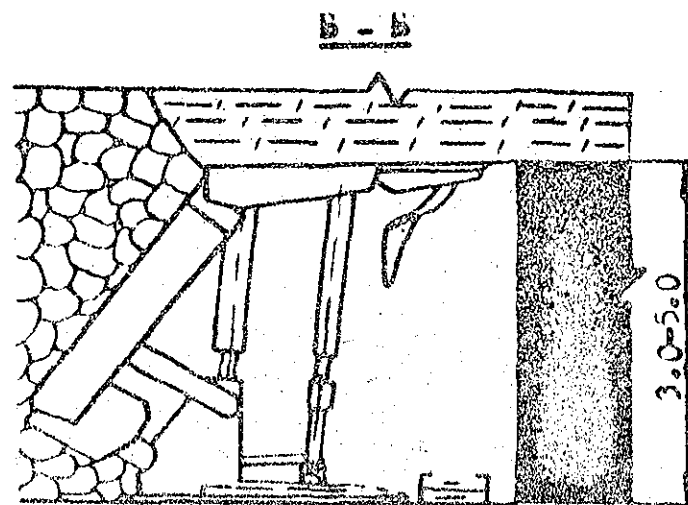
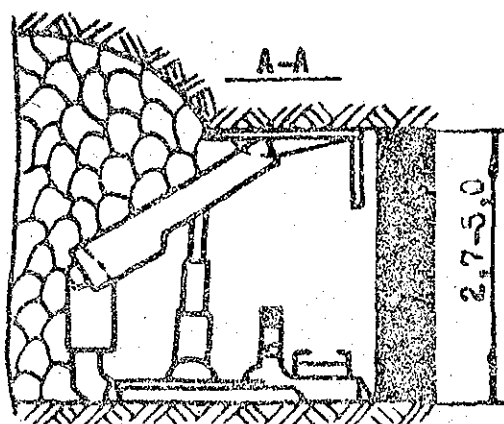
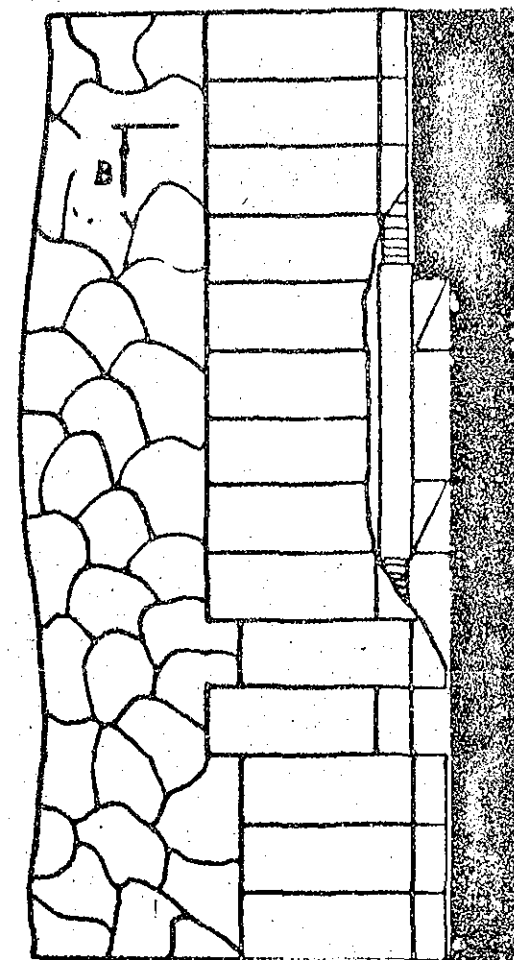
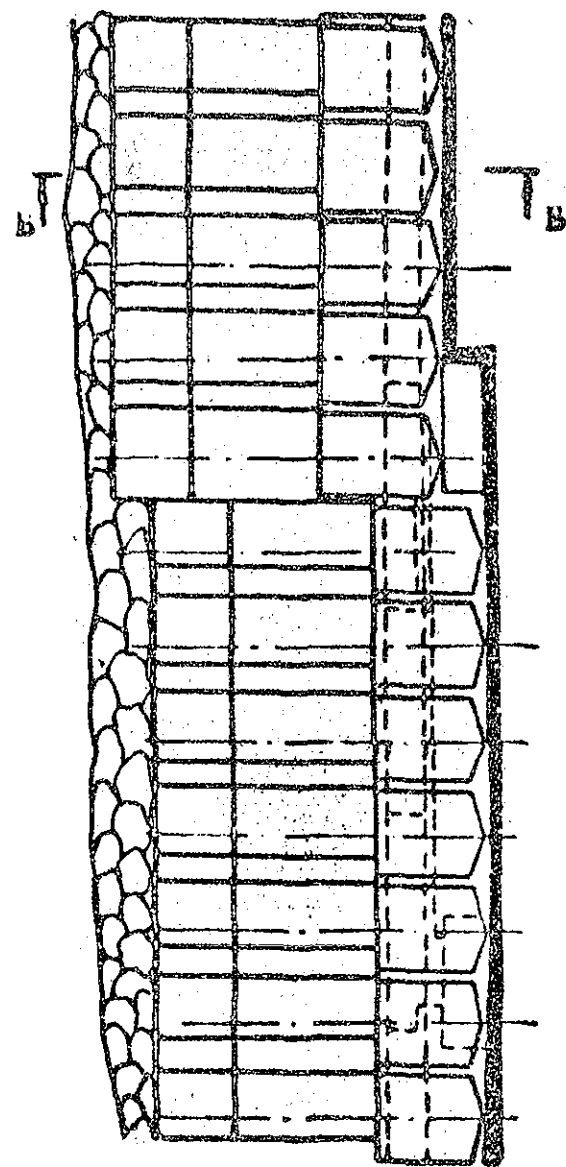
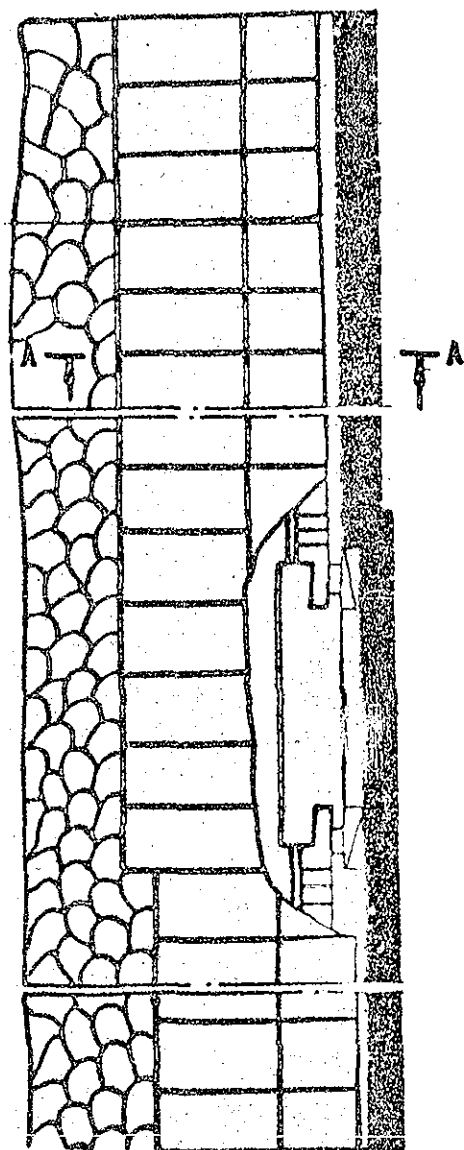


МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

14, 18  
Дюма, УМ15

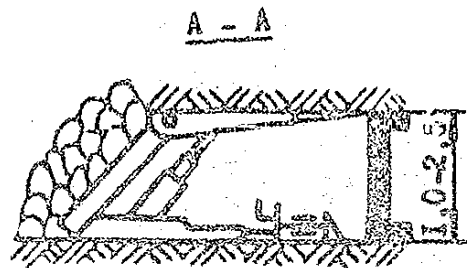
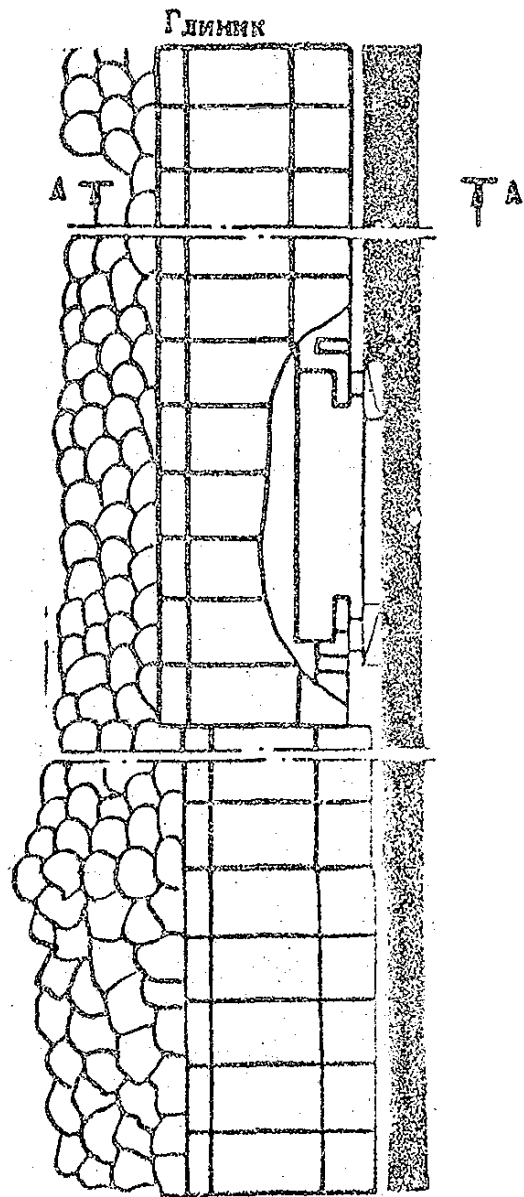
15  
КМ142

16  
КМ130

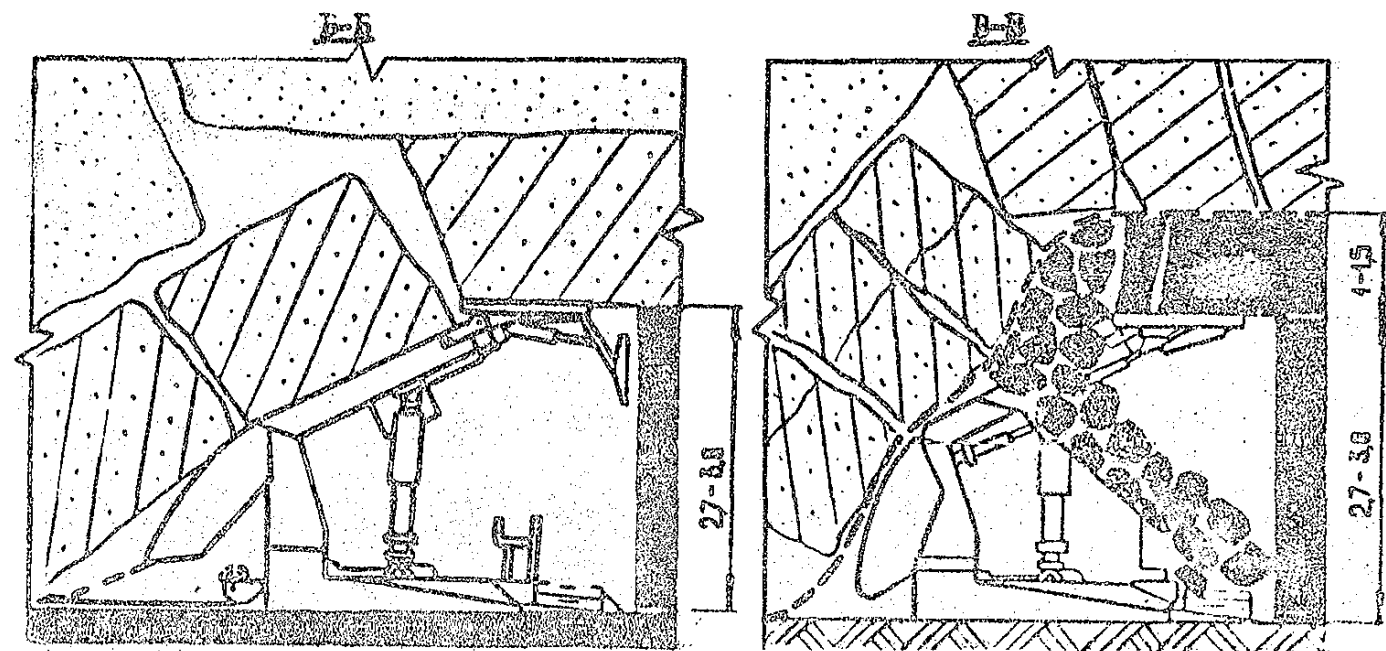
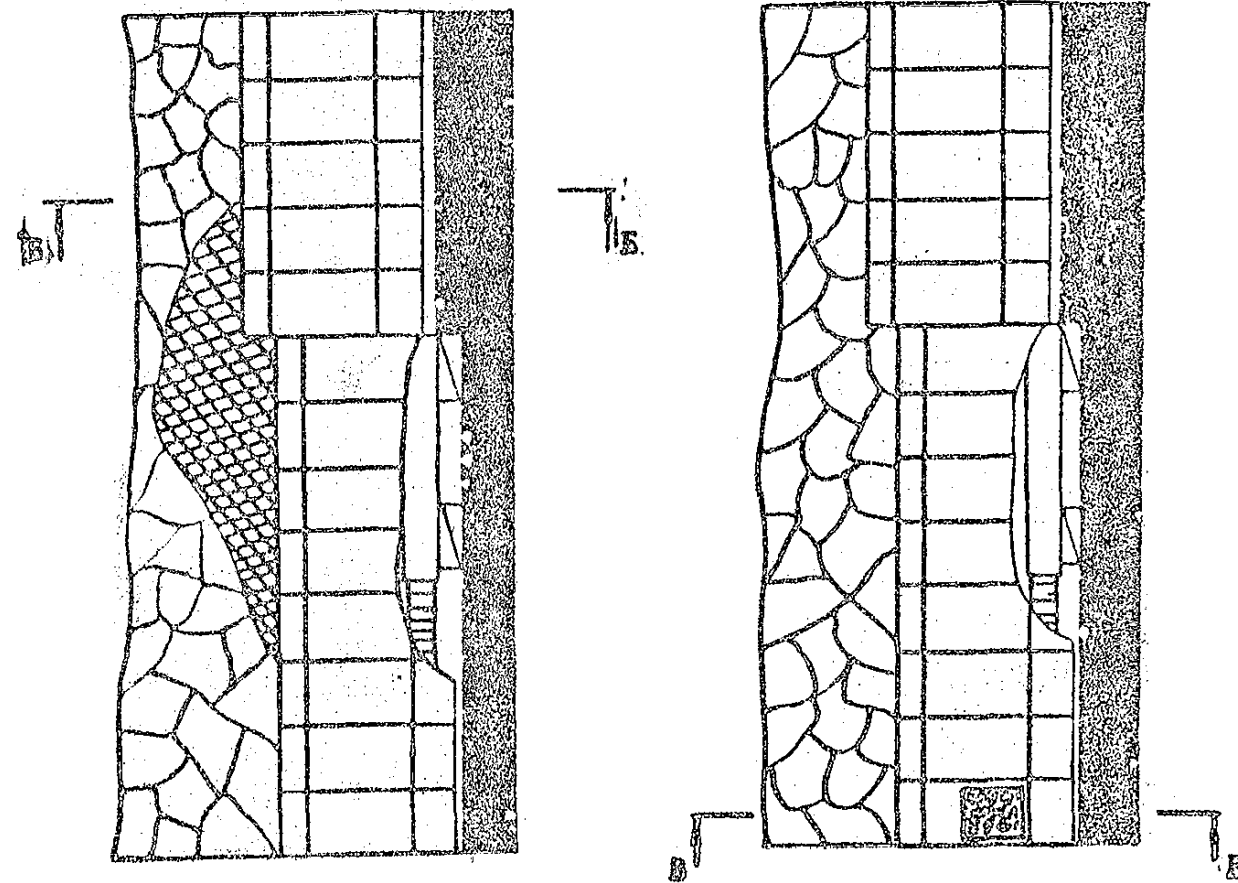


МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

17



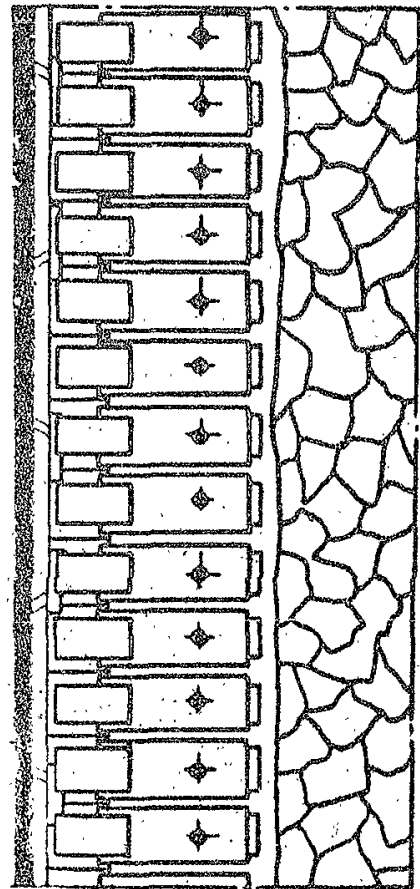
19



МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

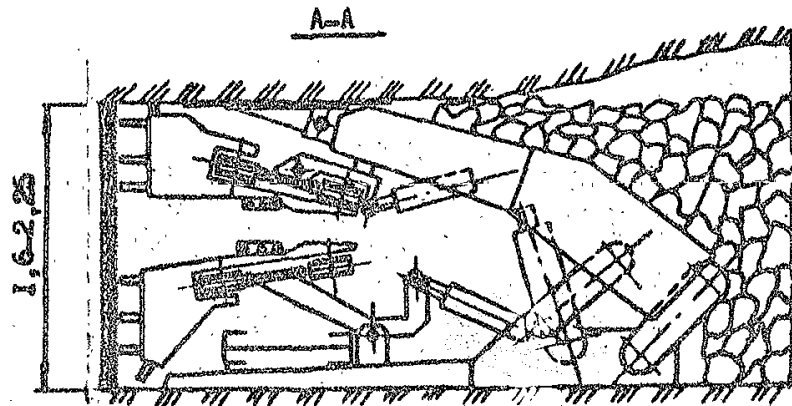
20

С-1



A-A

A-A

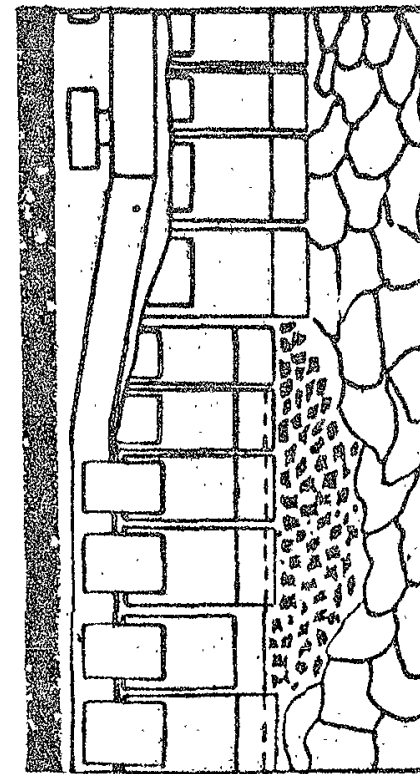


A-A

1,6-2,25

21

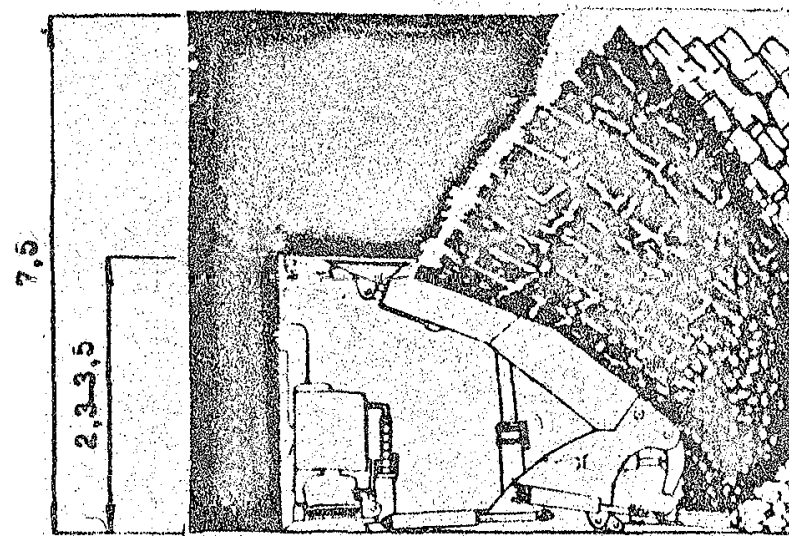
ОК1870



B-B

B-B

B-B



7,5

2,3-3,5

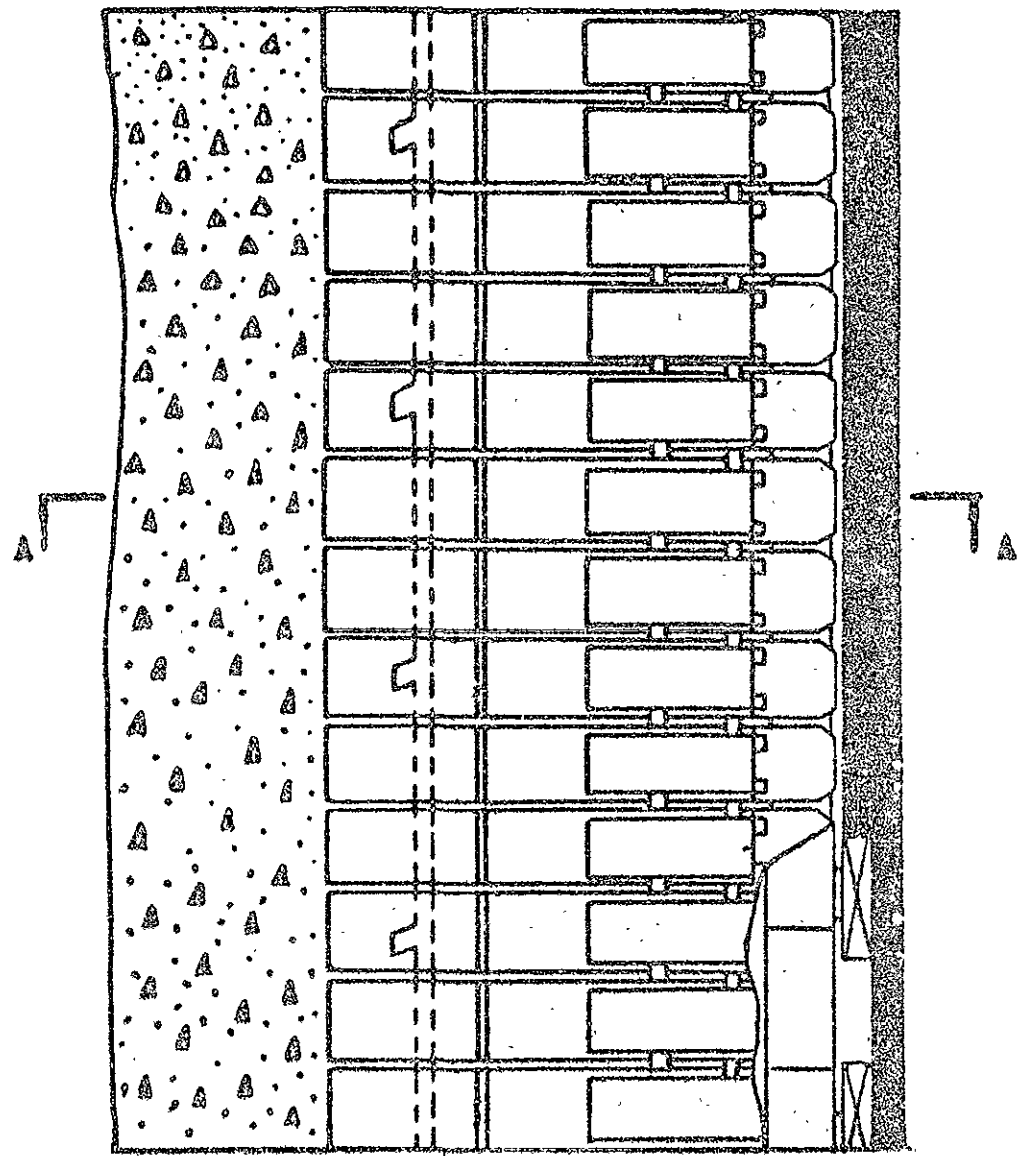
МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

22

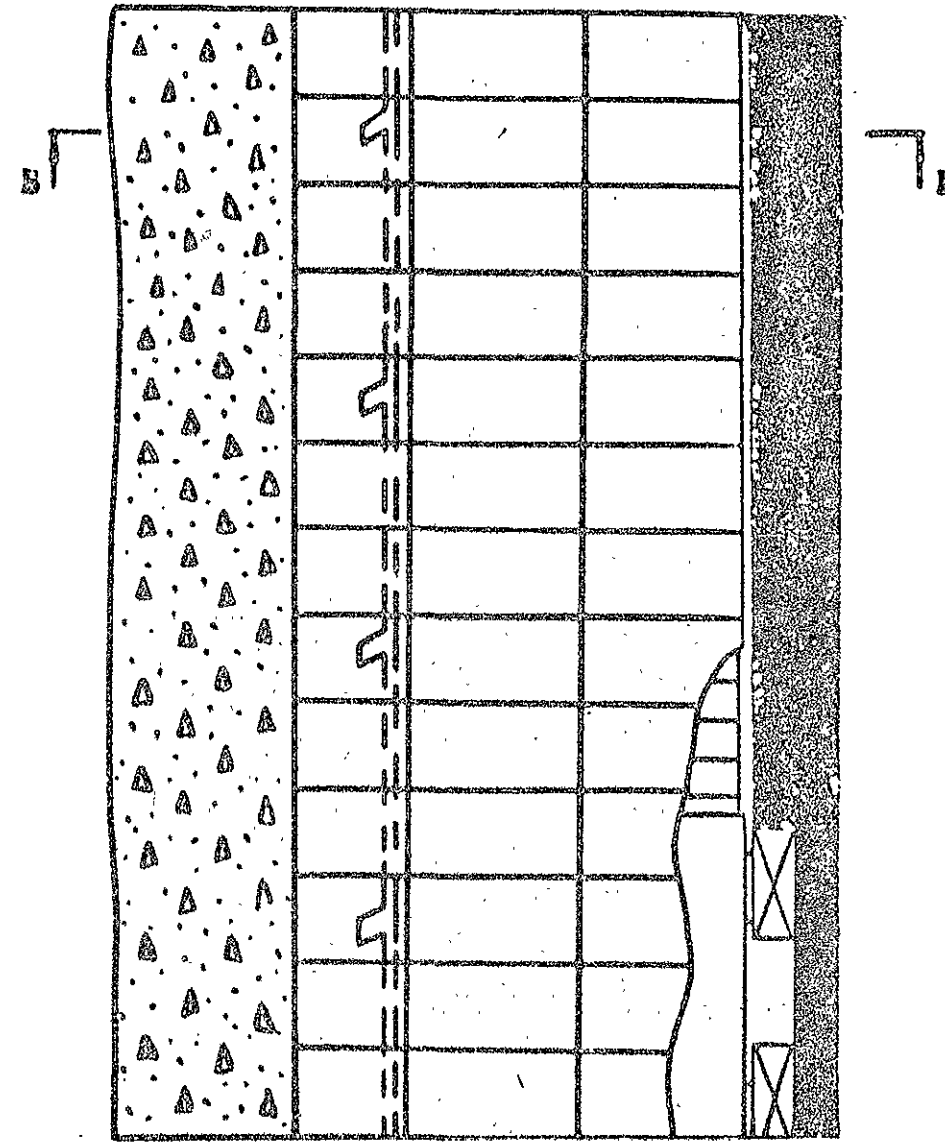
ЮЗ-130

23

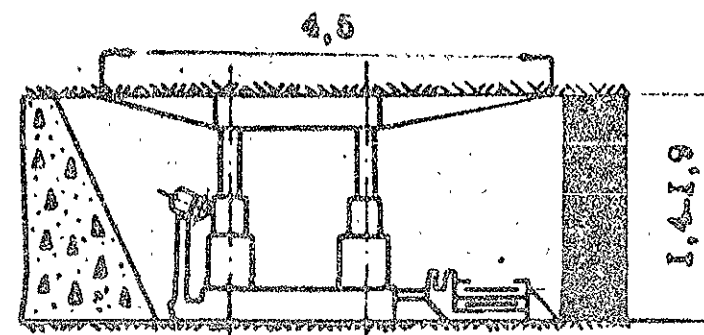
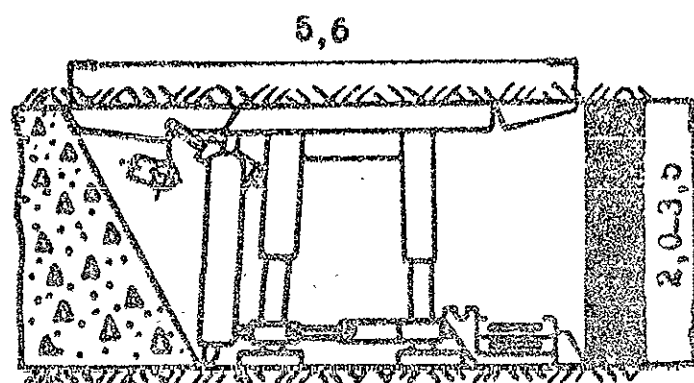
ЗЮЗ-68



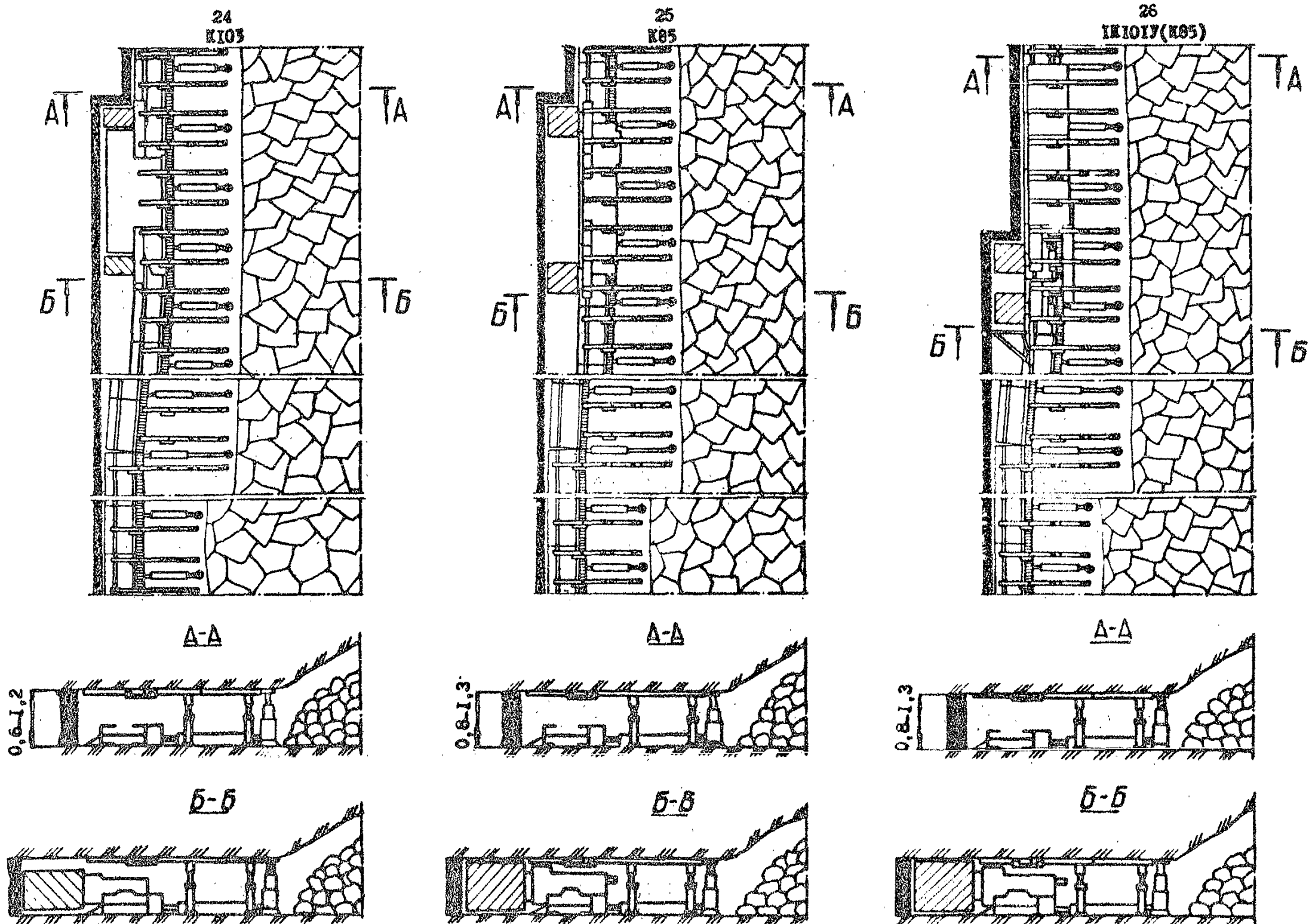
А - А



Б - Б



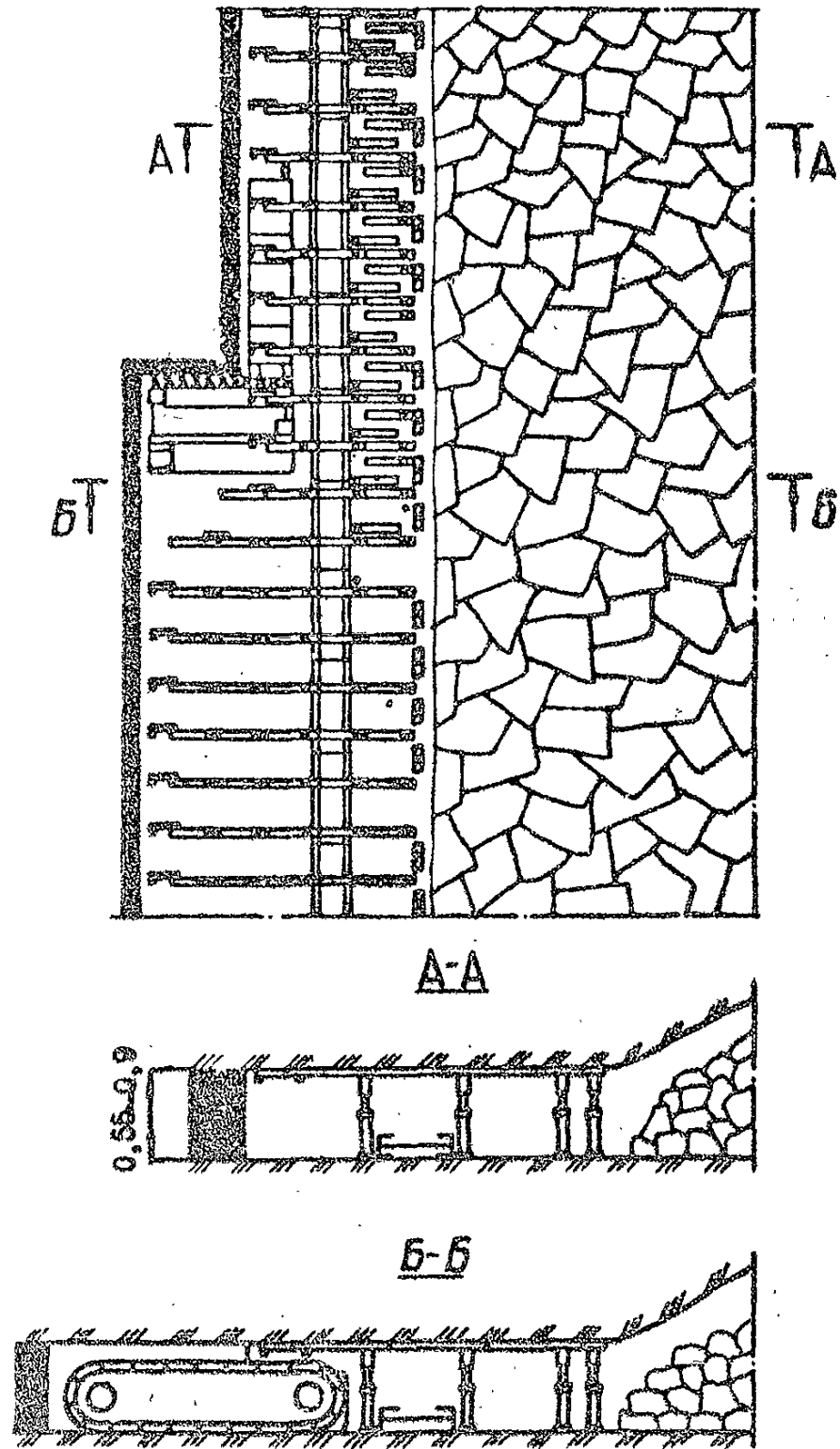
МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ С УЗКОЗАХВАТНЫМИ КОМБАЙНАМИ  
И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КРЕПЬЮ



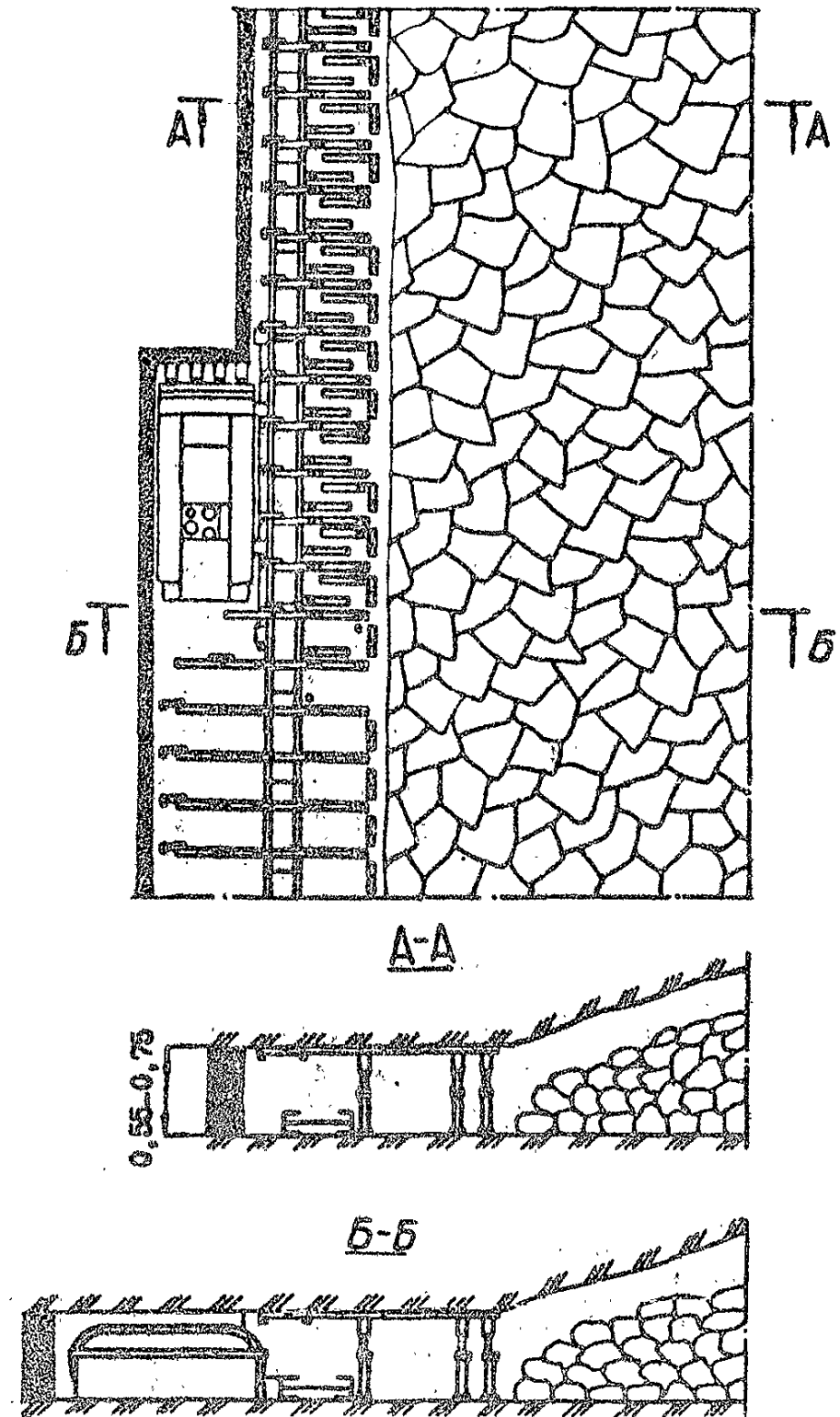


МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАВОЕВ С ШИРОКОЗАХВАТНЫМИ КОМБАЙНАМИ  
И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КРЕПЬЮ

27  
Кировец-2К



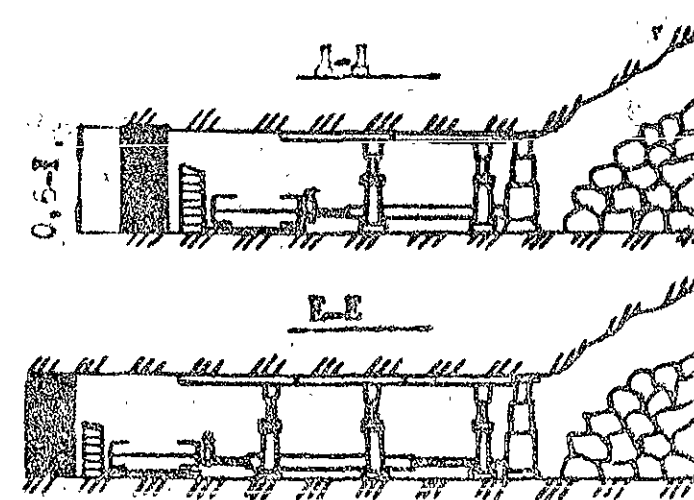
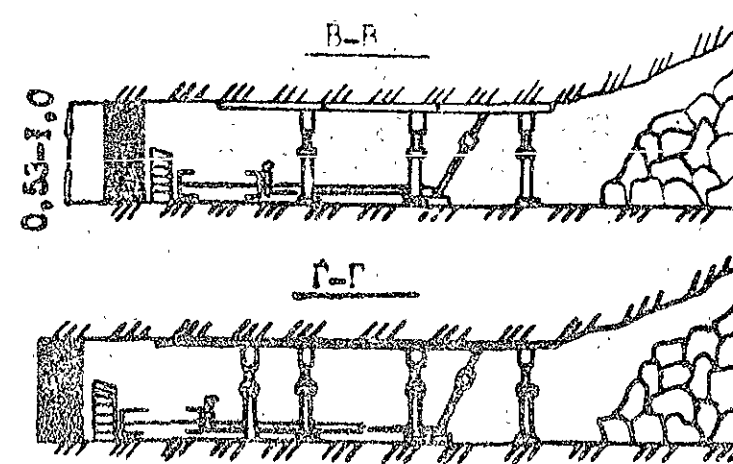
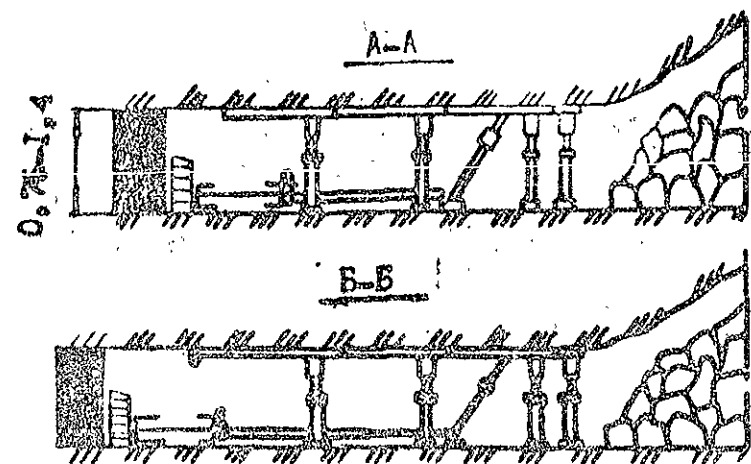
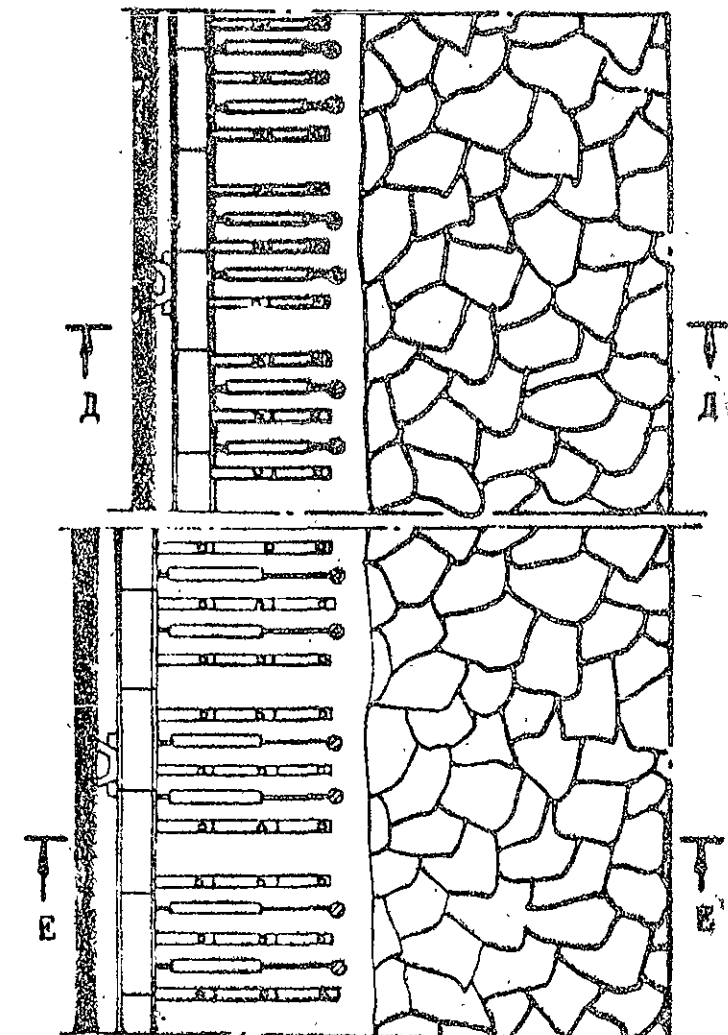
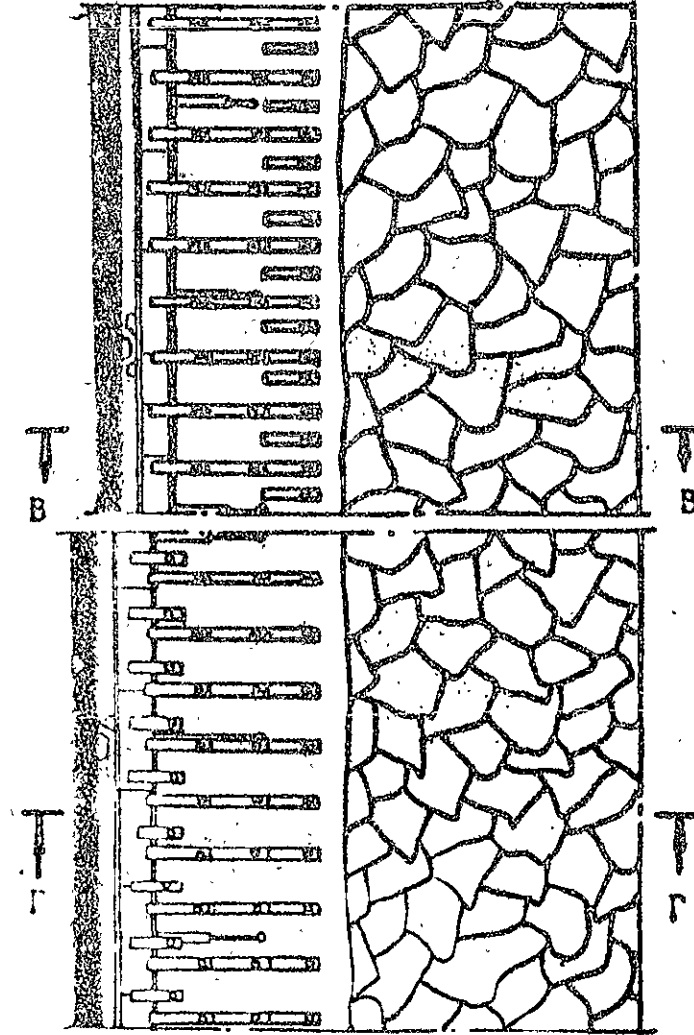
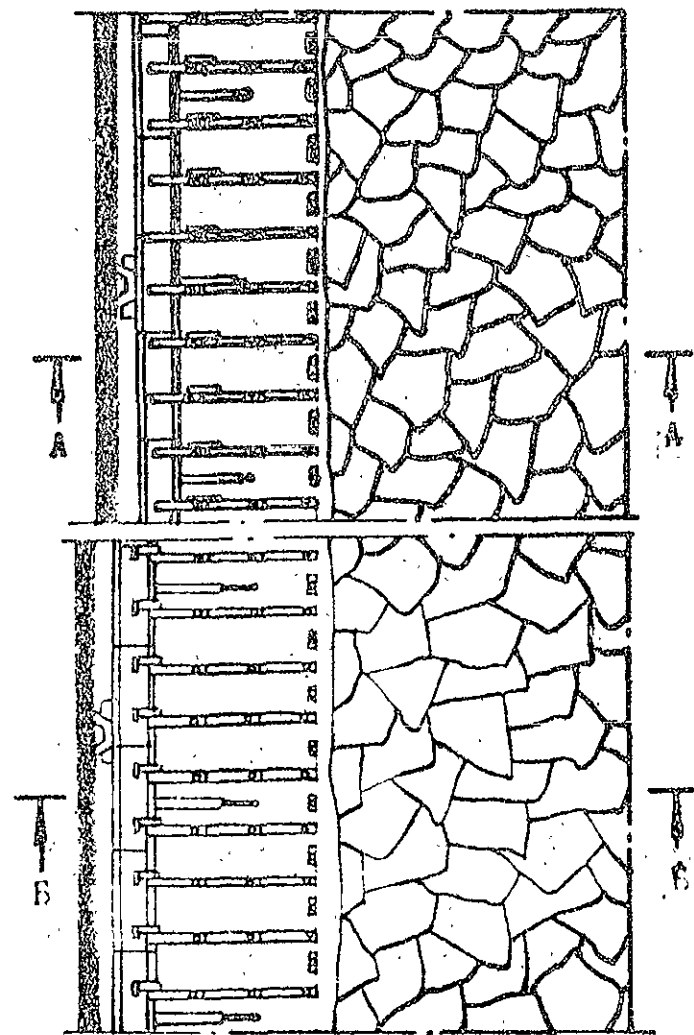
28  
ЗКЦТГ



МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОРОВ СО СТРУГОВИЩИ. УСТАНОВКАМИ  
И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КРЕПЬЮ

29  
СО75М, СН75М, ИСОП

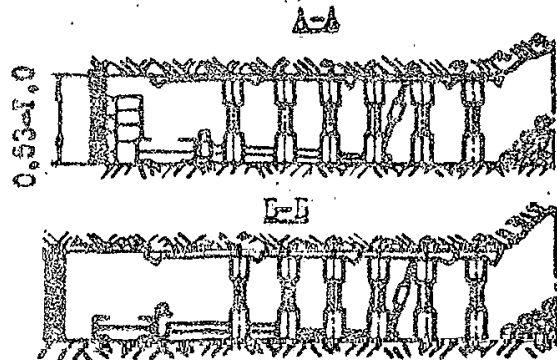
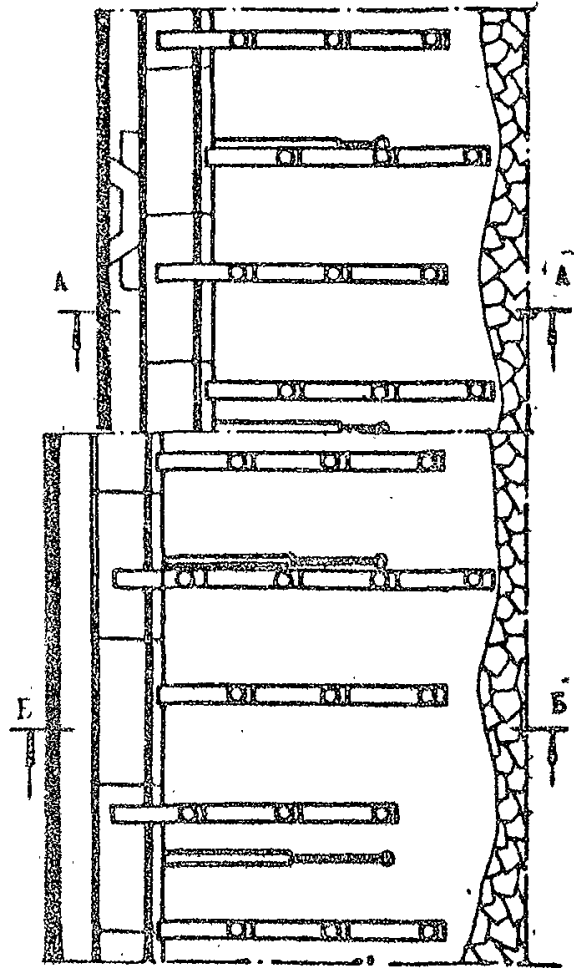
30  
ИСОП



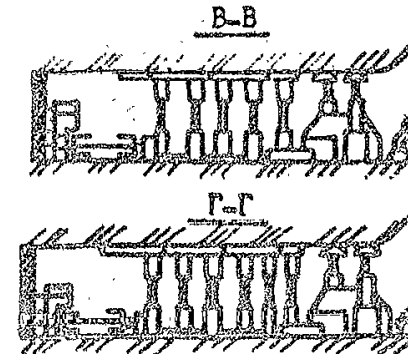
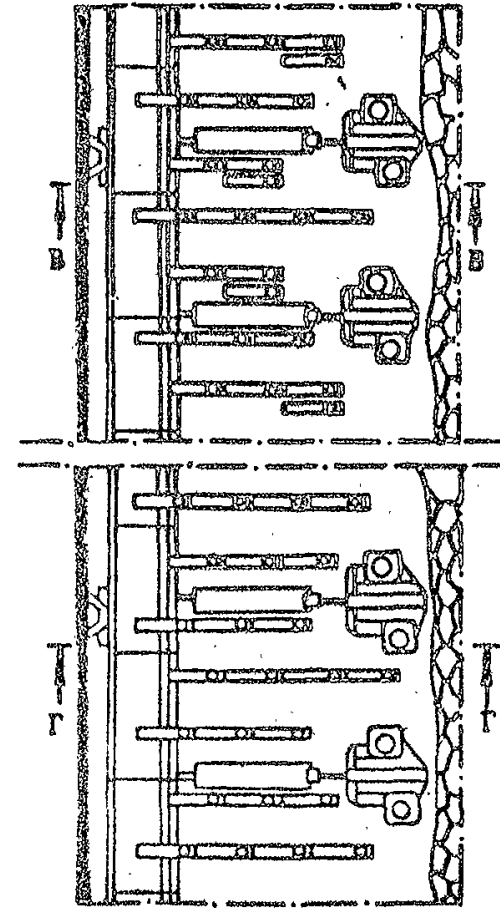
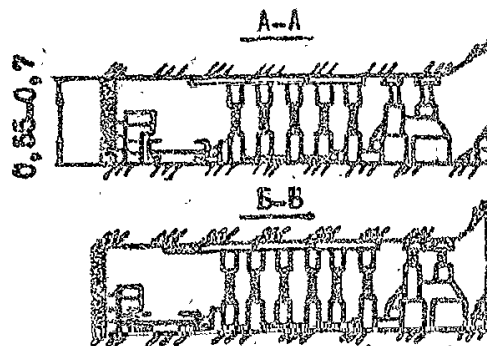
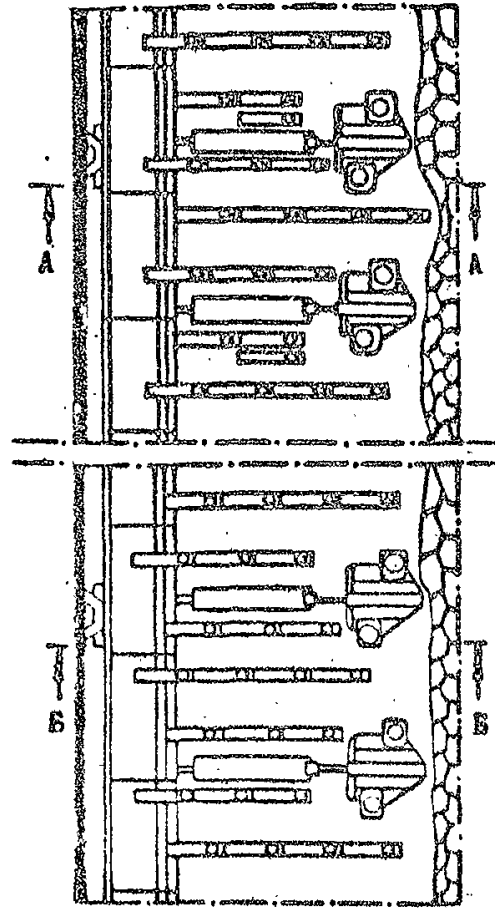


МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАВОЕВ СО СТРУГОВЫМИ УСТАНОВКАМИ  
И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КРЕПЬЮ

31  
С075М, СН75М, 1СОП



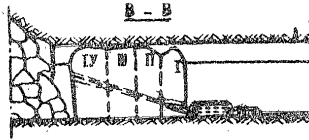
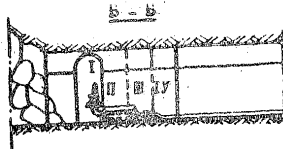
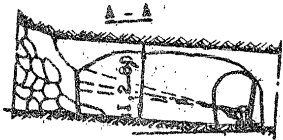
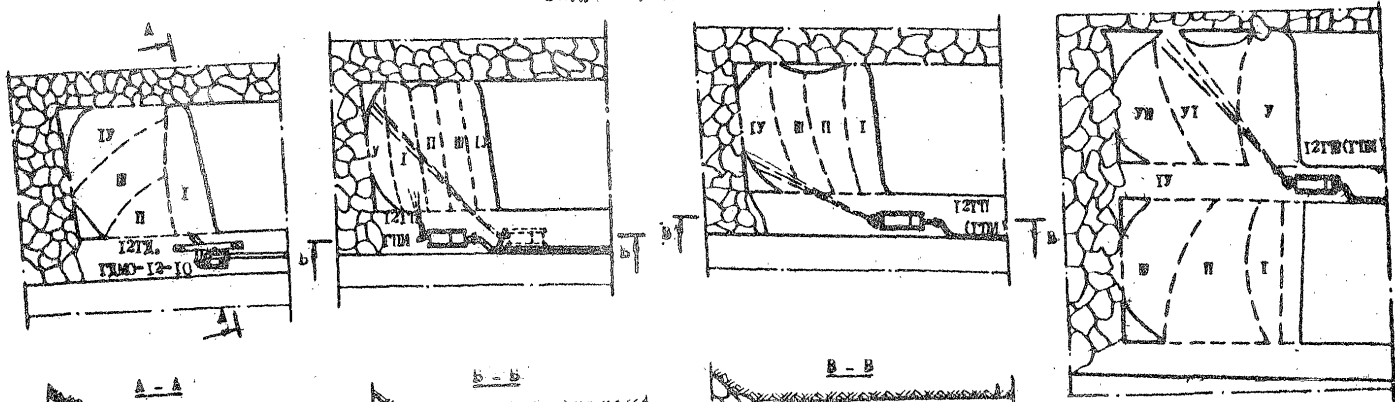
32  
С075В, 1СОП



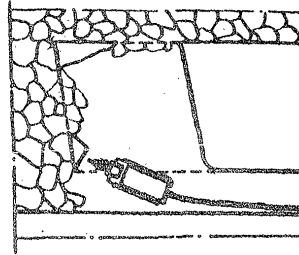
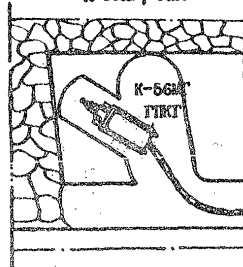
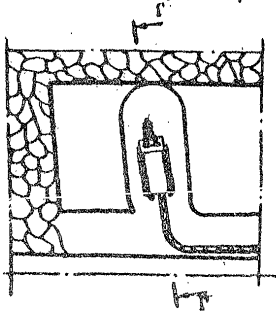
МОДУЛИ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ СО СРЕДСТВАМИ МЕХАНИЗАЦИИ.

33

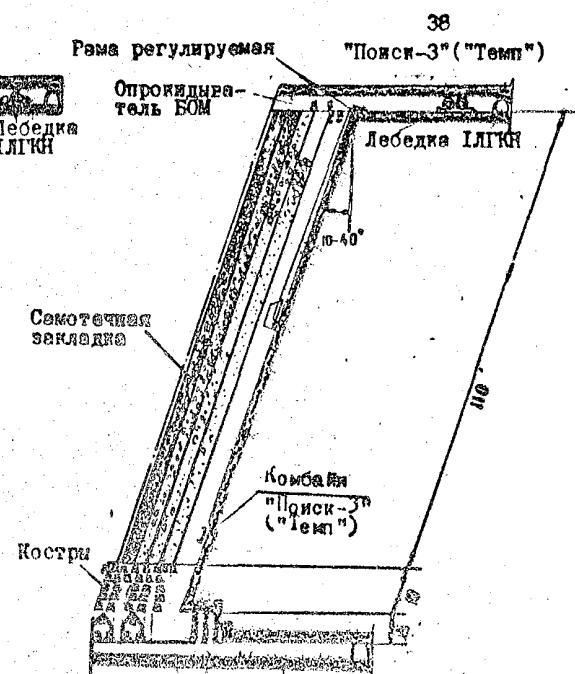
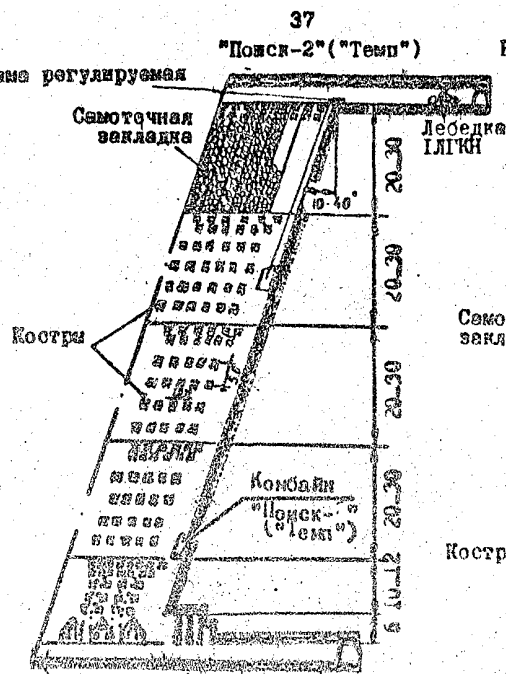
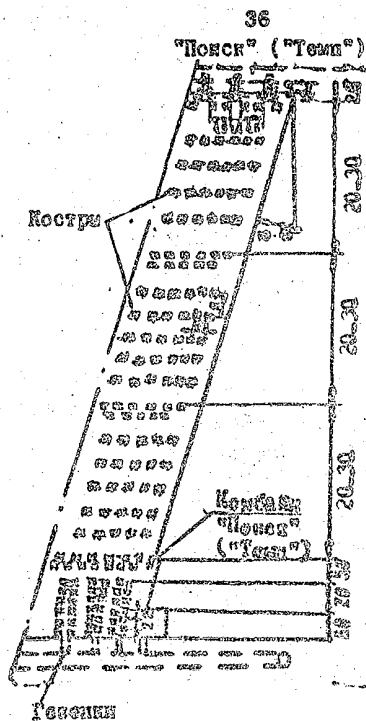
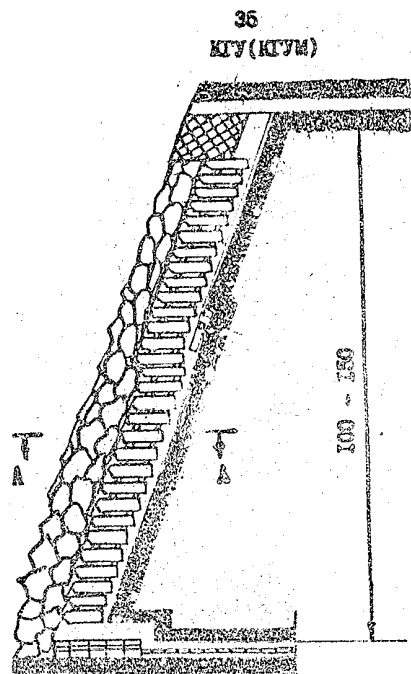
121А, 121В, 121С, 12-10, 121Д



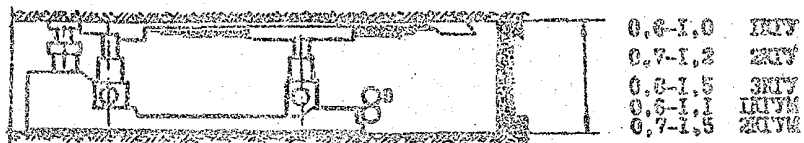
34  
К-60М, ГММ



МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОРОВ

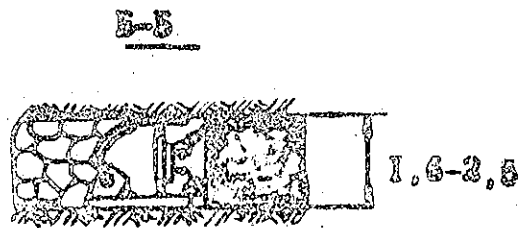
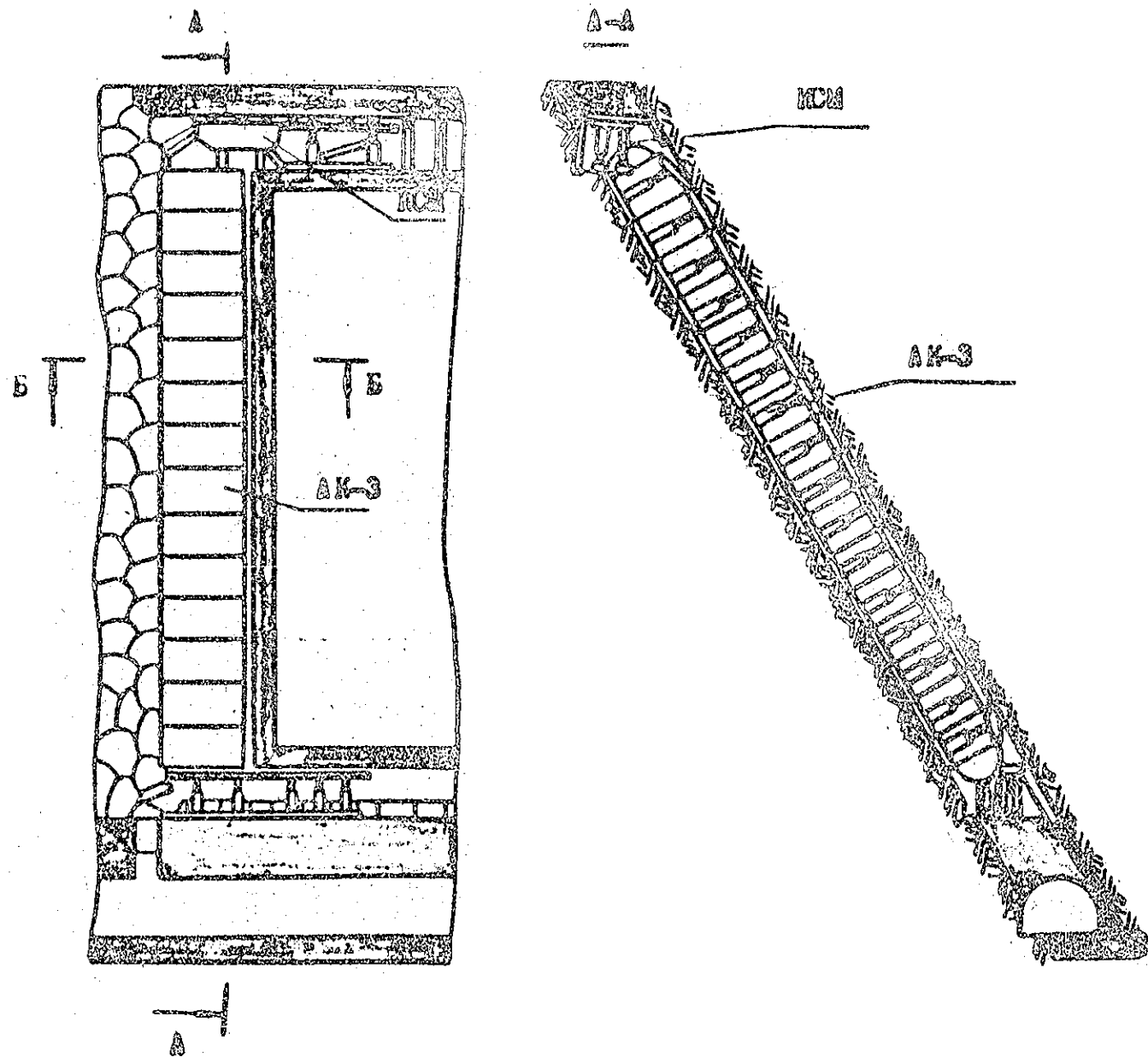


А-А

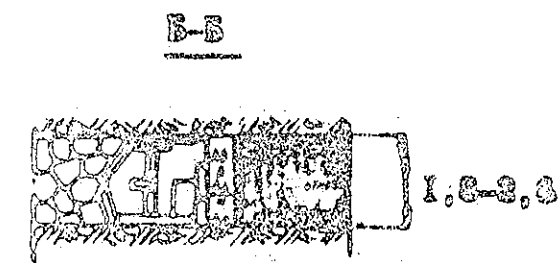
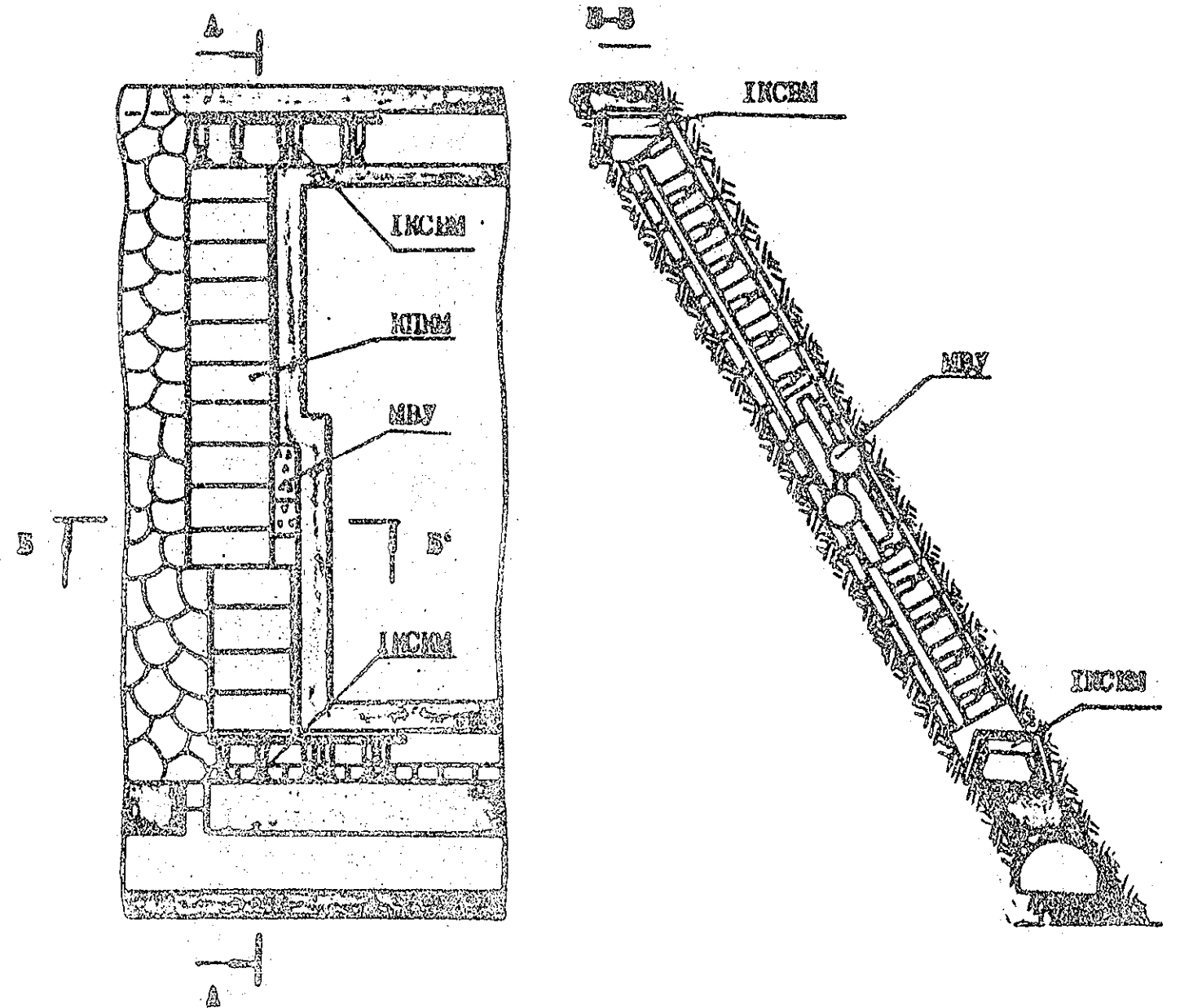


МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОК

39  
AK-3

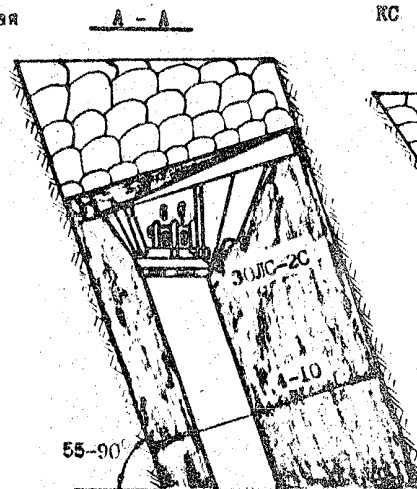
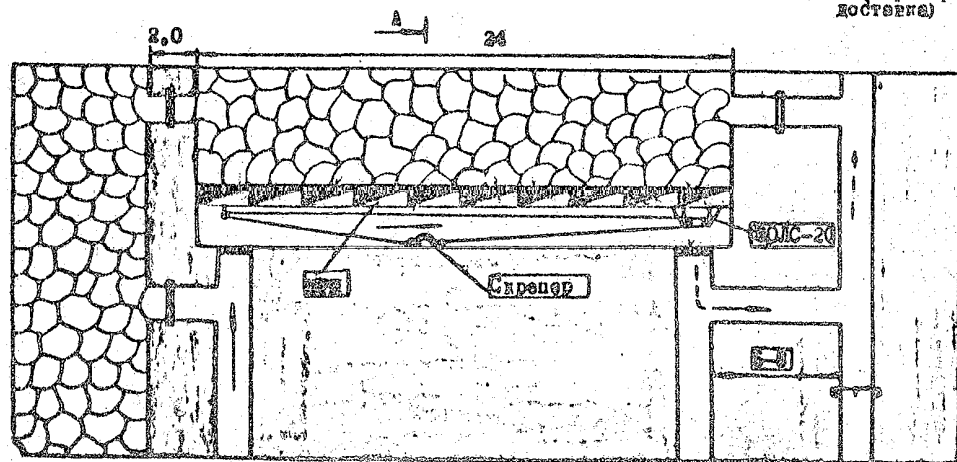


40  
KICM

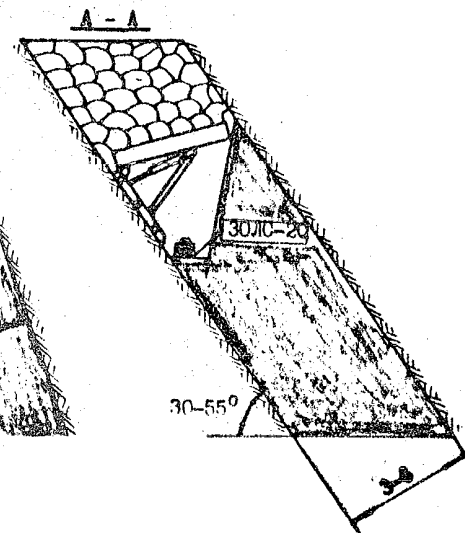


МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОРОВ

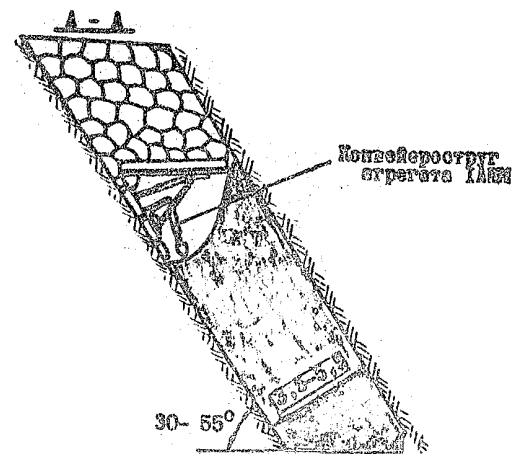
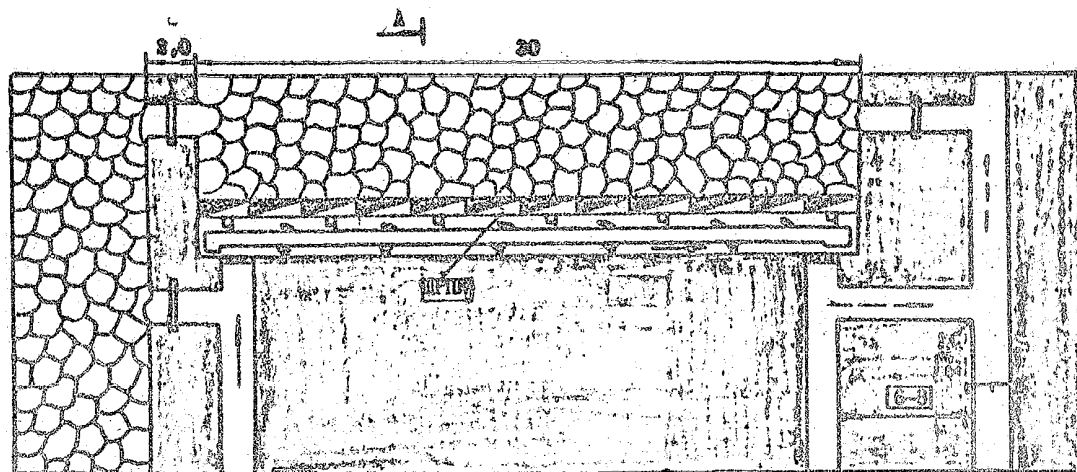
41  
ИПТ (скреперная  
доставка)



42  
КС (скреперная  
доставка)

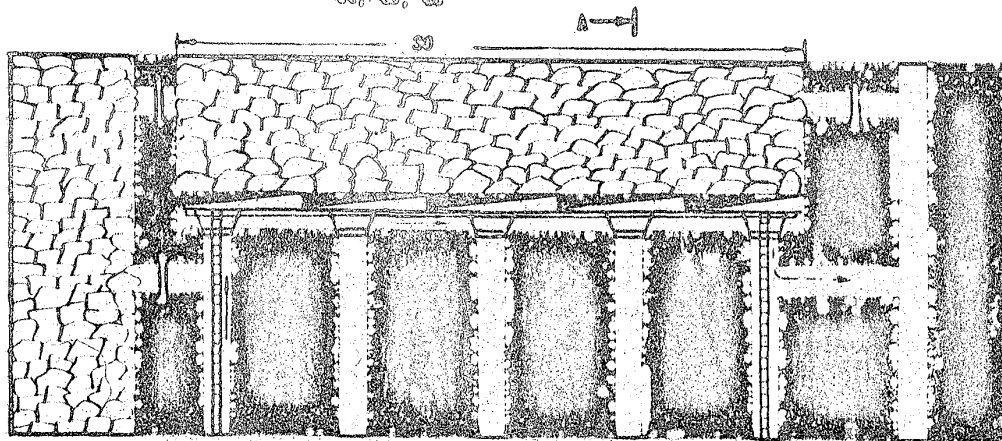


43  
ИПТМ (конвейероструг  
агрегата ИАММ)

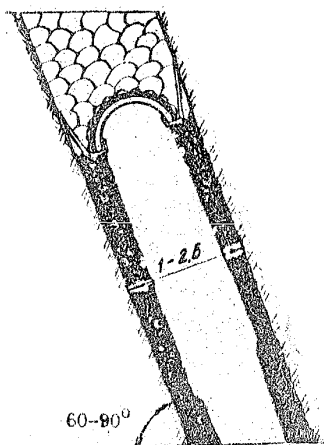


КОНЕЦ ЧИСТОЙ ЗАБОР С ШТОВОМ ПЕРЕПРЯТКИМ

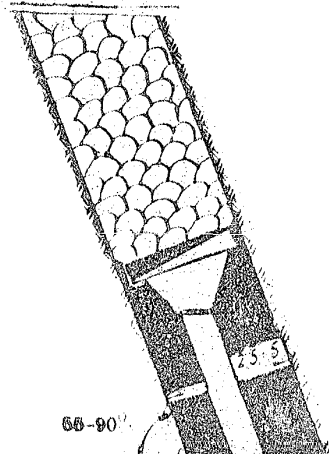
44, 45, 46



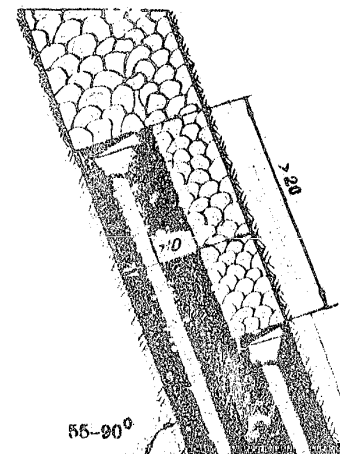
44  
Арочное щитовое  
перекрытие



А - А  
45  
Соединенное щитовое  
перекрытие



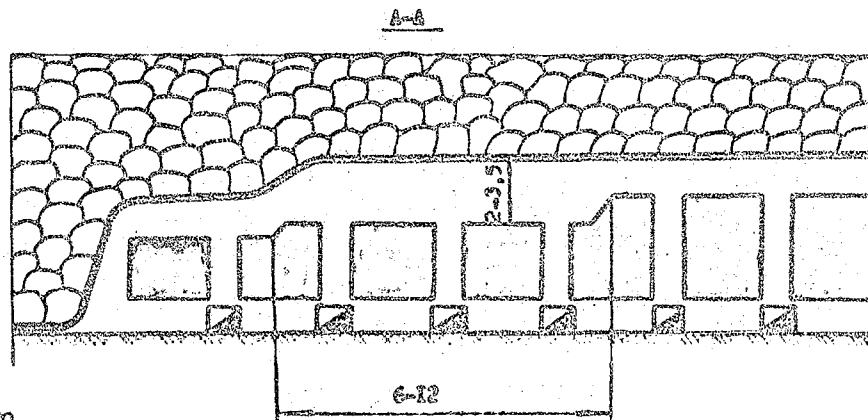
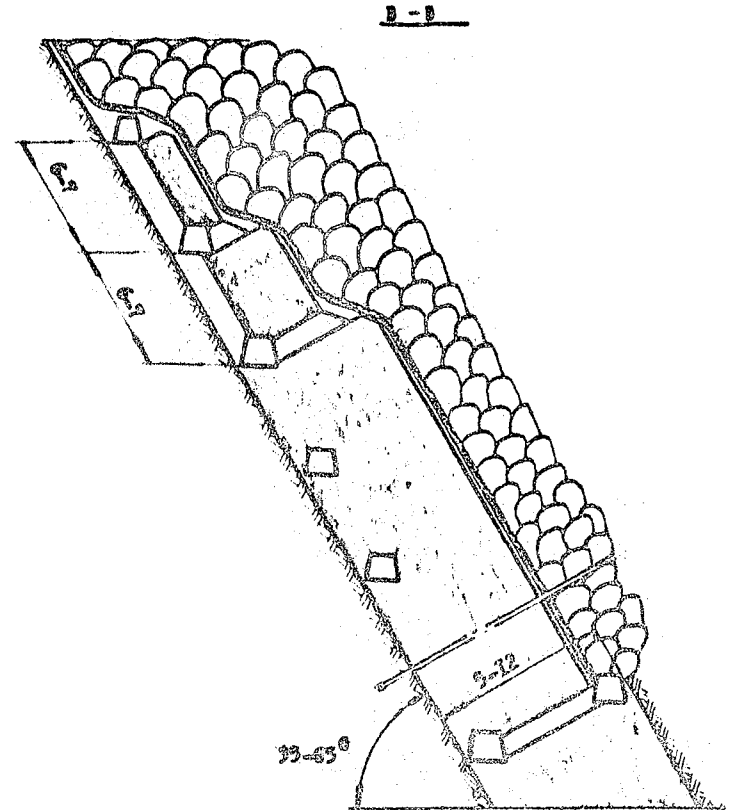
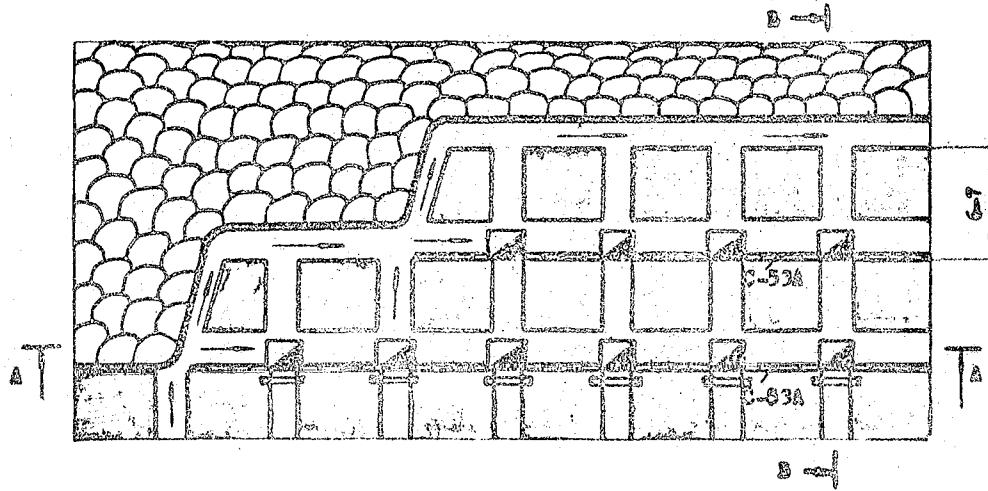
46  
Последняя выемка с обшивоч-  
ными щитовыми перекрытиями



МОДУЛЬ ОЧИСТНОГО ЗАВОДА

47

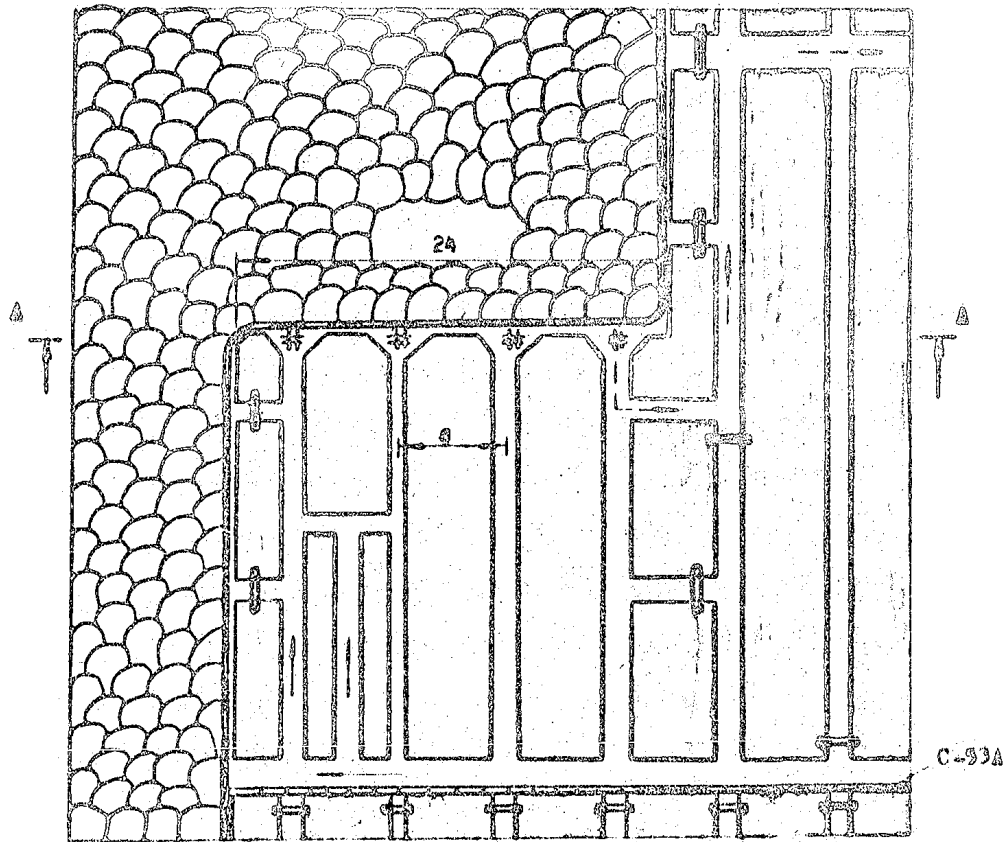
Высота длинных столбов во пространстве (подставках стропила) под  
губами переключен



МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОРОВ

48, 49

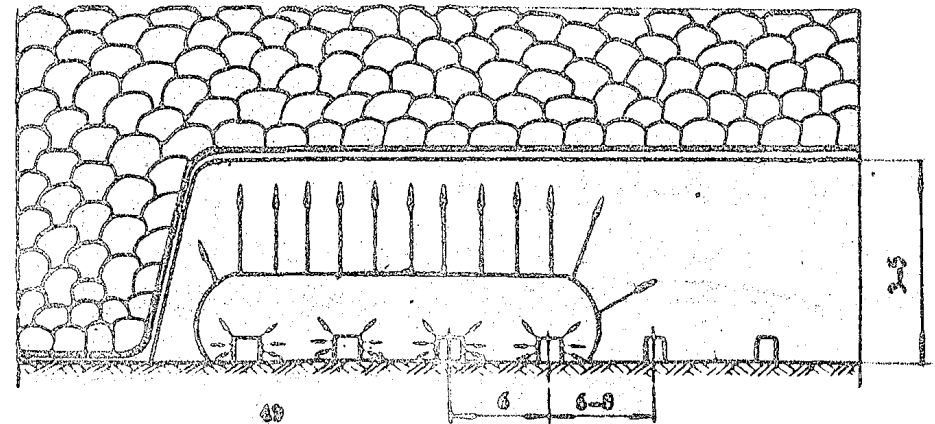
Возможны различные столбы по высоте над гребнем  
пересытия:



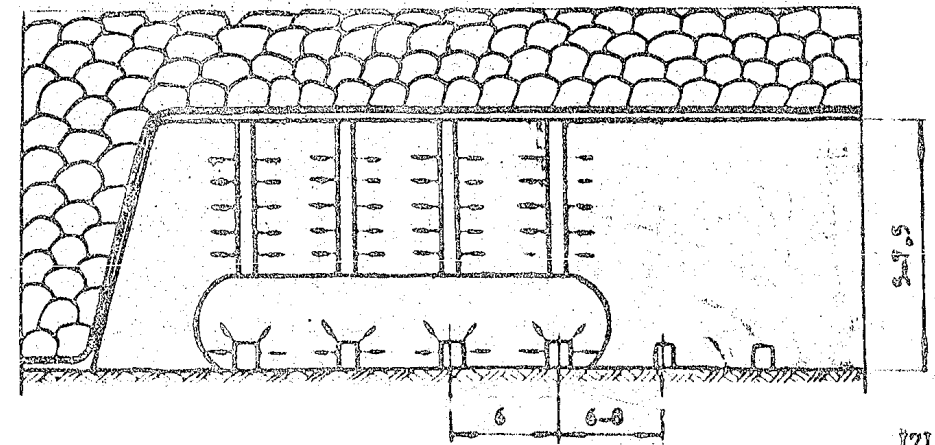
48

На горизонтальных проходах

A-A

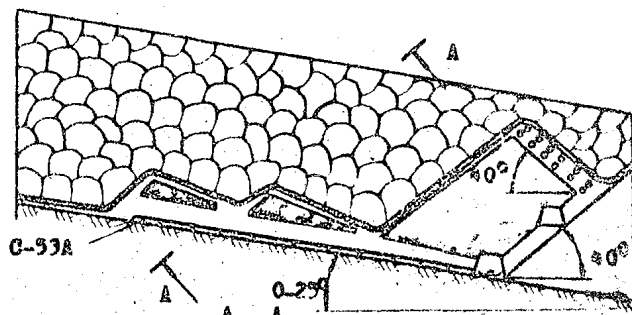
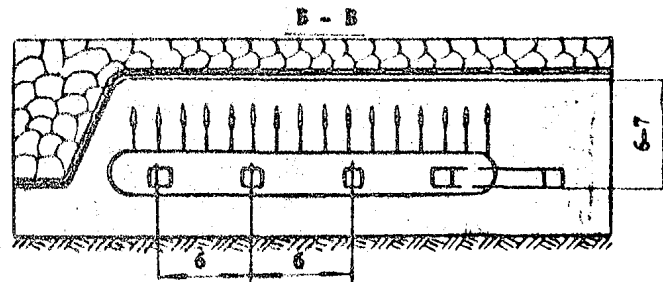
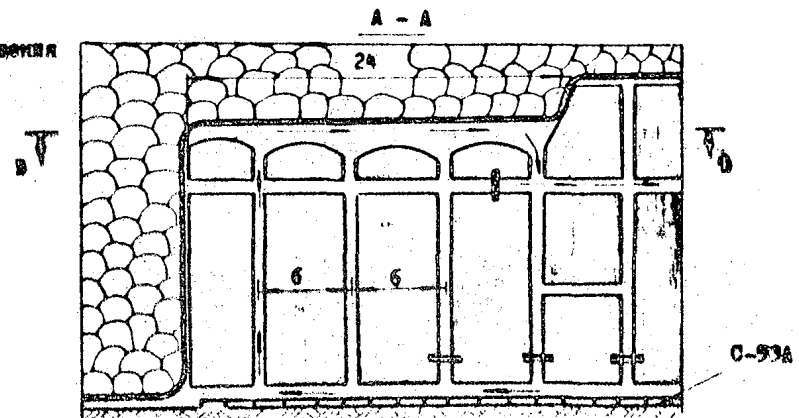
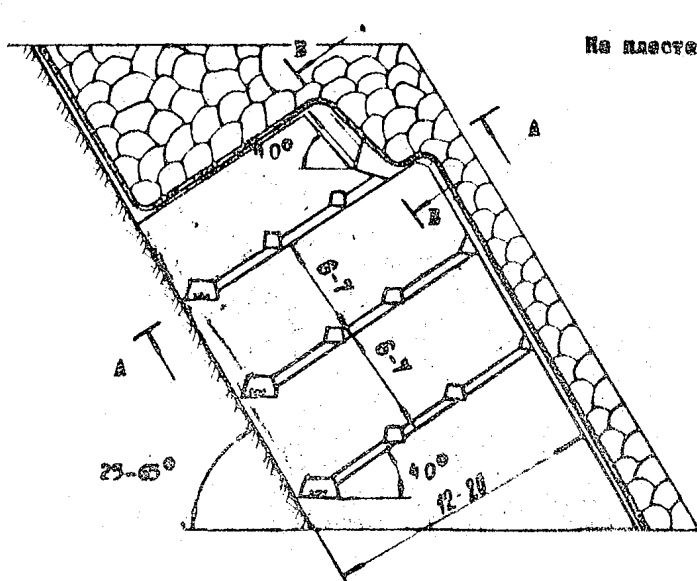


На вертикально-заданных проходах

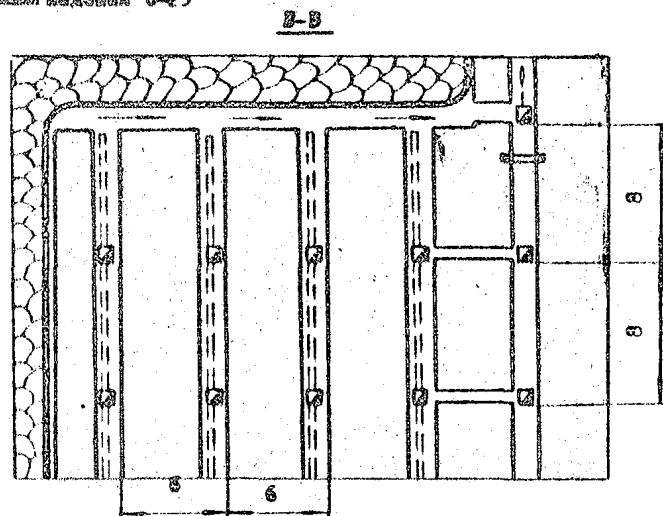




МОДУЛИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОРОВ  
 Вислые поперечно-наклонные столбами под гибким перекрытием

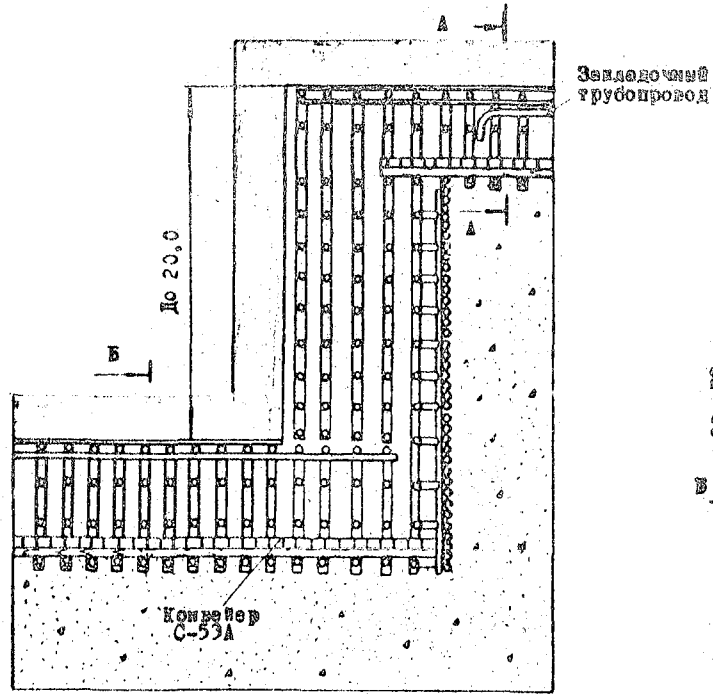


61  
 На пластках с углом падения 0-25°

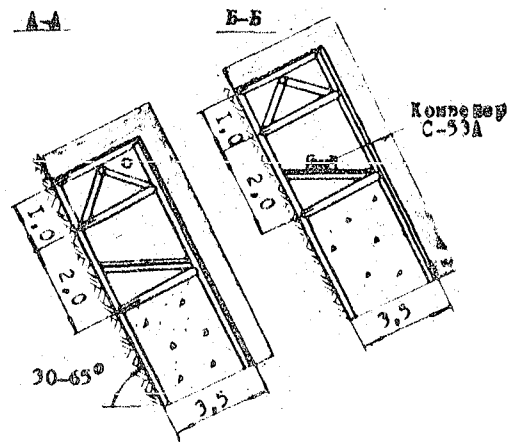
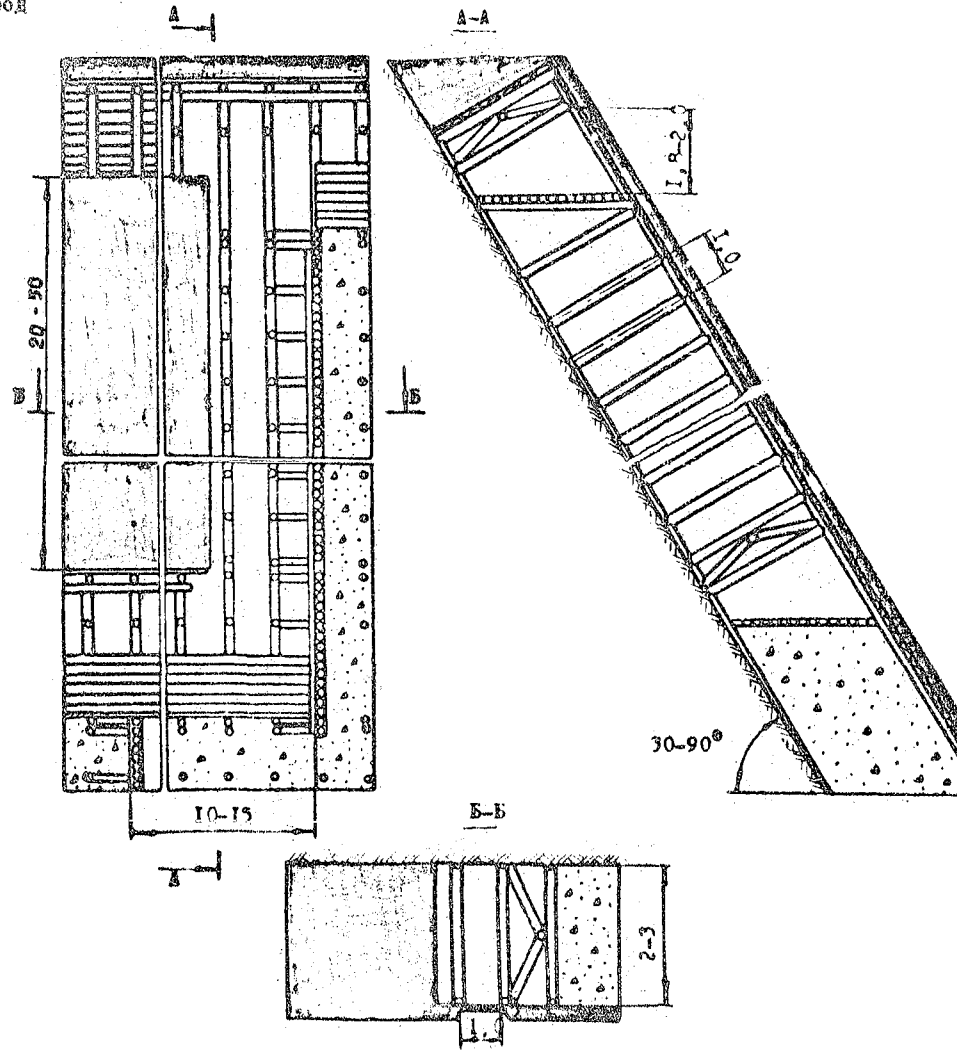


МОДУЛЬ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ

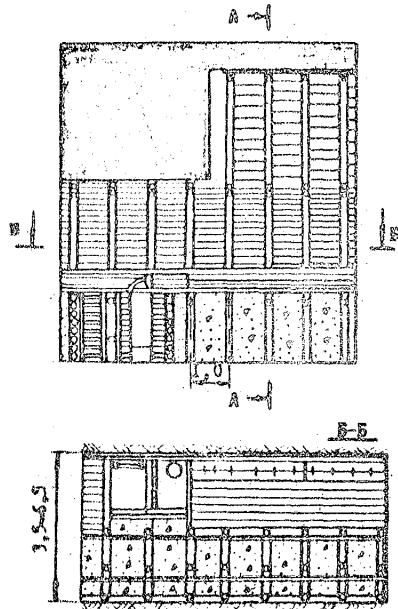
62  
Короткие щодосы по простиранию  
в наклонном слое



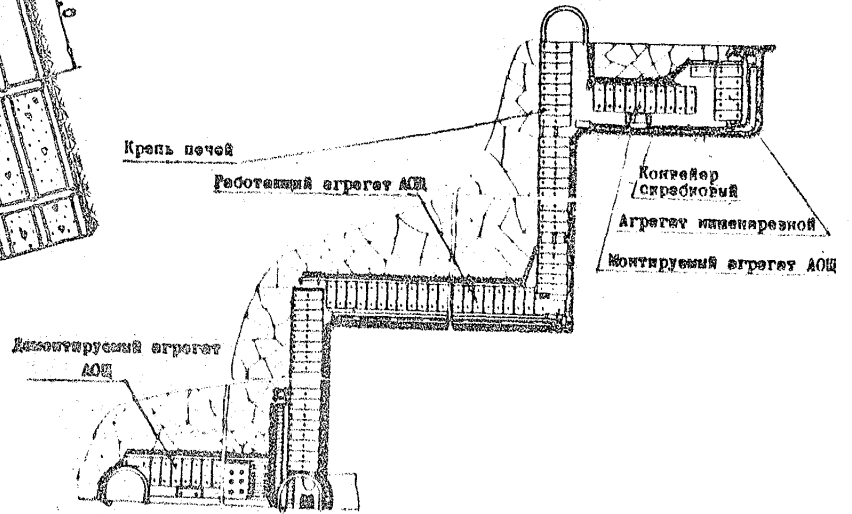
63  
Длинные щодосы по простиранию в наклонном слое



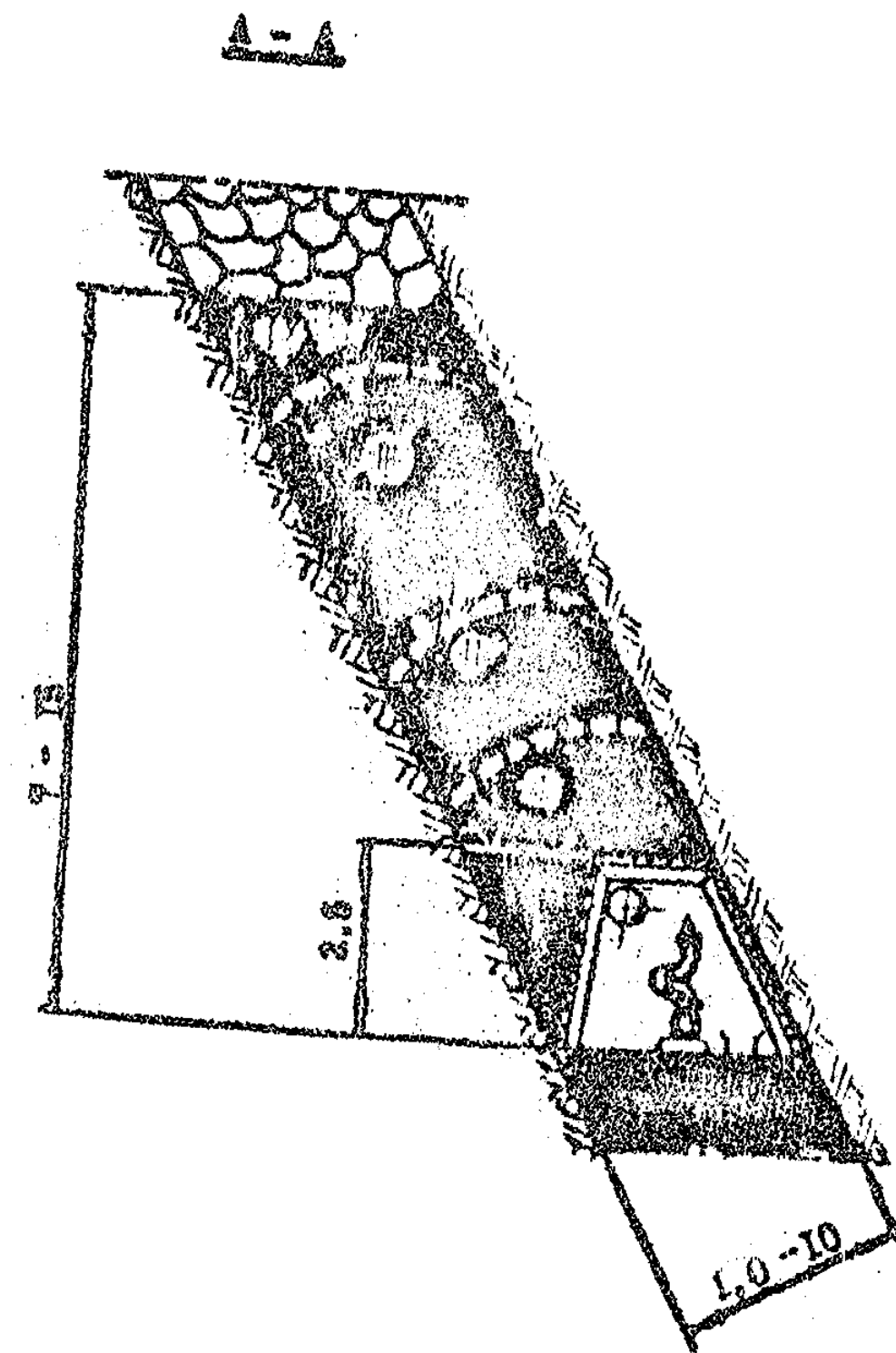
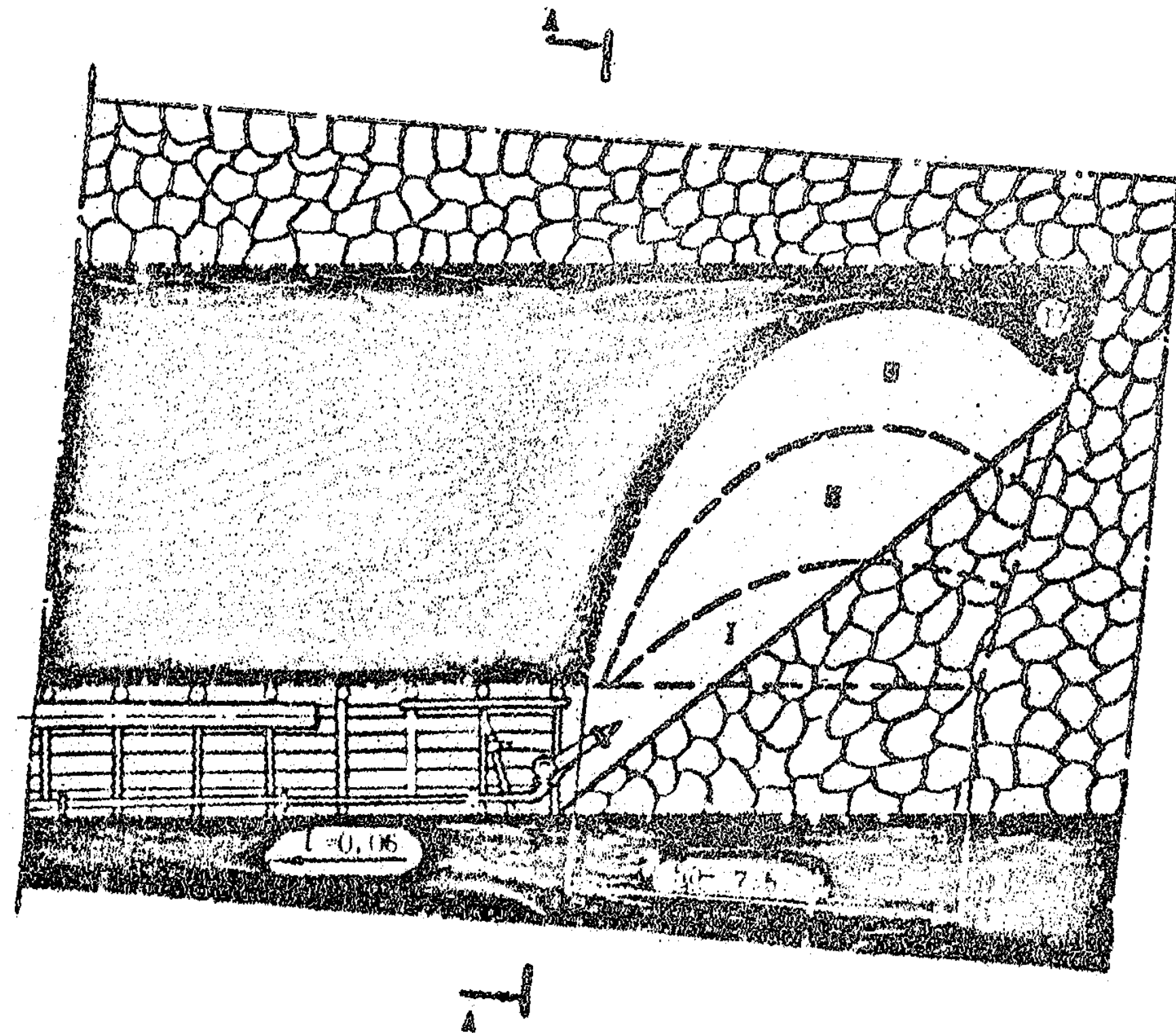
54  
 Поперечно-двухлопное слои по пространству



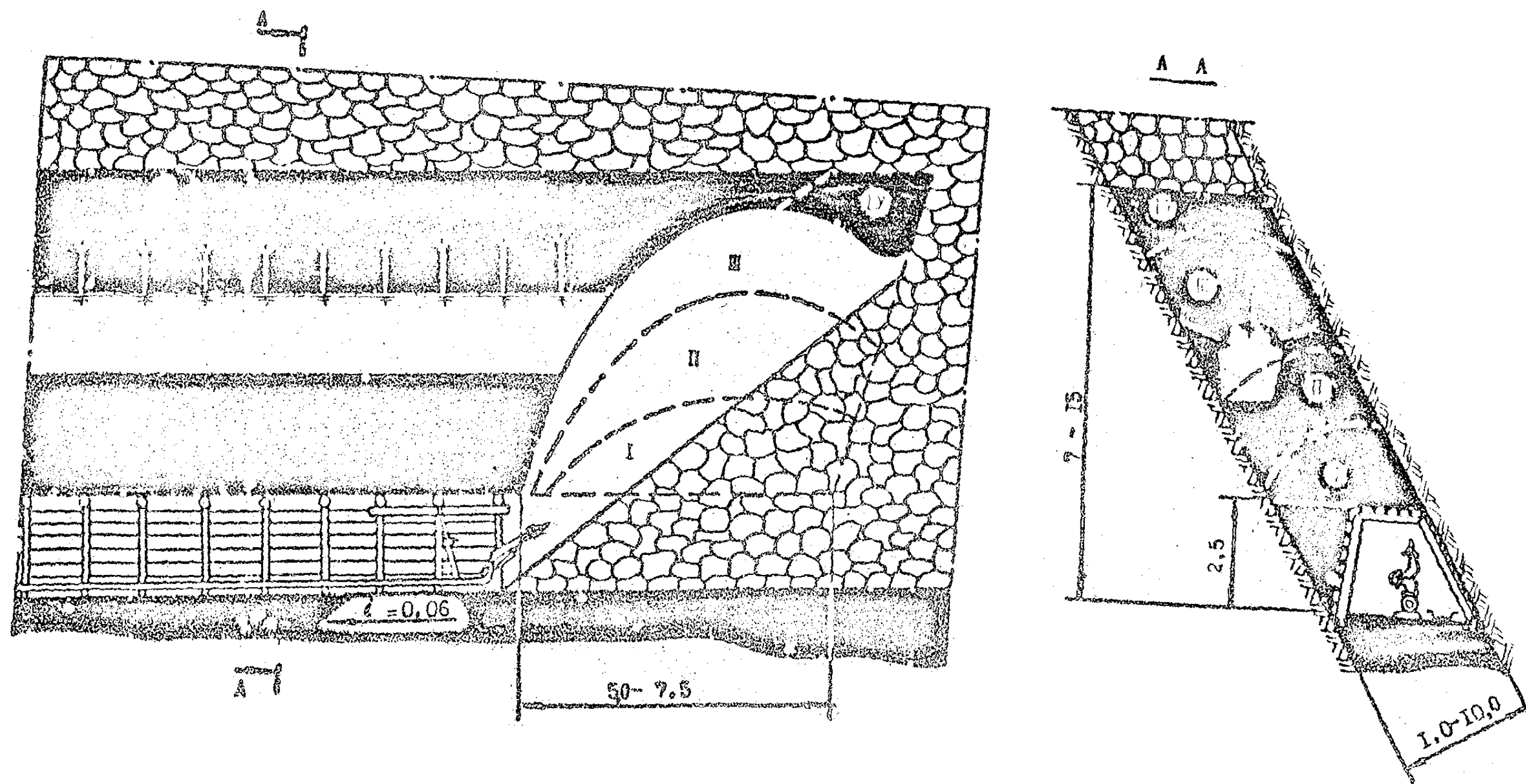
55  
 Косылово



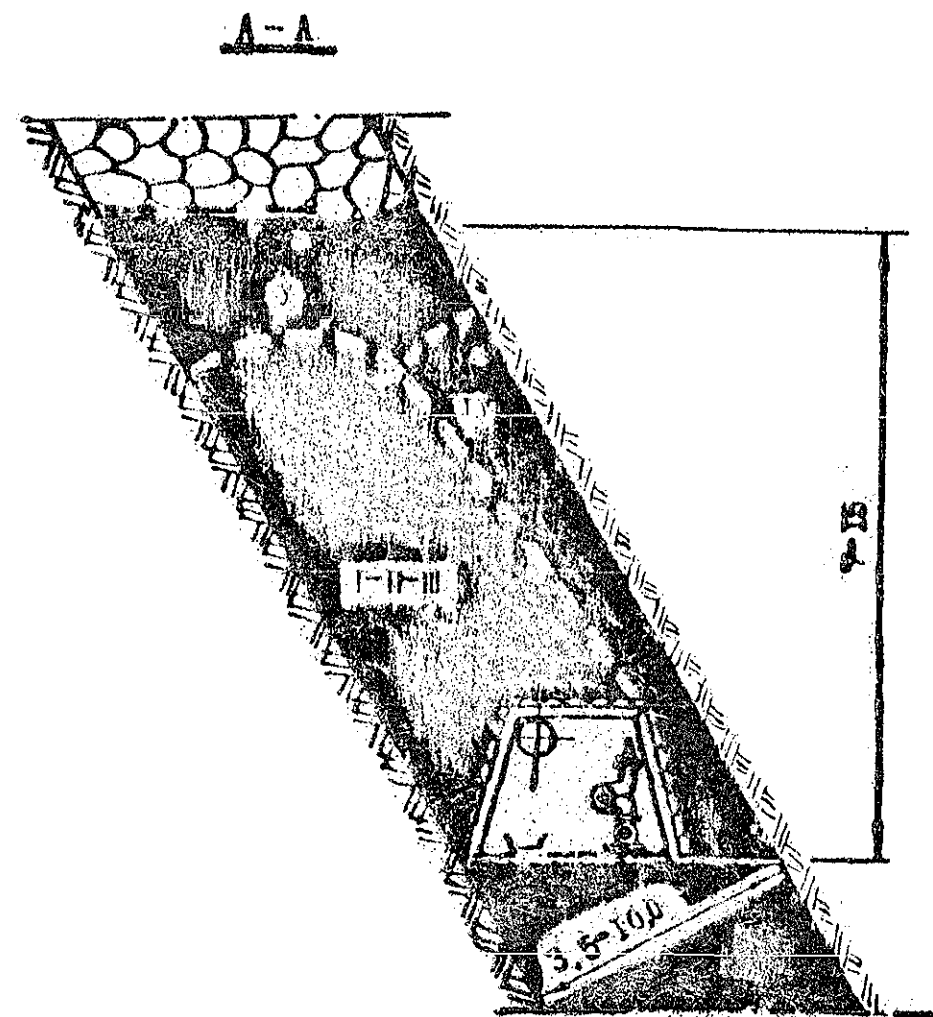
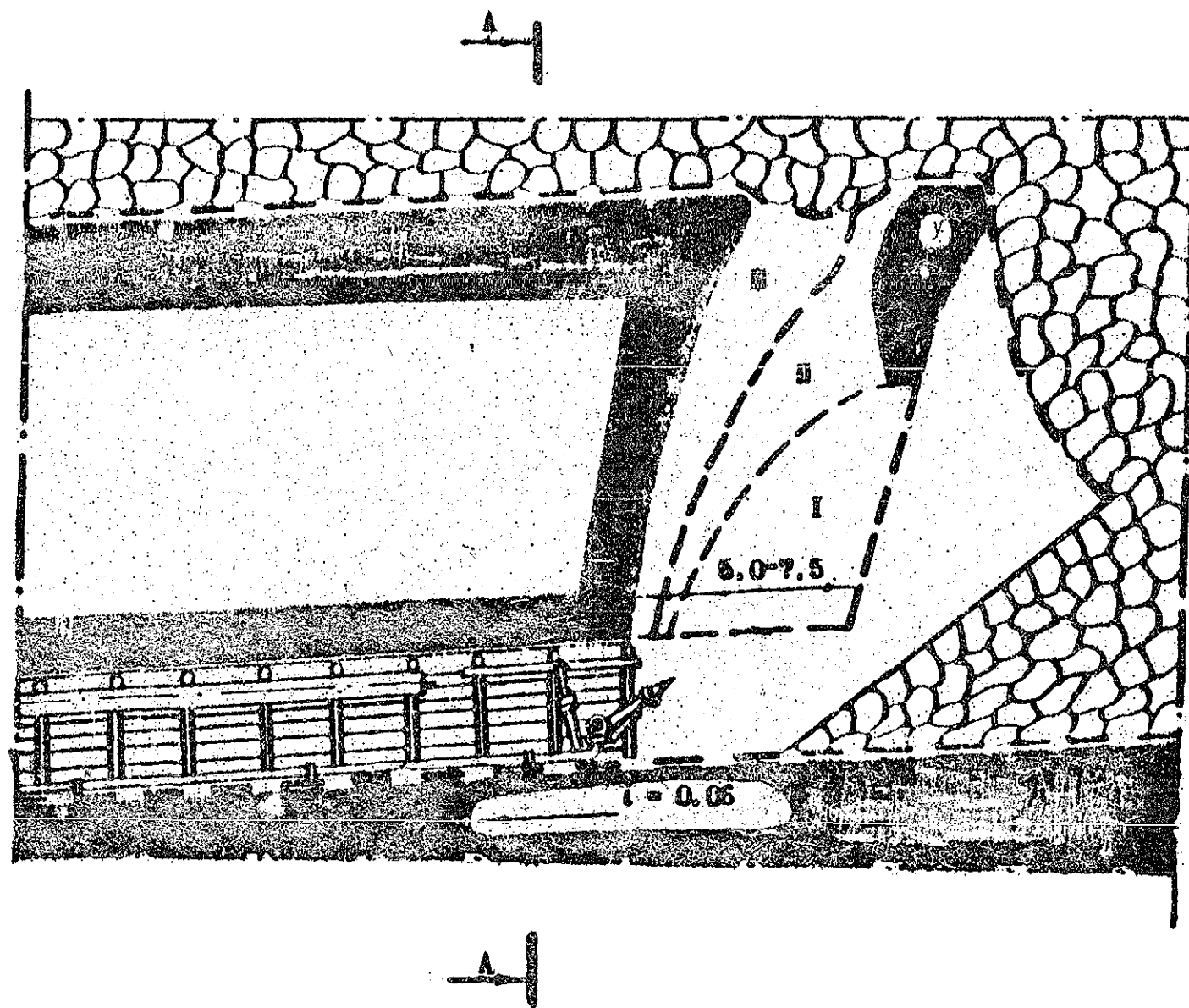
ПРОЕКТ ОЧИСТНОГО ЗАВОДА  
55  
Гидроинститут ГИИ 12-3, ГИИИ-4, ГИИС 12-10, 127Д, 161Д



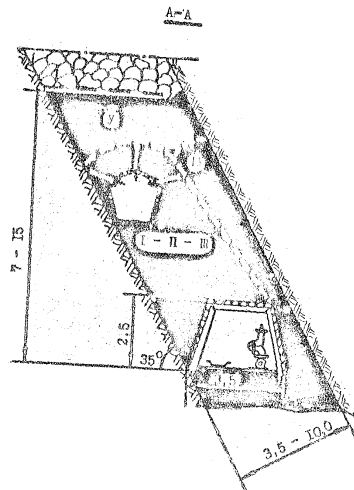
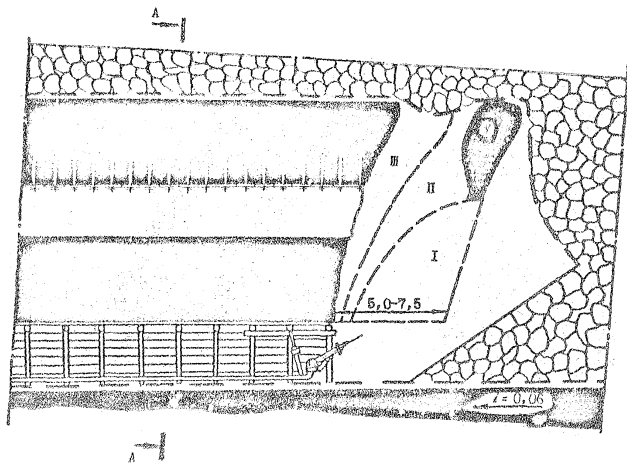
МОДУЛЬ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ  
 56  
 Гидромониторы ГИД 12-5, ГИЩ-4, ГИЭС 12-10, 12ГА, 16ГА



МОДУЛЬ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ  
57  
Гидромониторы 12ГД, 16ГД, ГДМС 12-10



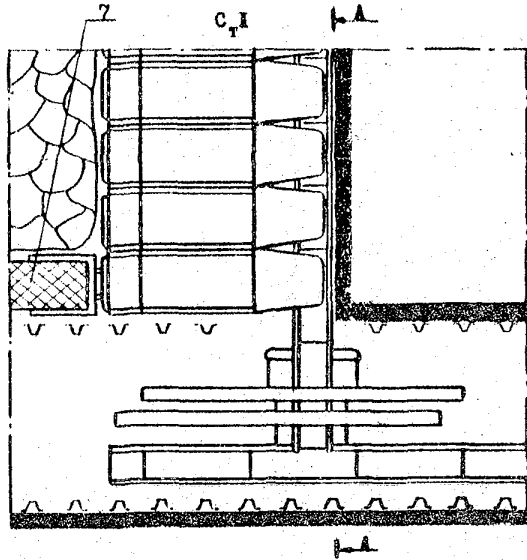
МОДУЛЬ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ  
5В  
Гидромониторы 12ГЛ, 16ГЛ, ГЛМС 12-10



МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ  
С ВНЕМОЧНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ

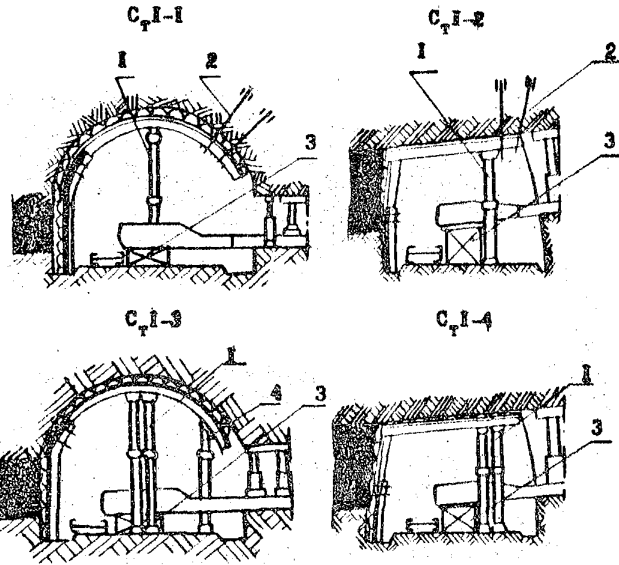


МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОБЪЕКТНОГО ЗАБОЯ С ТРАНСПОРТНОЙ ВИБРАТОККОЙ  
 ПРИ ЕЕ СОХРАНЕНИИ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

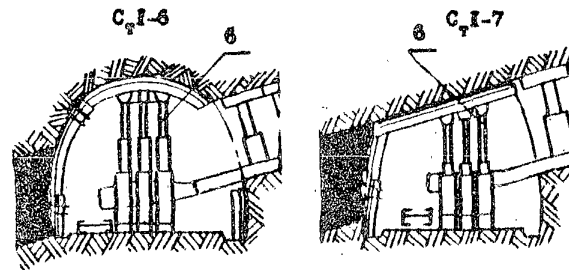


Применяемые комплексы	Крепёж сопряжения	
	входящие в комплекс	возможные к применению *
МКД90	-	КСД-90, ОКСА-17
КМ87 УМП	-	ОКС-1, КСА
КМ 88	-	КСН-5К
КМ 103	-	КСН-5К, ОКСА-17, ОКСА-КМ103
КМ 137	КСН-5К	
КД 80	-	КСУ-3М, ОКСА-17
КМТ	-	КСН-5К, ОКСА-17
КМ 138	КСН-5К	
КМС 97М	-	Инвентарная крепь
КМТС	-	
КМ88С	-	
КМ 87 УМС	-	

А-А  
 Непосредственная кровля - устойчивая



Непосредственная кровля - не имеет средней устойчивости



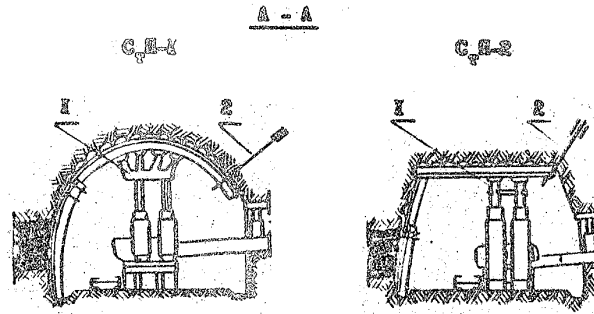
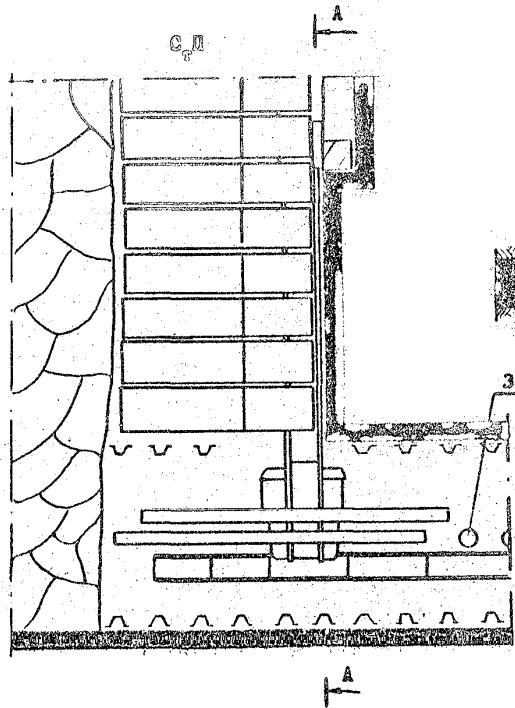
- Мощность пласта - до 2 м
- Угол падения - до 18°
- Крепёж усиления - отойки ГС
- Вспомогательная крепь - анкеры, гидростойки, прогоны
- Средства охраны - литые полосы, бутовые полосы, БМБТ (до 1,5м), органичная крепь, костры

Обозначения

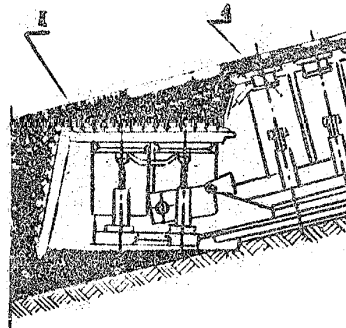
1. Крепёж усиления
2. Анкерная крепь
3. Гидрофицированный стол
4. Вспомогательная гидростойка
5. Прогоны
6. Крепёж сопряжения
7. Обрамная полоса

КРЕПЬ СОПРЯЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ С ТРАНСПОРТНОЙ ВЫРАБОТКОЙ

УЧН ИЗ ДОГМАТИКИ



С.Д.3



Обозначения

1. Крепь сопряжения
2. Анкерная крепь
3. Крепь упрочения
4. Секция основной (длинной) крепи

Мощность шпалы - до 4,5 м  
Угол падения - до 18°

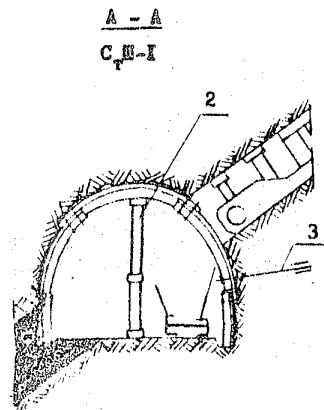
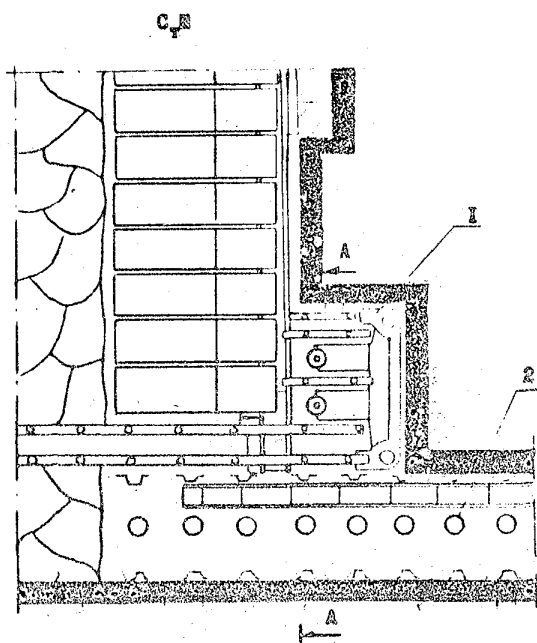
Несоответственная крепь -  
средней и ниже средней  
устойчивости

Вспомогательная крепь -  
анкеры, гидростойки,  
проганы

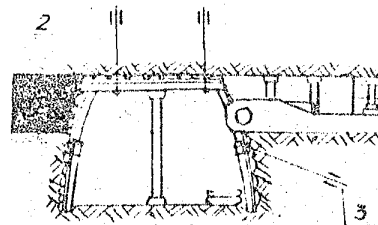
Применяемые исполнения	Крепи сопряжения	
	входящие в комплекс	возможные к применению
КМ 103	-	КСШ-5К, ОКСА-ЛУ, ОКСА-ИМ103
ВМ 137	КСШ-5К	
КД 80	-	КСУ-3М, ОКСА-ЛУ
КМ 88	-	КСШ-5К
КМ 97/МП	-	ОКС-1, КСА
ММТ	-	КСШ-5К, ОКСА-ЛУ
КМ 139	КСШ-5К	
КМ 142	М142.02	
МК 75	Т6М	
СКШ 70	ЛОКШ 70.12, ЛОКШ 70.14	
КМ 130	М130.07	
УКП 5	-	ОКСА-ЛУ

МОДУЛИ СОБРАНЫ ОЧИСТНОГО ЗАБОИ С ТРАНСПОРТНОЙ ВЫРАБОТКОЙ

ПРИ ЕЕ ПОГАШЕНИИ И РАСПОЛОЖЕНИИ ПИВВОДА В ЛАВЕ



С.Д.-2



Обозначения

- 1. Интенсорная машина
- 2. Крезь усиления
- 3. Анкерная крезь

Мощность пласта - до 1,6 м

Угол падения - до 35°

Непосредственная кровля - средней устойчивости, неустойчивая

Почва - слабая

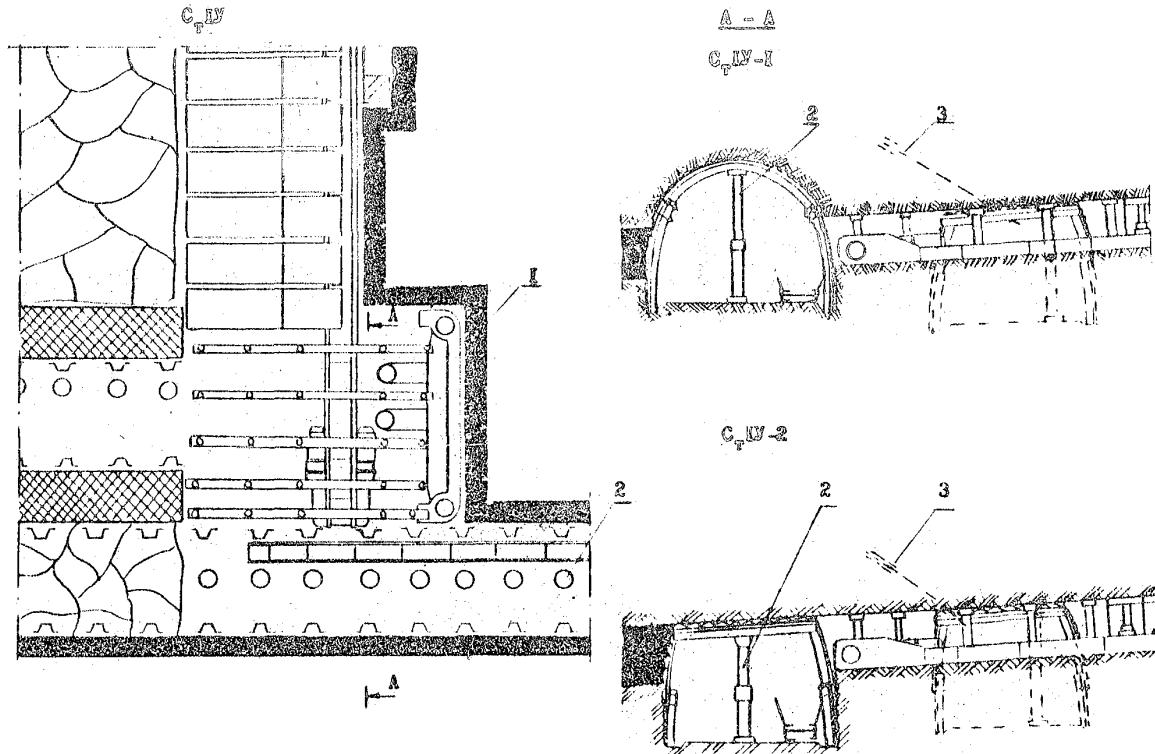
Применяемые комплексы - КМ 88,  
КМ 87УМП

Интенсорная машина - ИИФ

Крезь усиления - стойки ГС, трения

Вспомогательная крезь - анкеры

МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАВОДА С ТРАНСПОРТНОЙ ВЫРАБОТКОЙ  
 ПРИ ЕЕ ПОГРУЖЕНИИ, РАСПОЛОЖЕНИИ ПРИБОРА В ЛАВЕ И ПРОВЕДЕНИИ  
 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ ВСЛЕД ЗА ЛАВОЙ



Мощность пласта - до 1,6 м  
 Угол падения - до 35°  
 Непосредственная кровля -  
 средней устойчивости, неустойчивая  
 Песча - слабая

Применяемые комплексы - КМ 66,  
 КМ 67 УМП

Низмарезная машина - МНБ

Вспомогательная крепь - анкера

Кресть усиления - гидростойки,  
 стойки трения

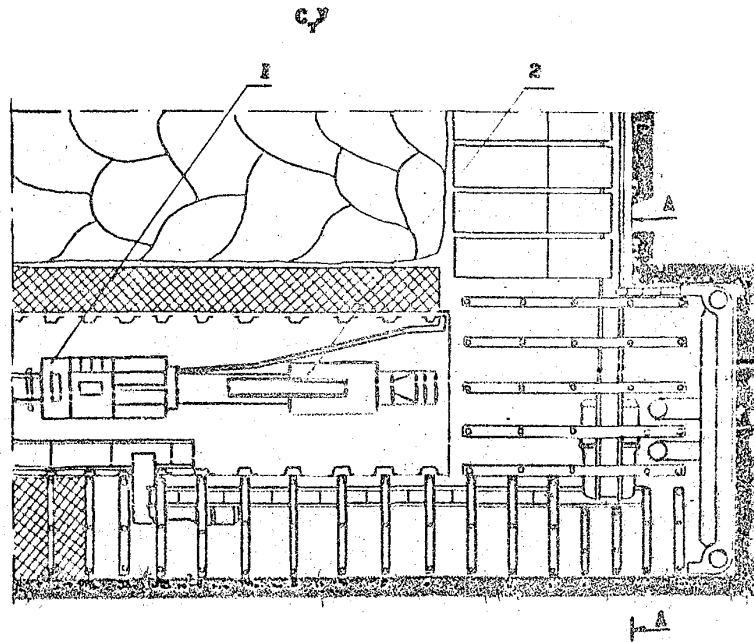
Средства охраны - органичная крепь,  
 бугорные полосы

Обозначения

- 1. Низмарезная машина
- 2. Кресть усиления
- 3. Анкерная крепь

МОДУЛЬ СОДЕРЖАЩИЙ ОБЪЕКТНОЕ ЗАПЕИ С ТРАНСПОРТНОЙ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПЕРИ

НА ПЛОСКОМ ВНЕШНЕМ ЗАДАНИИ



Применяемые материалы - КМ103, КМ137, КМ20, КМ23, КМ7, КМ138

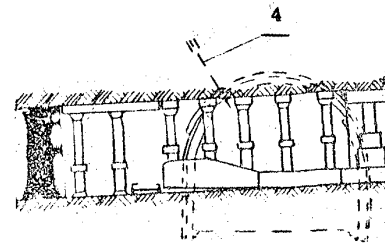
Нижнеферная машина - МНБ

Вспомогательная крепь - анкеры

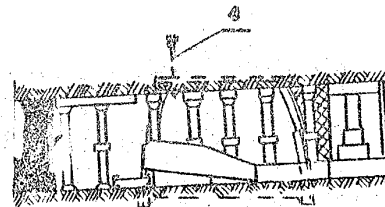
Средство охраны - оградная крепь, буроугольные пояса

А - А

С<sub>У</sub>-1



С<sub>У</sub>-2



Мощность пласта - до 1,6 м

Угол падения - до 35°

Непосредственная кровля - не ниже средней устойчивости

Почва - слабая

Обозначения

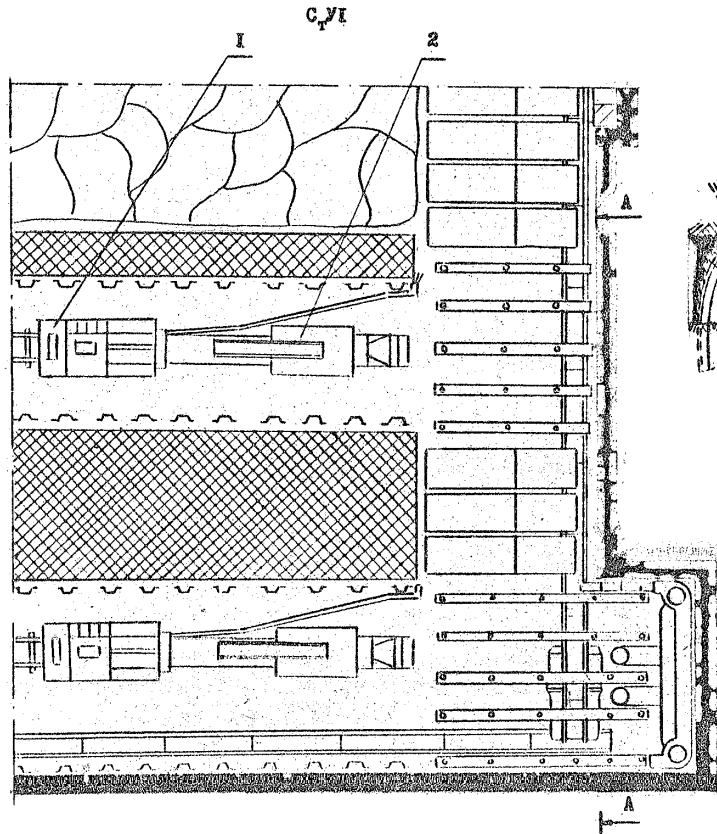
1. Установка для возведения оградной полосы

2. Почвоподдерживающая машина, погрузочная машина

3. Нижнеферная машина

4. Анкерная крепь

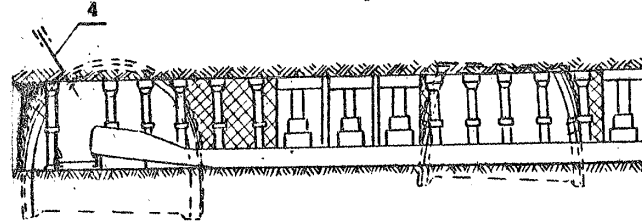
МОДУЛЬ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАВОСА С ТРАНСПОРТНОЙ ВЫРАБОТКОЙ ПРИ  
 ПРОВЕДЕНИИ ЕЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ ВСЛЕД ЗА ЛАВОЙ



Мощность пласта - до 1,6 м  
 Угол падения - до 35°  
 Непосредственная кровля - не ниже  
 средней устойчивости  
 Почва - слабая

A - A

C<sub>р</sub>VI-I



Применяемые комплексы - КМ103, КМ137, КД80, КМ88, КМТ, КМ136

Нивелирующая машина - МНФ

Вспомогательная крепь - анкеры, гидростойки, прогоны

Средства охраны - бутовые полосы, органичная крепь

Обозначения

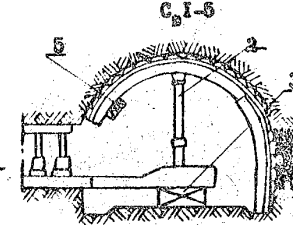
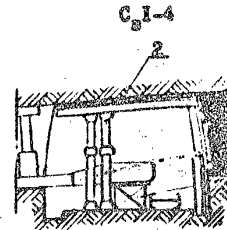
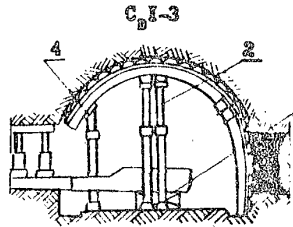
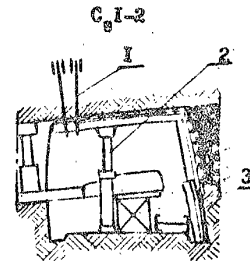
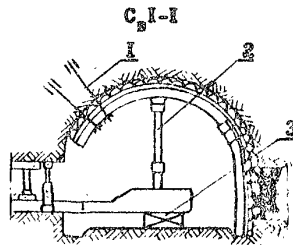
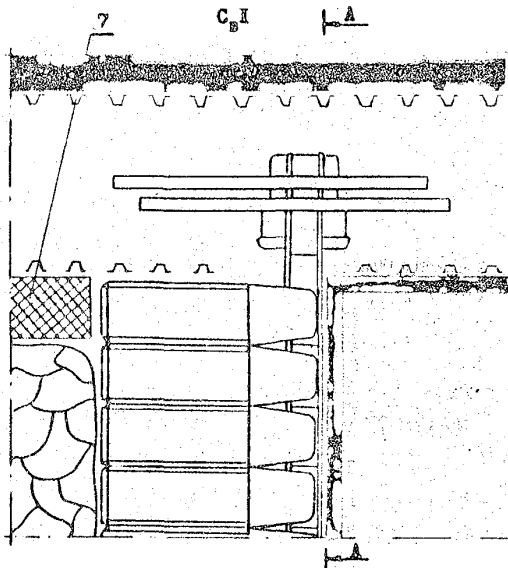
1. Установка для возведения охранной полосы
2. Почвоподпорочная машина, погрузочная машина
3. Нивелирующая машина
4. Анкерная крепь

МОДУЛЬ СОПРЯЖЕНИЯ ОБЪЕКТНОГО ЗАВОДА С ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ВЫРАБОТКОЙ

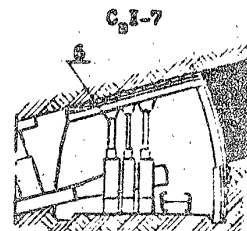
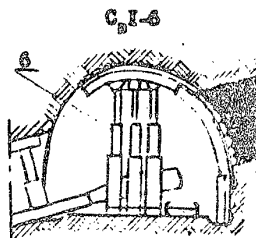
ПРИ ЕЕ СОХРАНЕНИИ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А - А

Несоработанная кровля - устойчивая



Несоработанная кровля - не имеет  
средств устойчивости



Искрость шпата - до 2м

Угол падения - до 16°

Кровь усиления - стойки ГС

Вспомогательная кровля -  
анкеры, гидростойки, прогоны

Средства окранны - дитые полосы  
бутовые полосы, БМБТ (до 1,5м),  
органичная кровля, костры

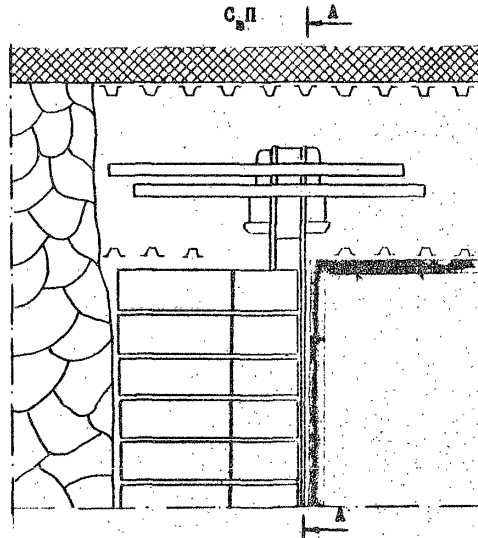
Применяемые козлы	Крепы сопряжения	
	входящие в козлы	возможные к применению
МКД90	-	КСД-90, ОНСА-ЕУ
КМВ7 УМШ	-	ОНС-1, КСА
КМ 88	-	КСН-5К
КМ 103	-	КСН-5К, ОНСА-16М103
КМ 137	КСН-5К	
КД 80	-	КСУ-3М, ОНСА-ЕУ
КМТ	-	КСН-5К, ОНСА-ЕУ
КМ 138	КСН-5К	
КМС 97М	-	Инвентарная
КМТС	-	кровля
КМВ8С	-	
КМ 87 УМС	-	

Обозначения

1. Анкерная кровля
2. Кровля усиления
3. Гидрофлюидостойкий стел (СО-75)
4. Вспомогательная гидростойка
5. Прогон
6. Крепы сопряжения
7. Окрайная полоса

МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАВОДА С ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ВЫРАБОТКОЙ

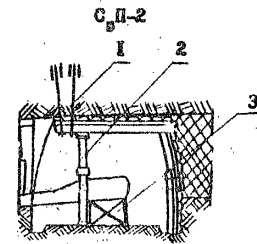
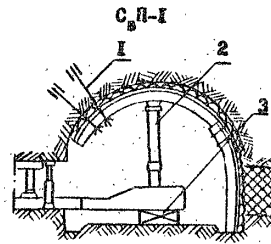
ПРИ ЕЕ ПОГАБЕНИИ ПОСЛЕ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



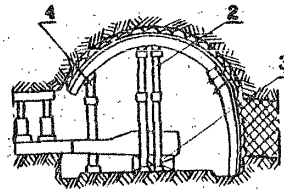
Применяемые комплексы	Крепы сопряжения	
	входящие в комплект	возможные к применению
МКД90	-	КСД-90, ОКСА-ЛУ
КМ87 УМЦ	-	ОКС-1, КСА
КМ 88	-	КСИ-5К
КМ 103	-	КСИ-5К, ОКСА-ЛУ, ОКСА-КМ103
КМ 137	КСИ-5К	
КД 80	-	КСУ-3М, ОКСА-ЛУ
КМТ	-	КСИ-5К, ОКСА-ЛУ
КМ 138	КСИ-5К	
КМС 97М	-	И нестандартная крепь
КМТС	-	
КМВ8С	-	
КМ 87 УМС	-	

A - A

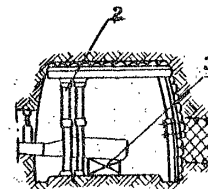
Непосредственная кровля - устойчивая



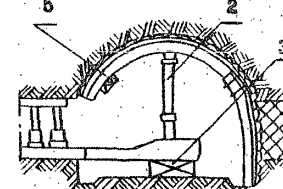
С.П.-3



С.П.-4



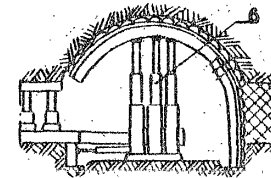
С.П.-5



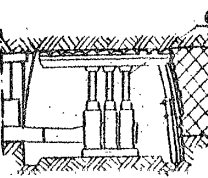
Непосредственная кровля - не ниже

орудней устойчивости

С.П.-6



С.П.-7



Мощность пласта - до 2м

Угол падения - до 18°

Крепы усиления - стойки ГС

Вспомогательная крепь - анкеры, гидростойки, прогоны

Средства охраны - литые полосы, бутовые полосы, БМБТ (до 1,5м), оральная крепь, костры

Обозначения

1. Анкерная крепь

2. Крепы усиления

3. Гидрофицированный стел (СО-75)

4. Вспомогательная гидростойка

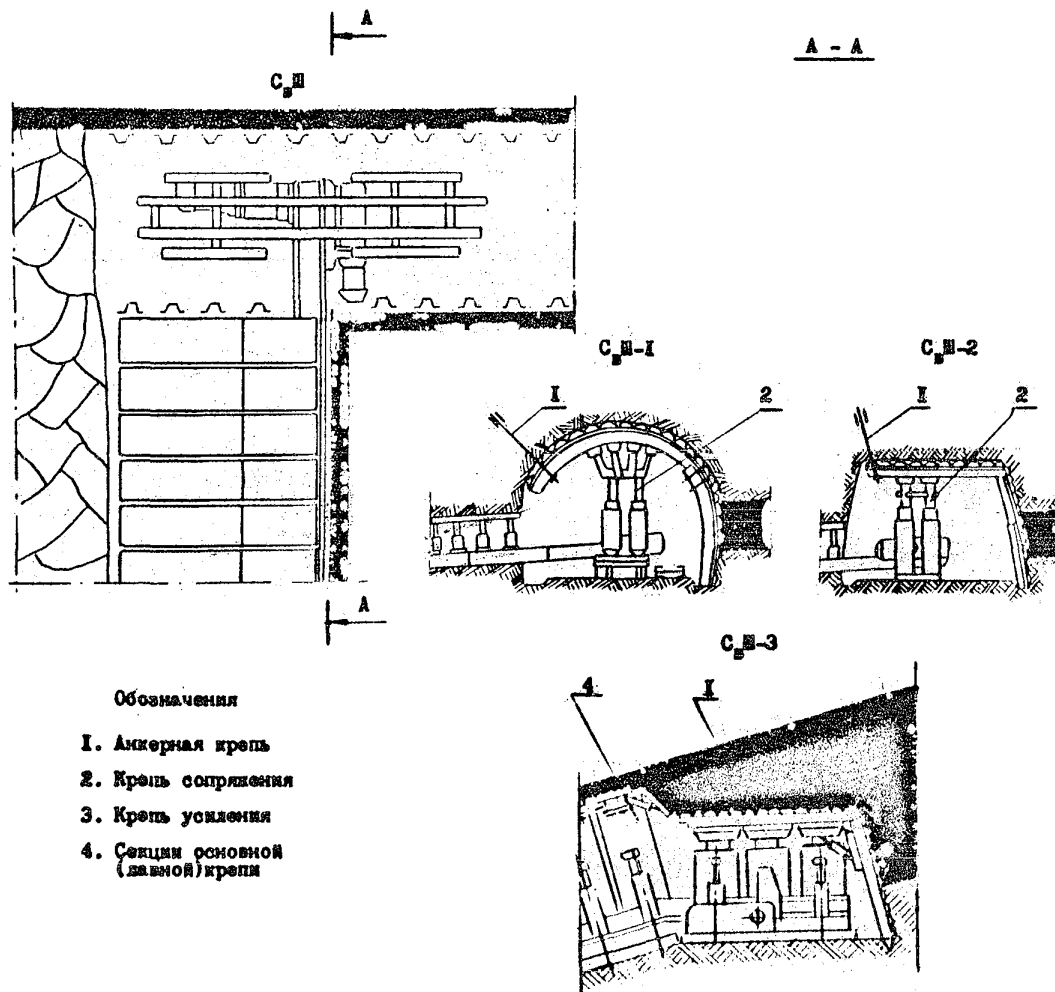
5. Прогоны

6. Крепы сопряжения



МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАВОДА С ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ВЫРАБОТКОЙ

ПРИ КЕ ПОГЛЩЕНИИ

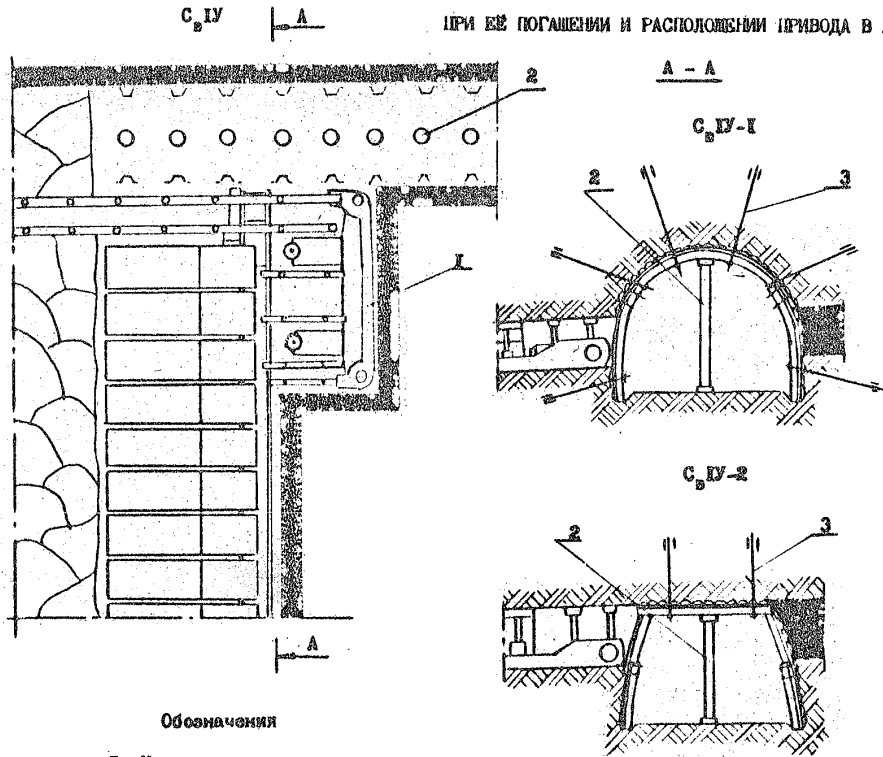


Мощность пласта - до 4,5 м  
 Угол падения - до 18°  
 Непосредственная кровля - средней  
 и ниже средней устойчивости  
 Вспомогательная крепь - анкеры,  
 гидростойки, прогоны

Применяемые комплексы	Крепи сопряжения	
	входящие в комплекс	возможные к применению
КМ 103	-	КСВ-БК, ОКСА-IV, ОКСА-КМ103
КМ 137	КСВ-БК	
КД 90	-	КСУ-ЗМ, ОКСА-IV
КМ 88	-	КСВ-БК
КМ 87УМП	-	ОКС-И, КСА
КСГ		КСВ-БК, ОКСА-IV
КМ 138	КСВ-БК	
КМ 142	М142.02	
МК 75	ТМ	
ОКП 70	КОКП 70.12 КОКП 70.14	
КМ 130	М130.07	
УКП 5		ОКСА-IV

МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧАСТНОГО ЗАВОСА С ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ВЫРАБОТКОЙ

ПРИ ЕЕ ПОГАШЕНИИ И РАСПОЛОЖЕНИИ ПРИВОДА В ЛАВЕ



Обозначения

- 1. Шагающая машина
- 2. Крезь усиления
- 3. Анкерная крезь

Мощность пласта - до 1,6 м

Угол падения - до 35°

Непосредственная кровля - средней  
устойчивости, неустойчивая

Почва - слабая

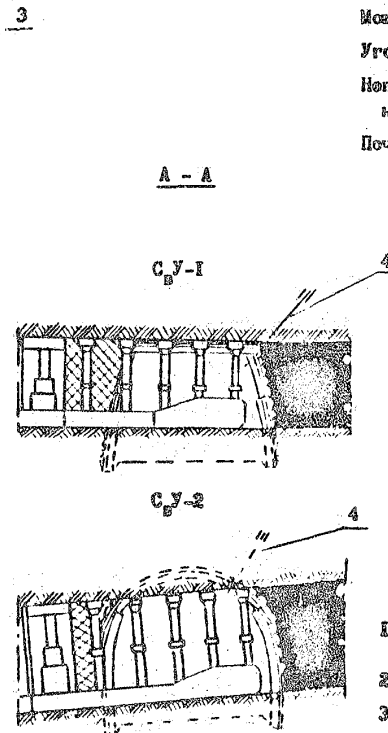
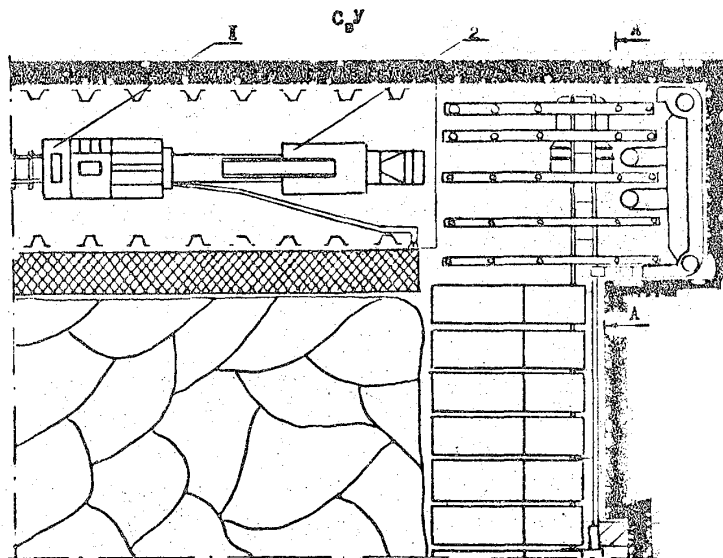
Применяемые комплексы - КМ 88,  
КМ 87 УМП

Шагающая машина - МНО

Крезь усиления - стойки ГС, тронки

Вспомогательная крезь - анкеры

МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАВОДА С ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ВЫРАБОТКОЙ  
ПРИ ЕЕ ПРОВЕДЕНИИ ВСЛЮД ЗА ЛАВОЙ



Исходность пласта - до 1,6 м  
Угол падения - до 35°  
Непосредственная кровля -  
не ниже средней устойчивости  
Почва - слабая

Промышленные насосы - КМ103, КМ137, КД30, КМ99, КМТ,  
КМ139

Искусственная каменная - МНБ

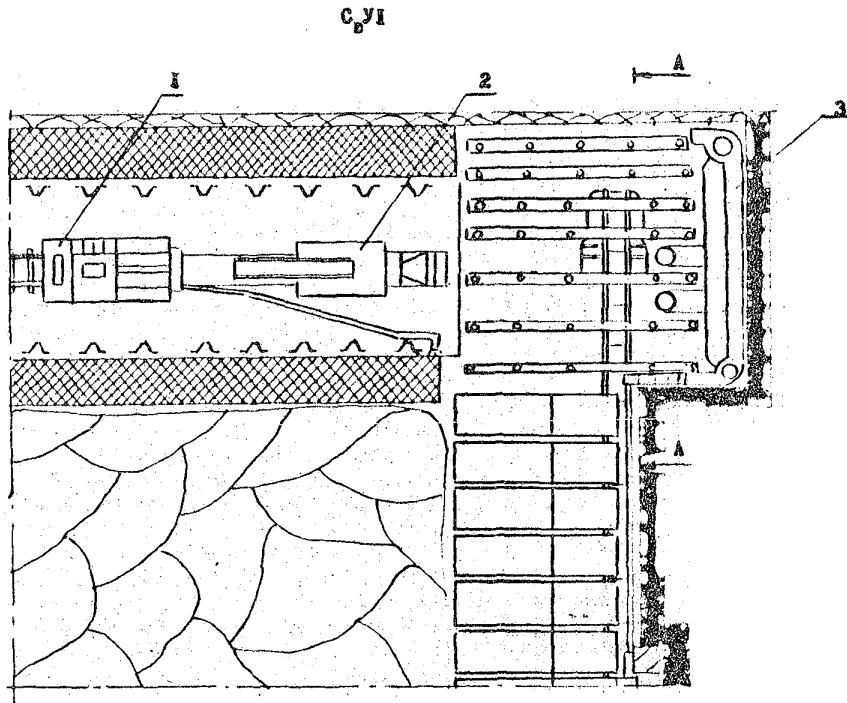
Вспомогательная кровля - анкеры

Средства охраны - арматурная кровля, бутовые пояса

Обозначения

1. Установка для возведения  
охранной полосы
2. Почвоподпирочная машина,  
погрузочная машина
3. Искусственная каменная
4. Арматурная кровля

МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ С ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ВЫРАБОТКОЙ ПРИ БЕ  
 ПРОВЕДЕНИИ ВСЛЕД ЗА ДАВОЙ ВЫРЭСЕЧОУ К ВЫРАБОТАННОМУ ПРОСТРАНСТВУ



Мощность пласта - до 1,6 м

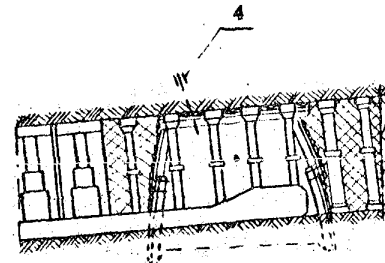
Угол падения - до 35°

Непосредственная кровля -  
не ниже средней устойчивости

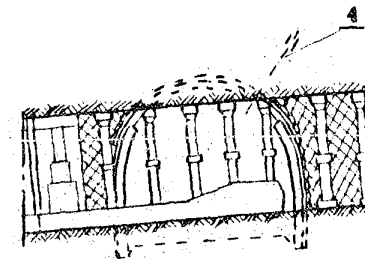
Почва - слабая

A - A

С,УІ-І



С,УІ-2



Применяемые комплексы - КМ103, КМ137, КД80, КМ88, КМТ,  
КМ138

Ишнеарезная машина - МН8

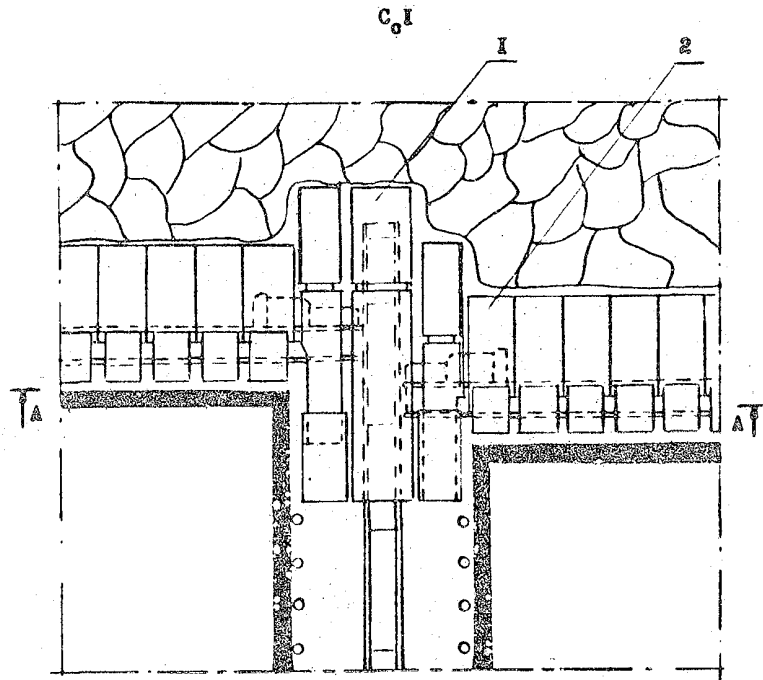
Вспомогательная крепь - анкеры

Средства охраны - органная крепь, бутонные полосы

Обозначения

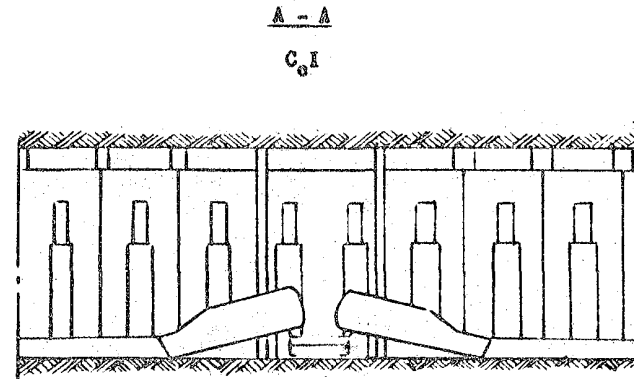
1. Установка для возведения охранной полосы
2. Подвздодрочная машина, погрузочная машина
3. Ишнеарезная машина
4. Анкерная крепь

МОДУЛЬ СОПРЯЖЕНИЯ СПАРЕННЫХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ С ТРАНСПОРТНОЙ  
ВЫРАБОТКОЙ



- Обозначения
- 1. Крепь сопряжения
  - 2. Основная крепь

Мощность пласта - до 4,5 м  
 Угол падения - до 18°  
 Применяемый комплекс - ОКП70  
 Крепь сопряжения - МУС



Техническая характеристика МУС

Параметры выработки:

форма сечения - трапециевидная  
 минимальная ширина по верху 3 м  
 высота - 2,4 - 3,5 м

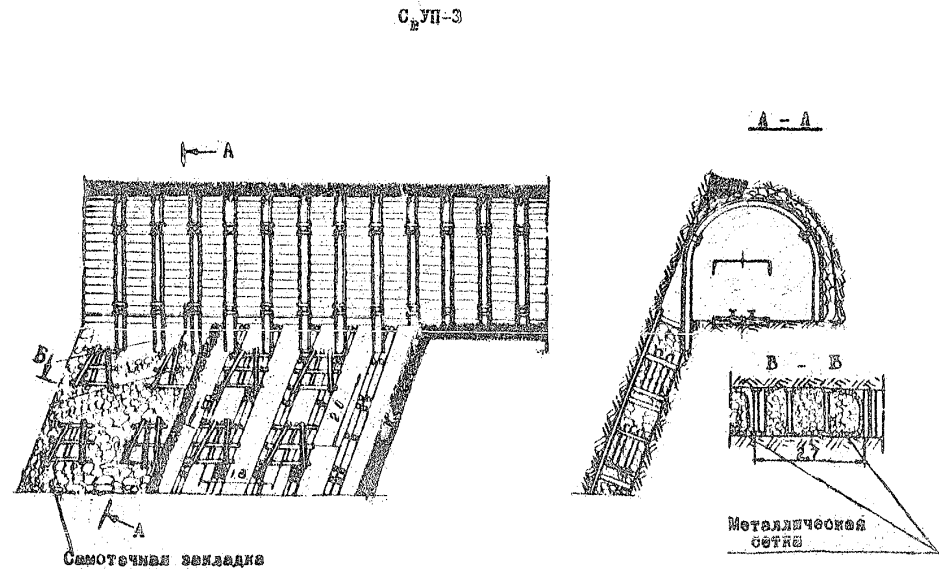
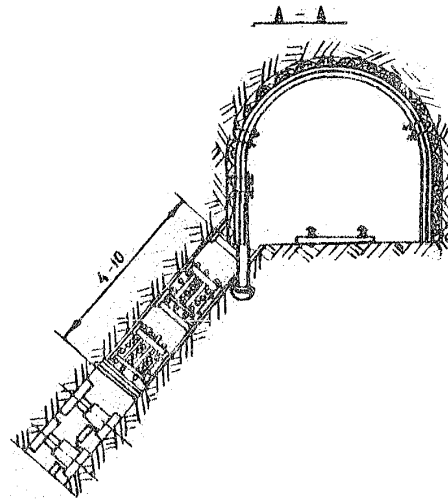
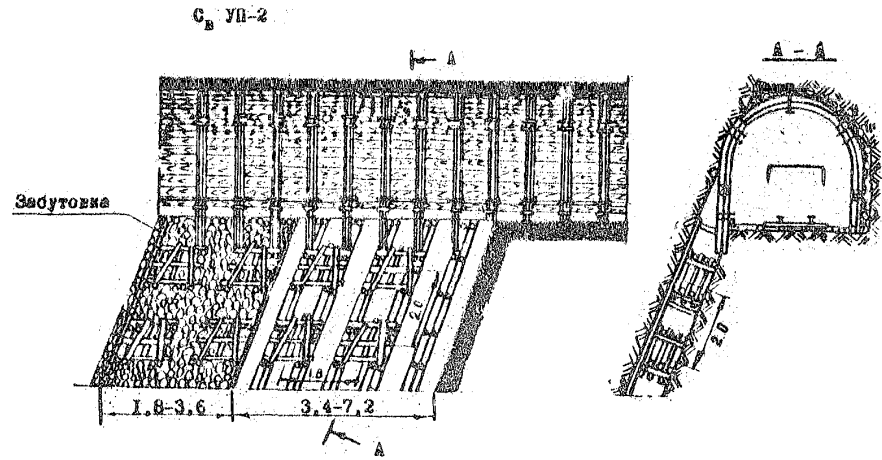
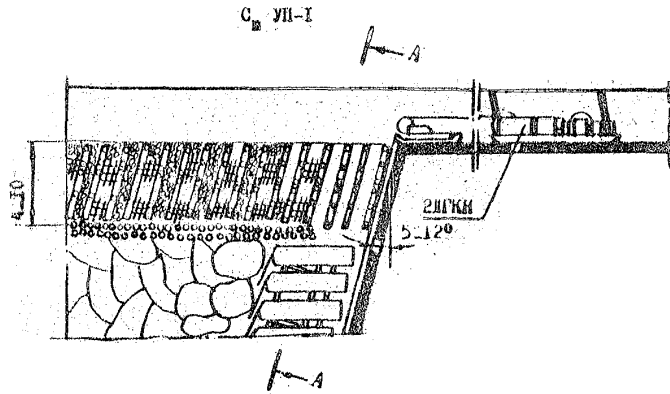
Число сечений крепи:

внутренняя средняя - 1  
 внутренняя крайняя - 2  
 внешняя - 2

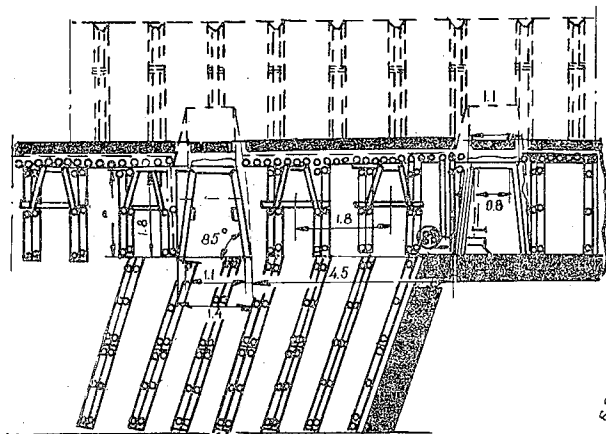
Конструктивная высота сечений:

внутренних - 2,4 - 3,5 м  
 внешних - 2,1 - 3,5 м

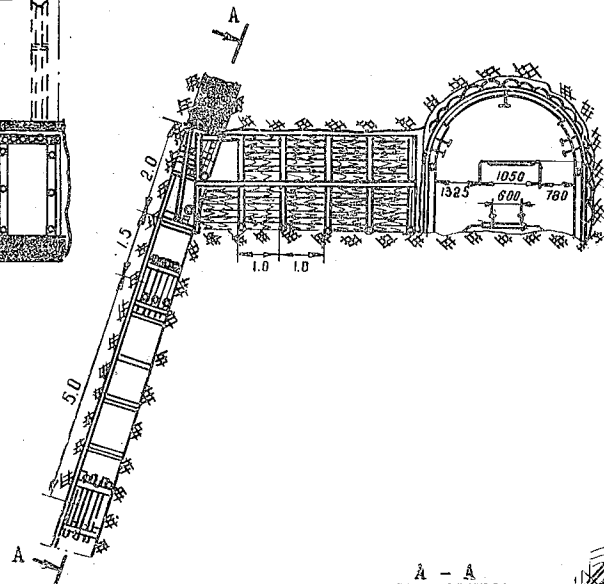
МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАВОЯ Ф ВЕНТИЛЯЦИОННЫМ ШТРЕКОМ



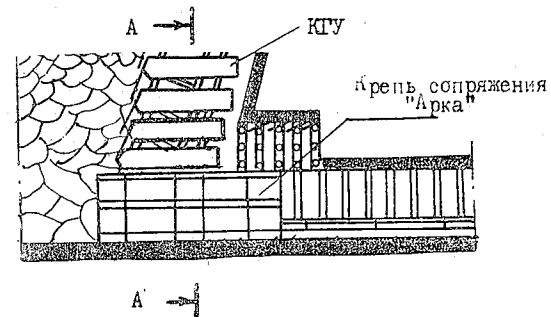
A-A



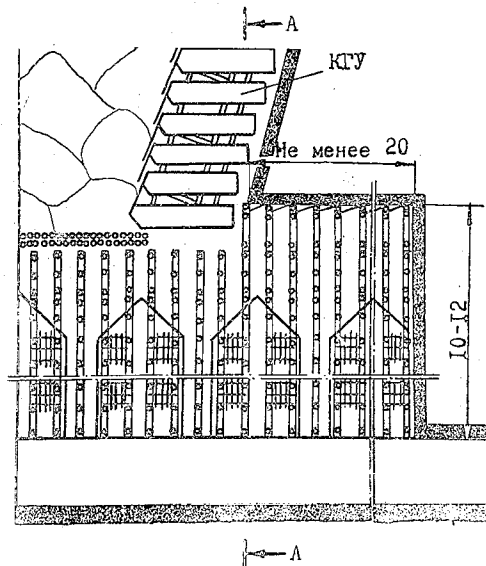
С<sub>Е</sub>УШ-1



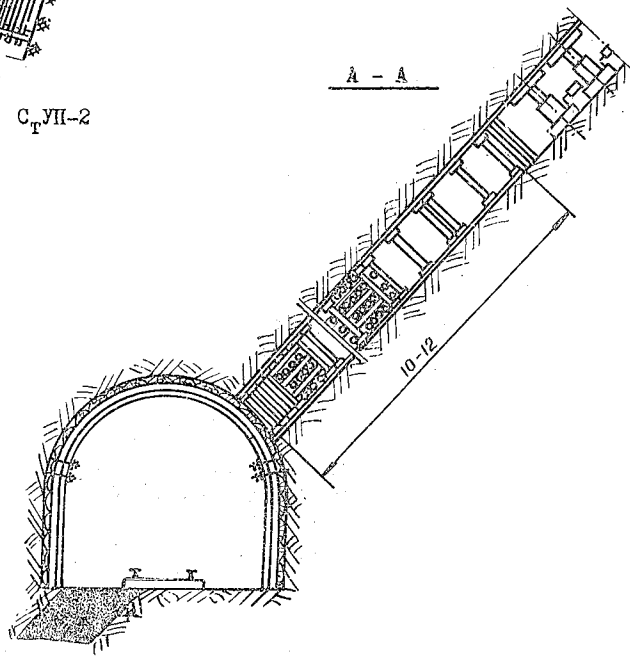
С<sub>Т</sub>УШ-1



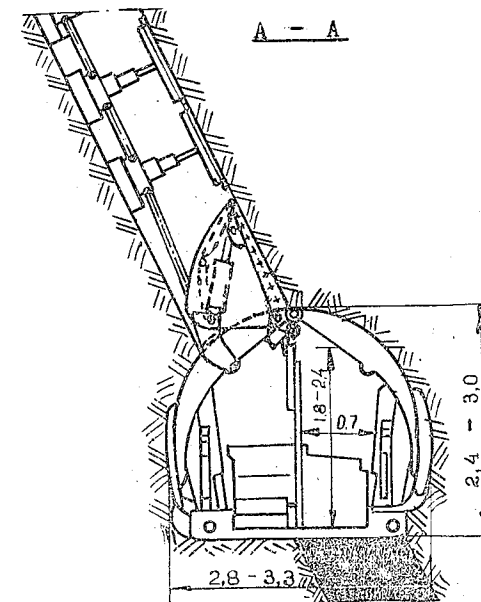
С<sub>Т</sub>УШ-2



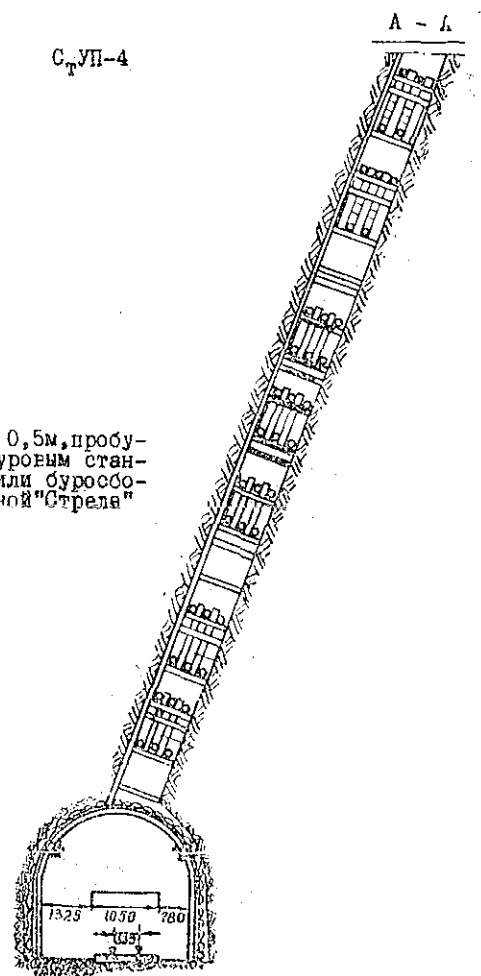
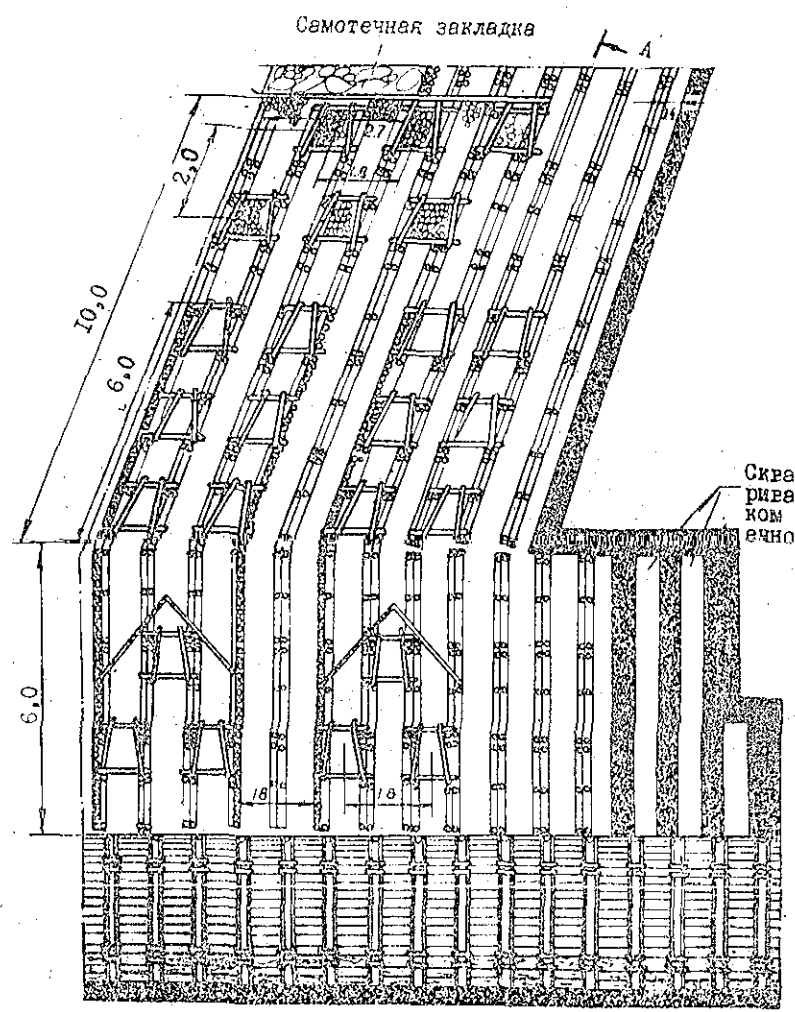
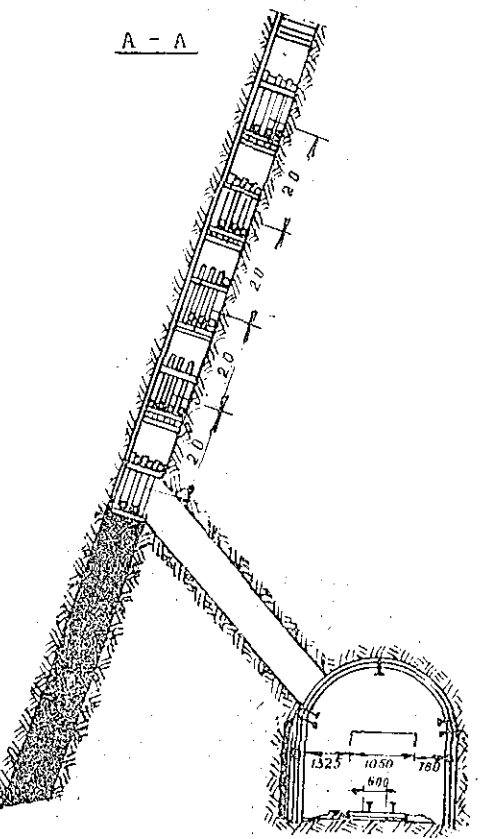
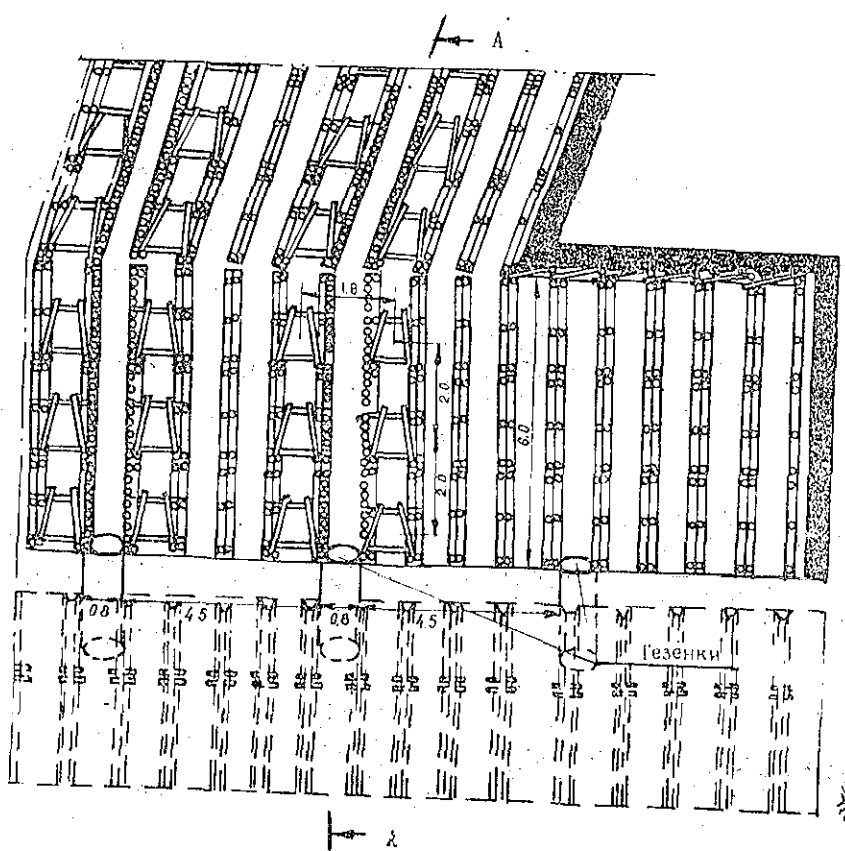
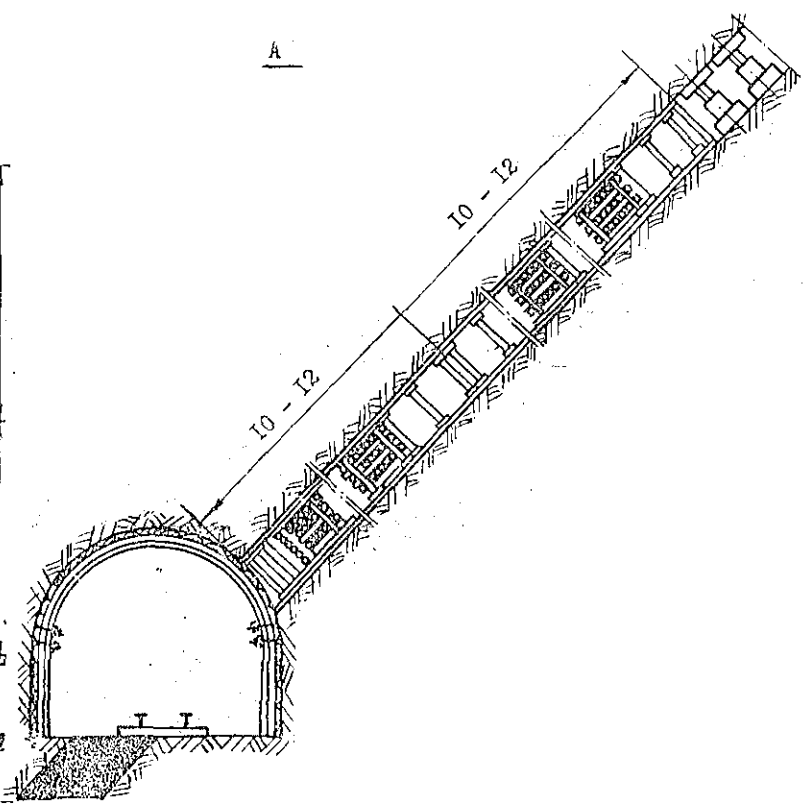
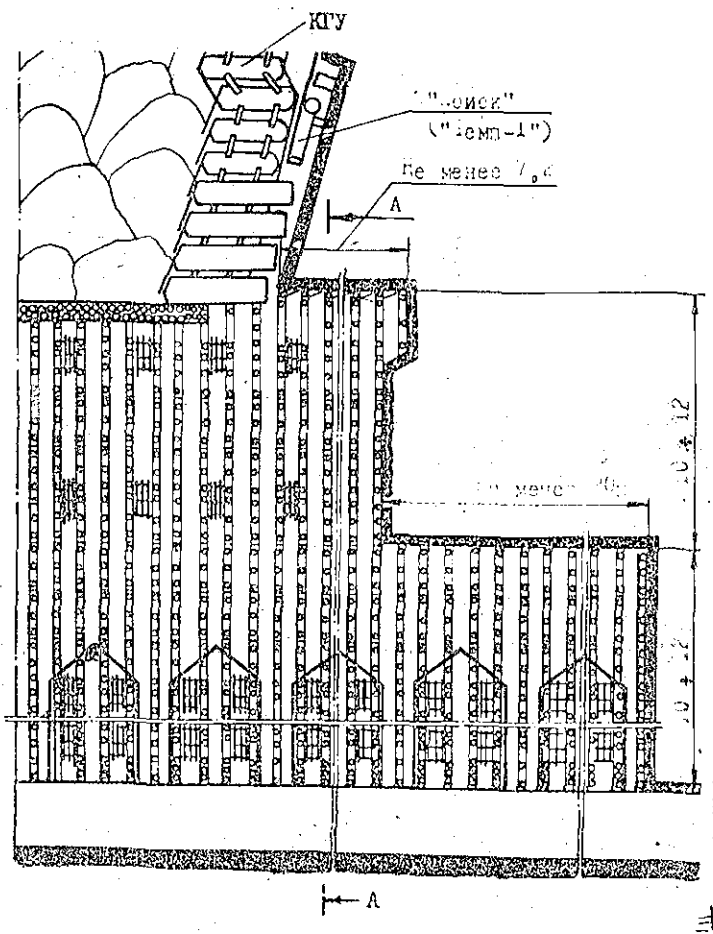
A-A



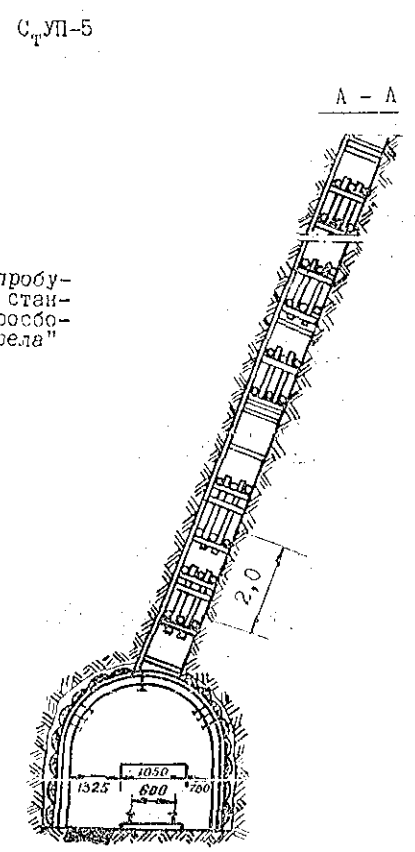
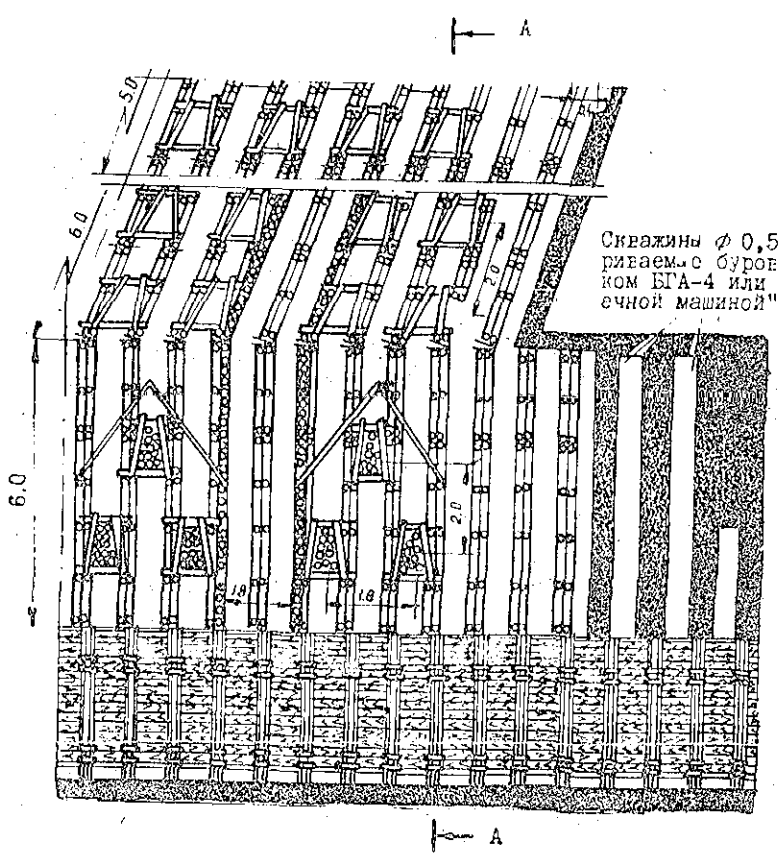
A-A



МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ С ТРАНСПОРТНОЙ ВЫРАБОТКОЙ С<sub>Т</sub>УШ-1



Скважины  $\phi$  0,5м, пробуриваемые буровым станком БГА-4 или буросбосочной машиной "Стрела"



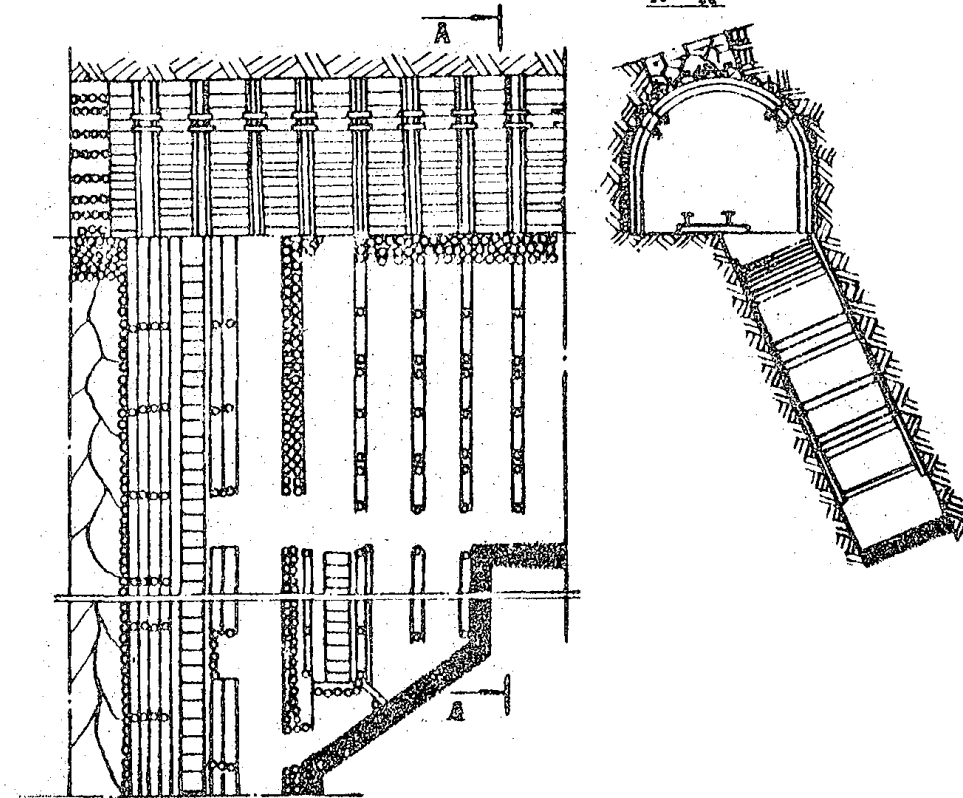
Скважины  $\phi$  0,5м, пробуриваемые с буровым станком БГА-4 или буросбосочной машиной "Стрела"



МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ С ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ВЫРАБОТКОЙ

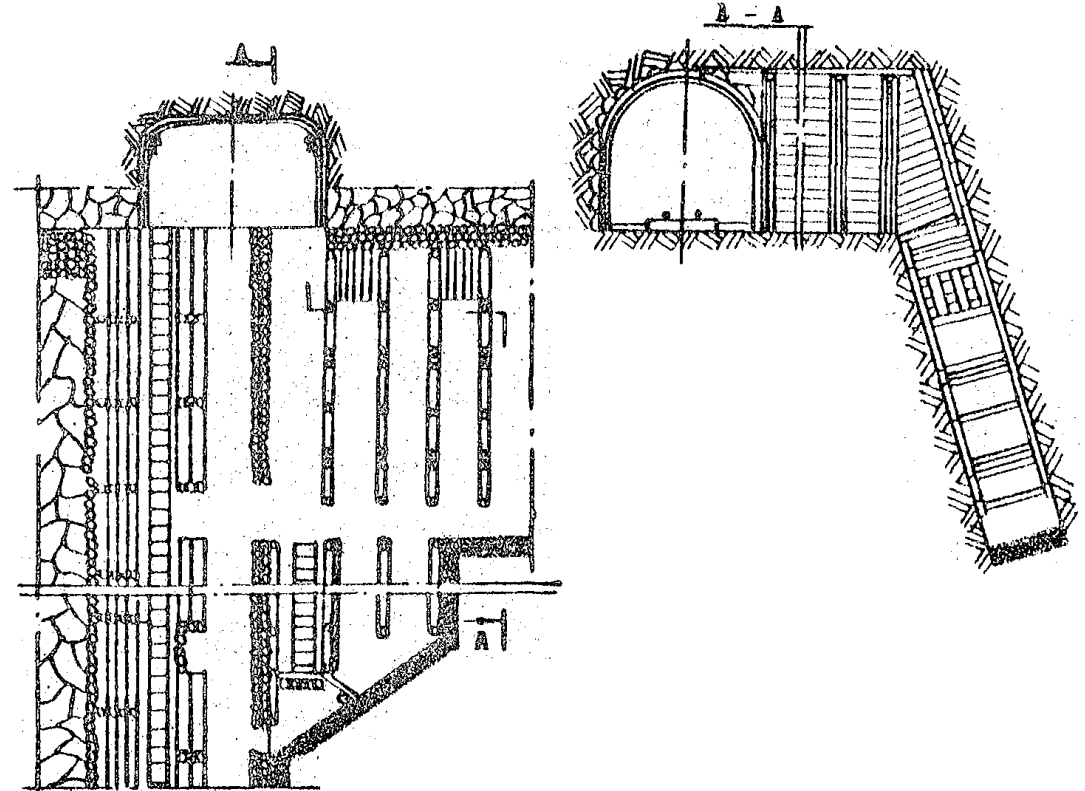
С<sub>в</sub> IX-I

А-А

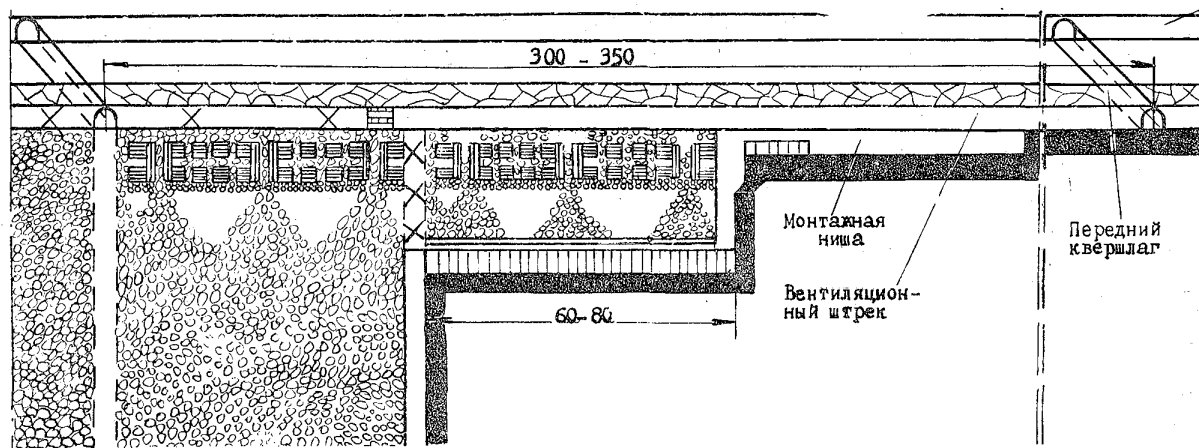


С<sub>в</sub> X-I

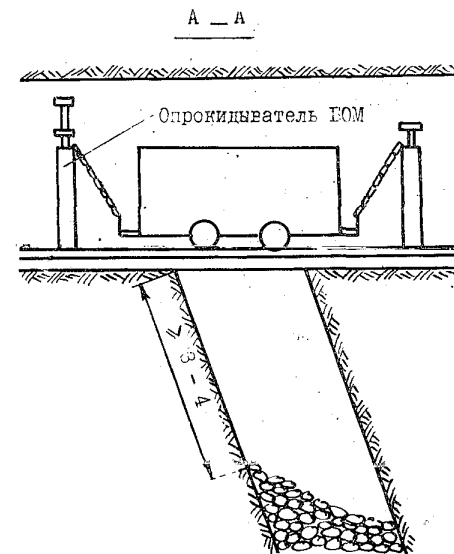
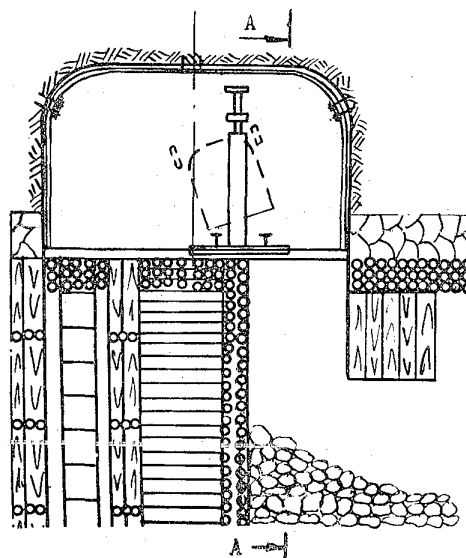
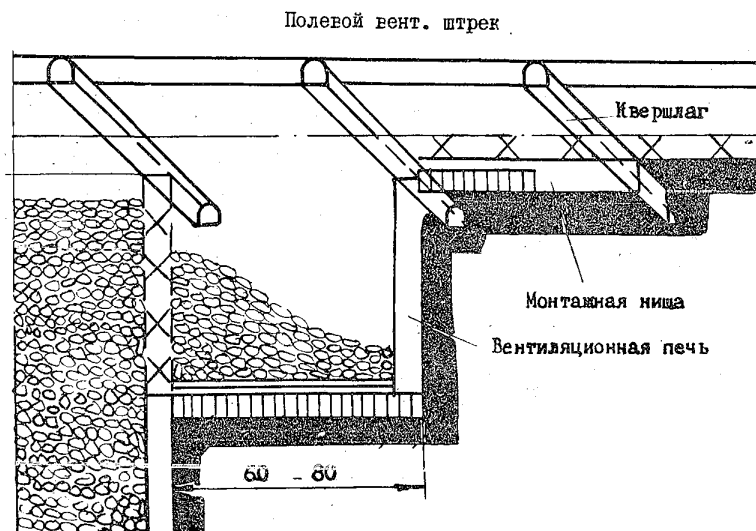
В-А



С<sub>Р</sub>IX-2

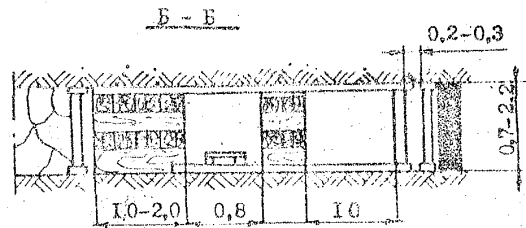
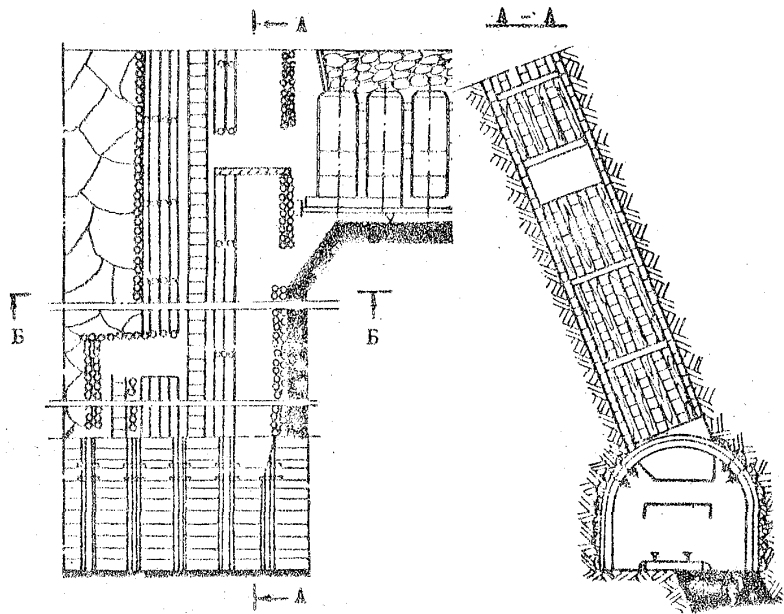


С<sub>Р</sub>X-2

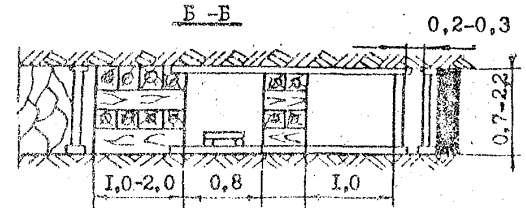
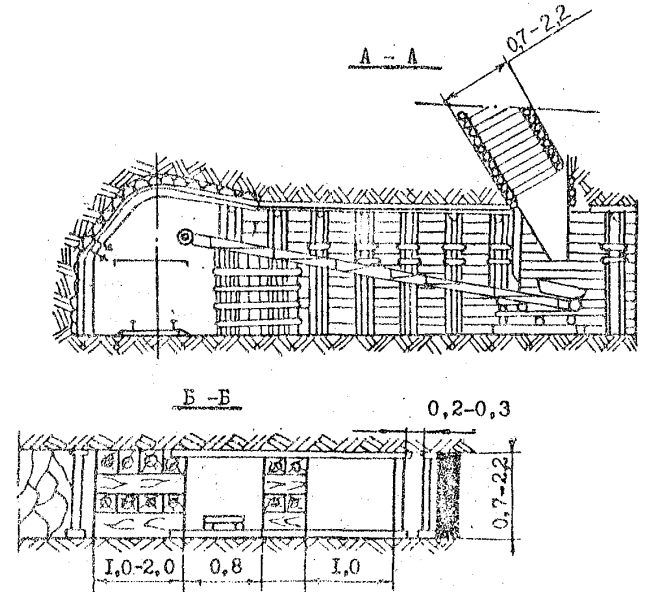
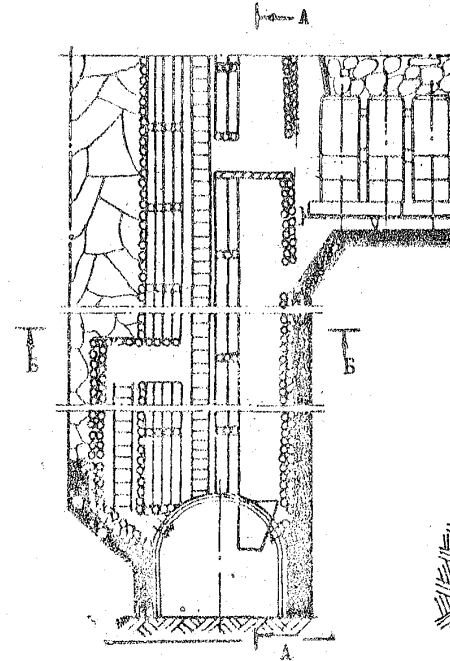


МОДУЛИ СОПРЯЖЕНИЯ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ С ТРАНСПОРТНОЙ ВЫРАБОТКОЙ

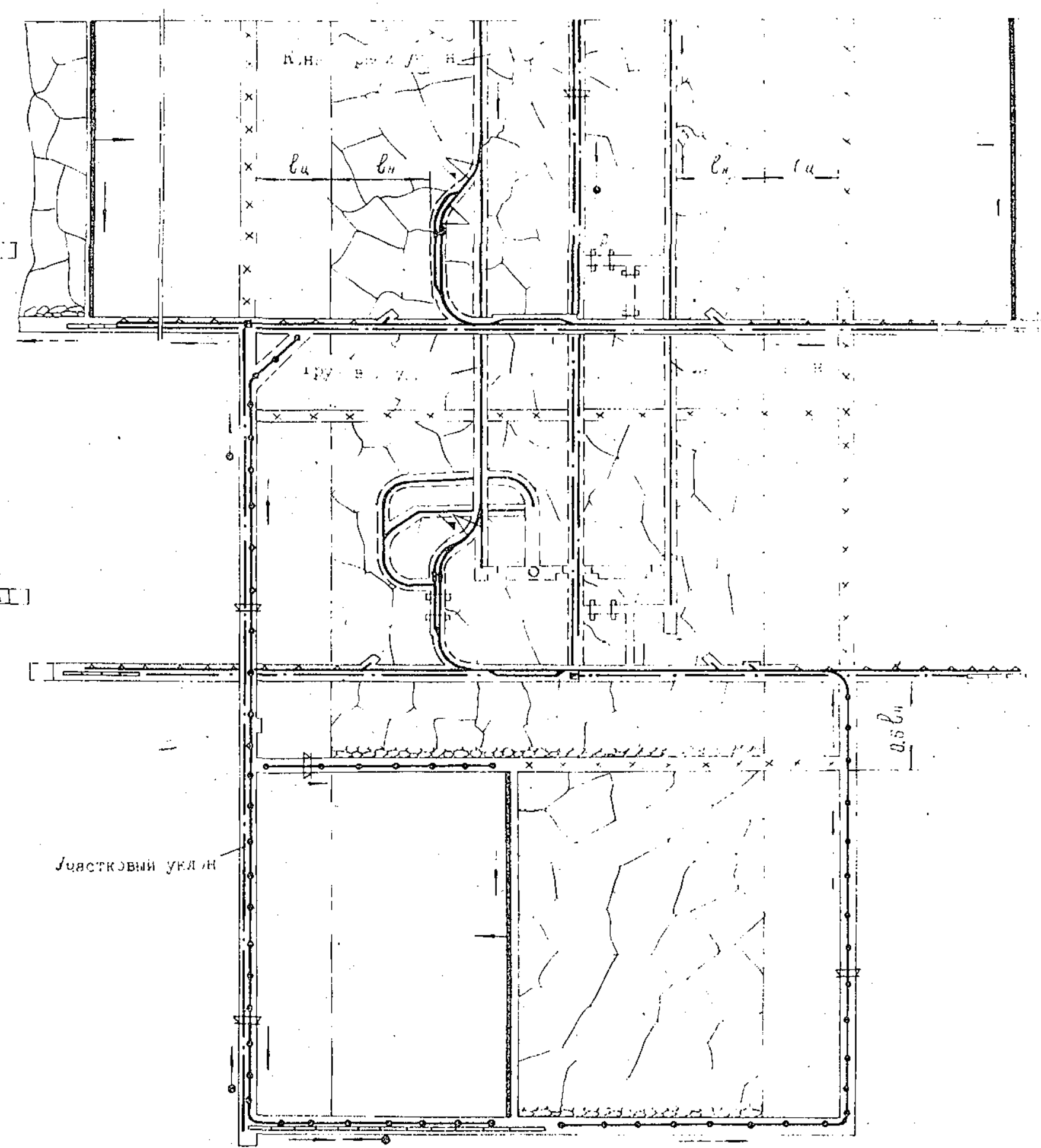
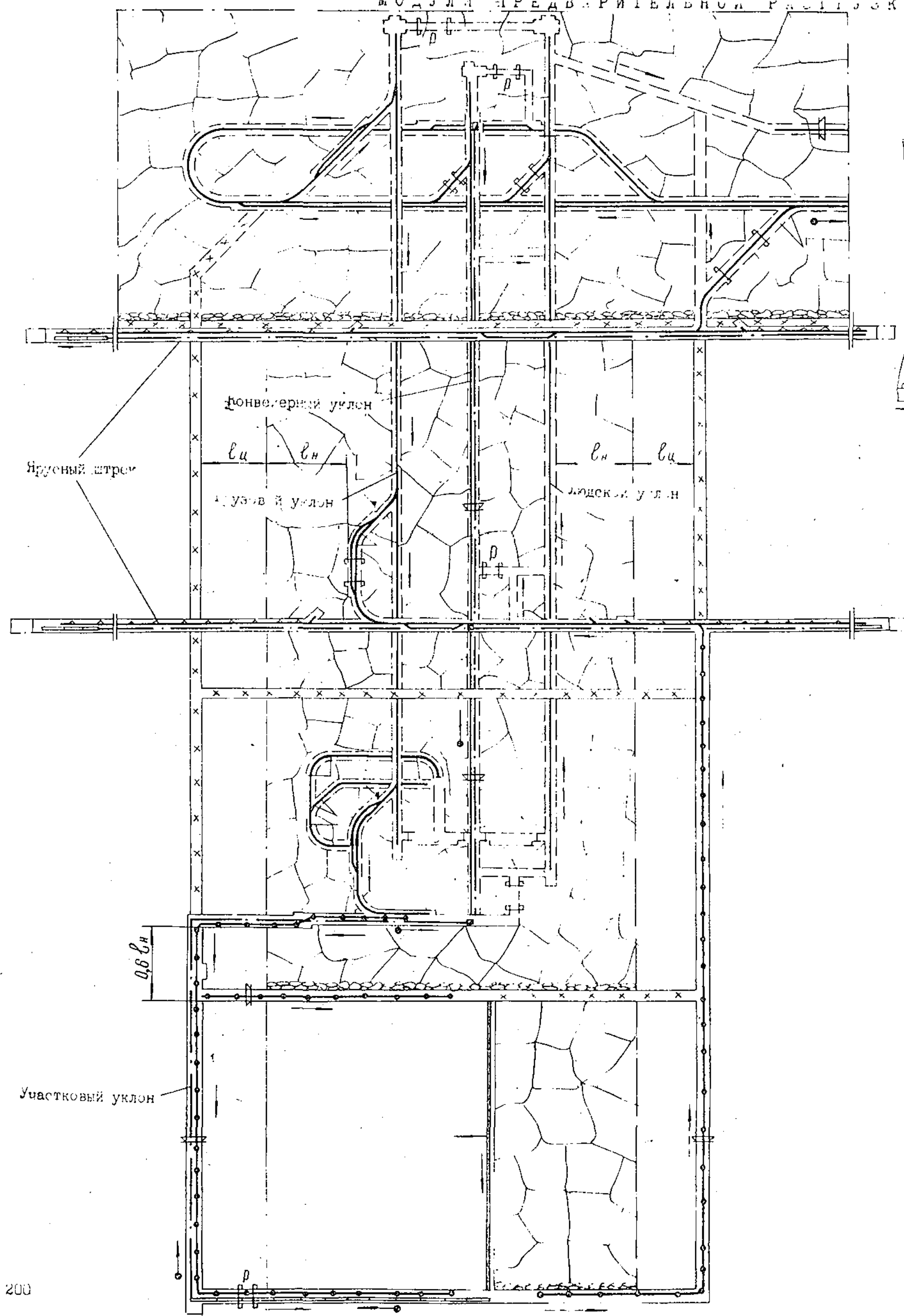
С<sub>Т</sub>IX-I

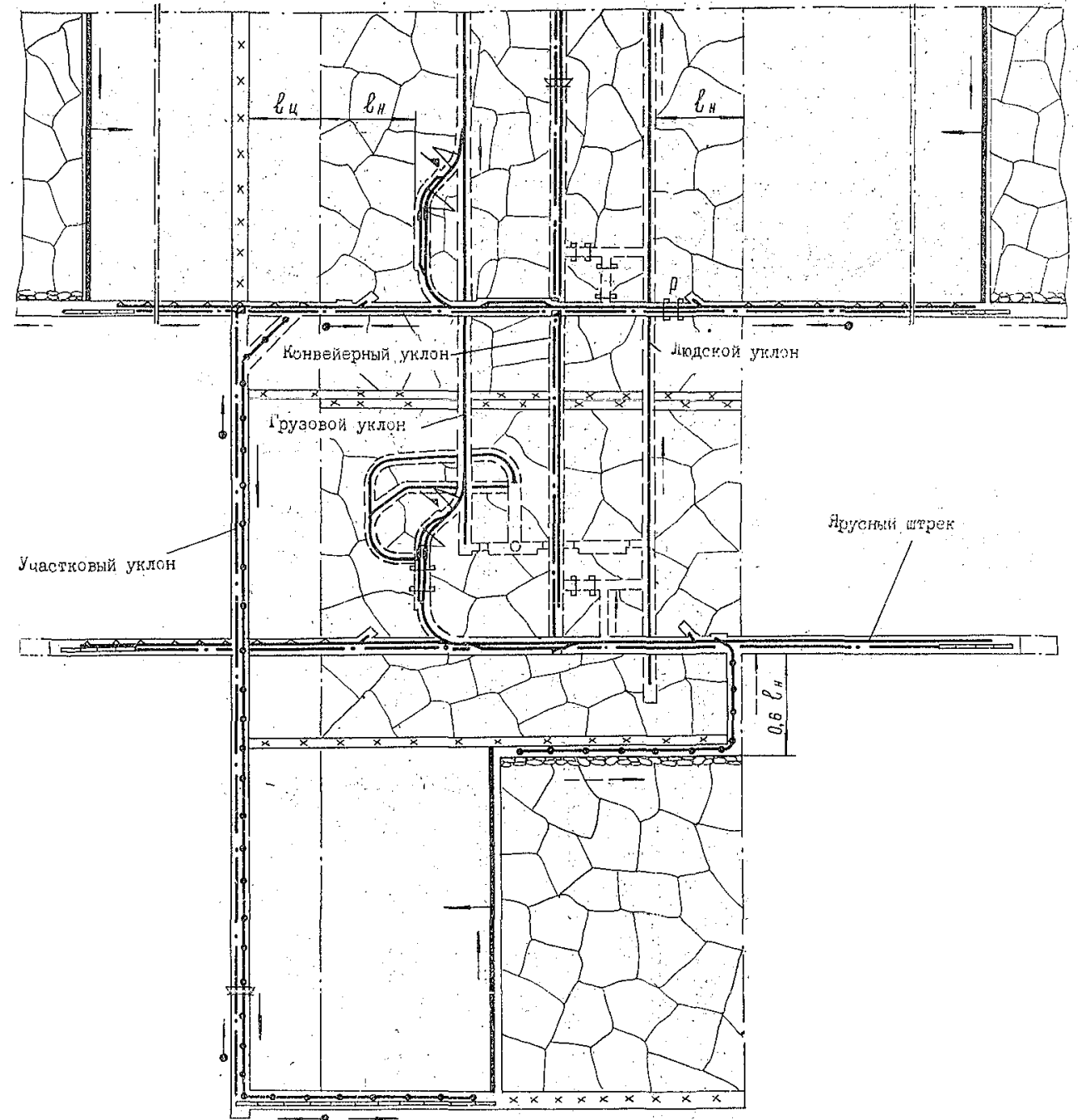
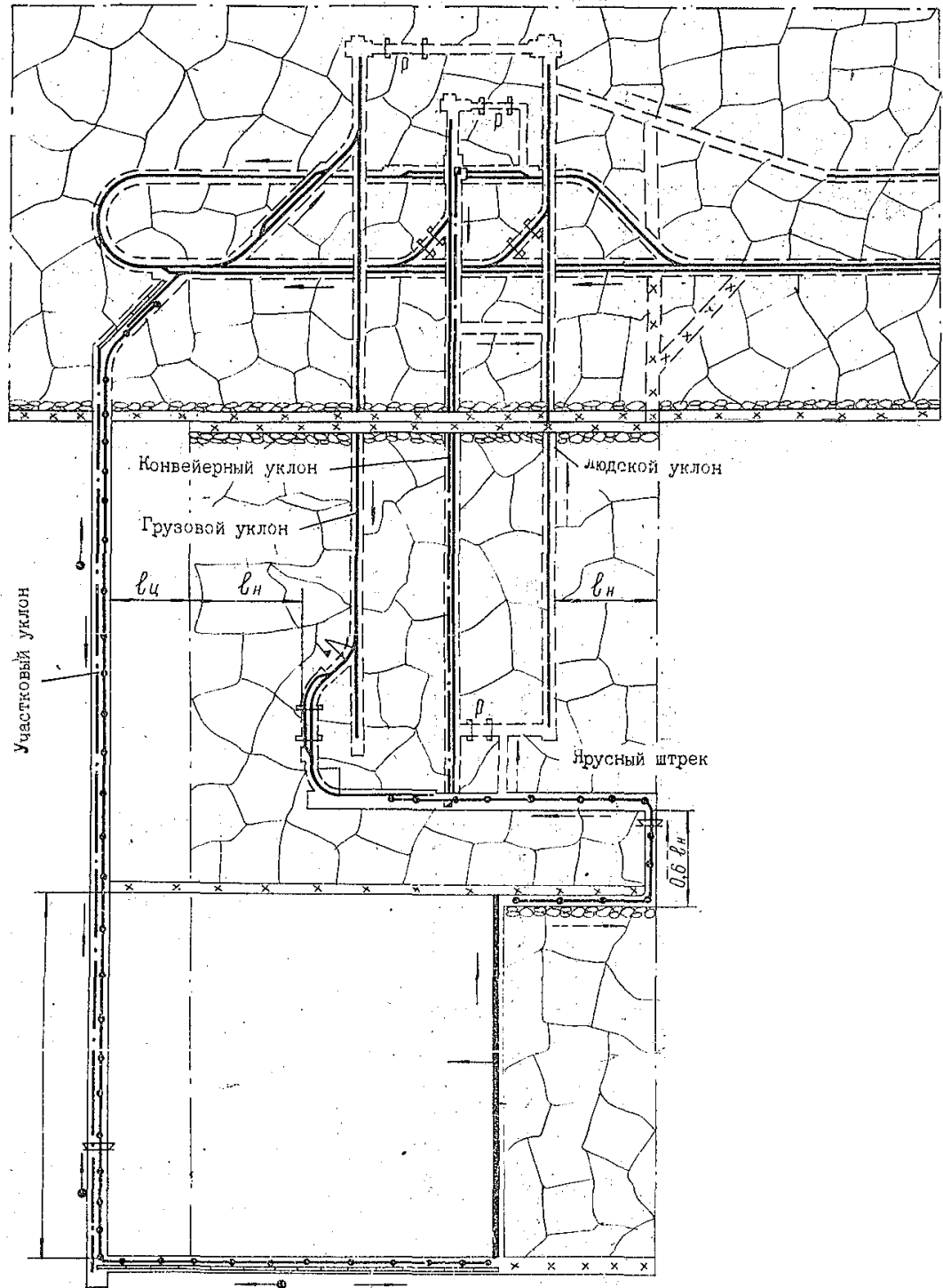


С<sub>Т</sub>X-I



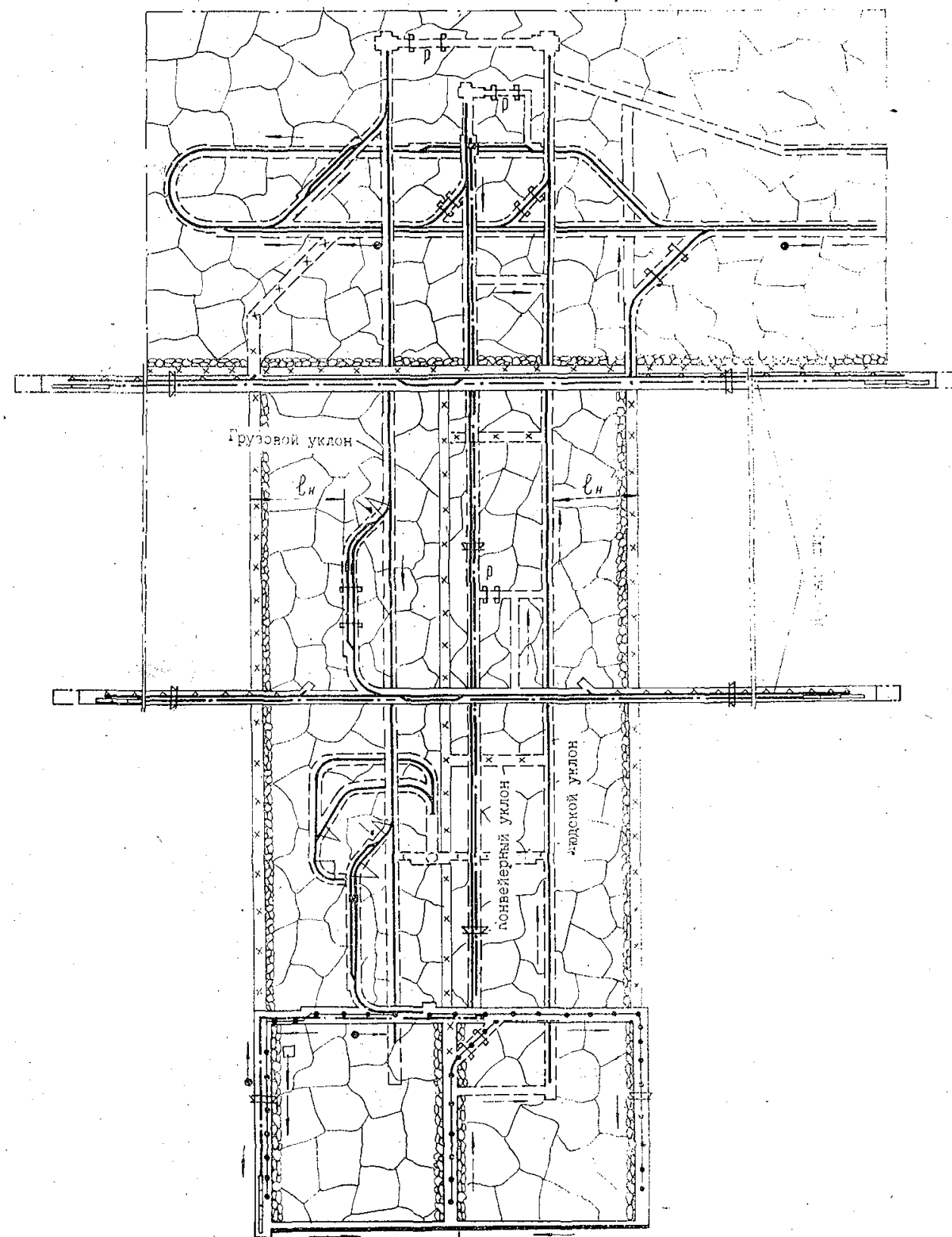
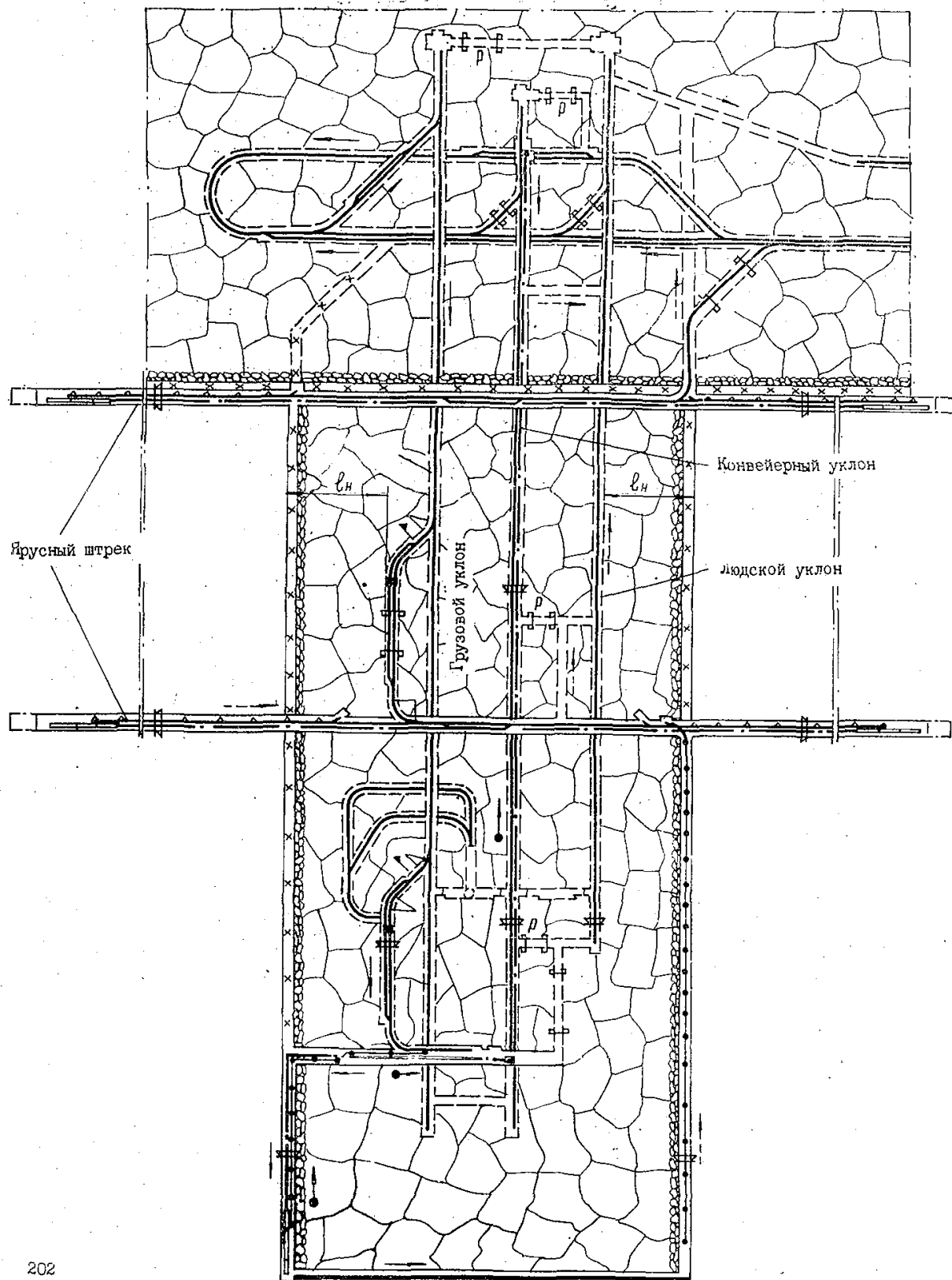
МОДУЛИ РАЗГРУЖЕННЯ ВИРАБОТКОВ ОТ ГОРЯЧОГО ДАВЛЕННЯ





«С проведением двух ходков (Р<sub>г</sub> - 3)

С проведением трех ходков (Р<sub>г</sub> - 4)

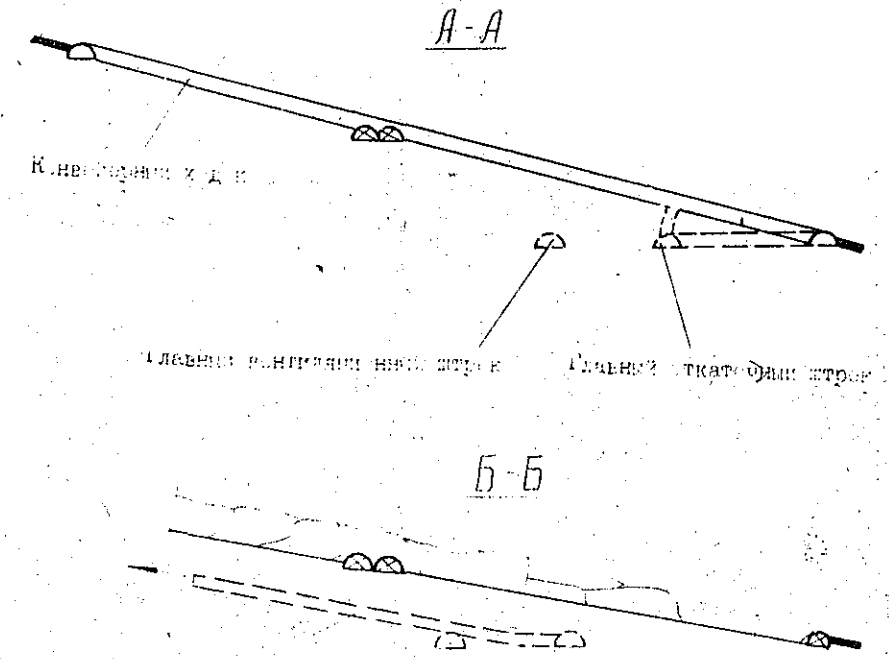
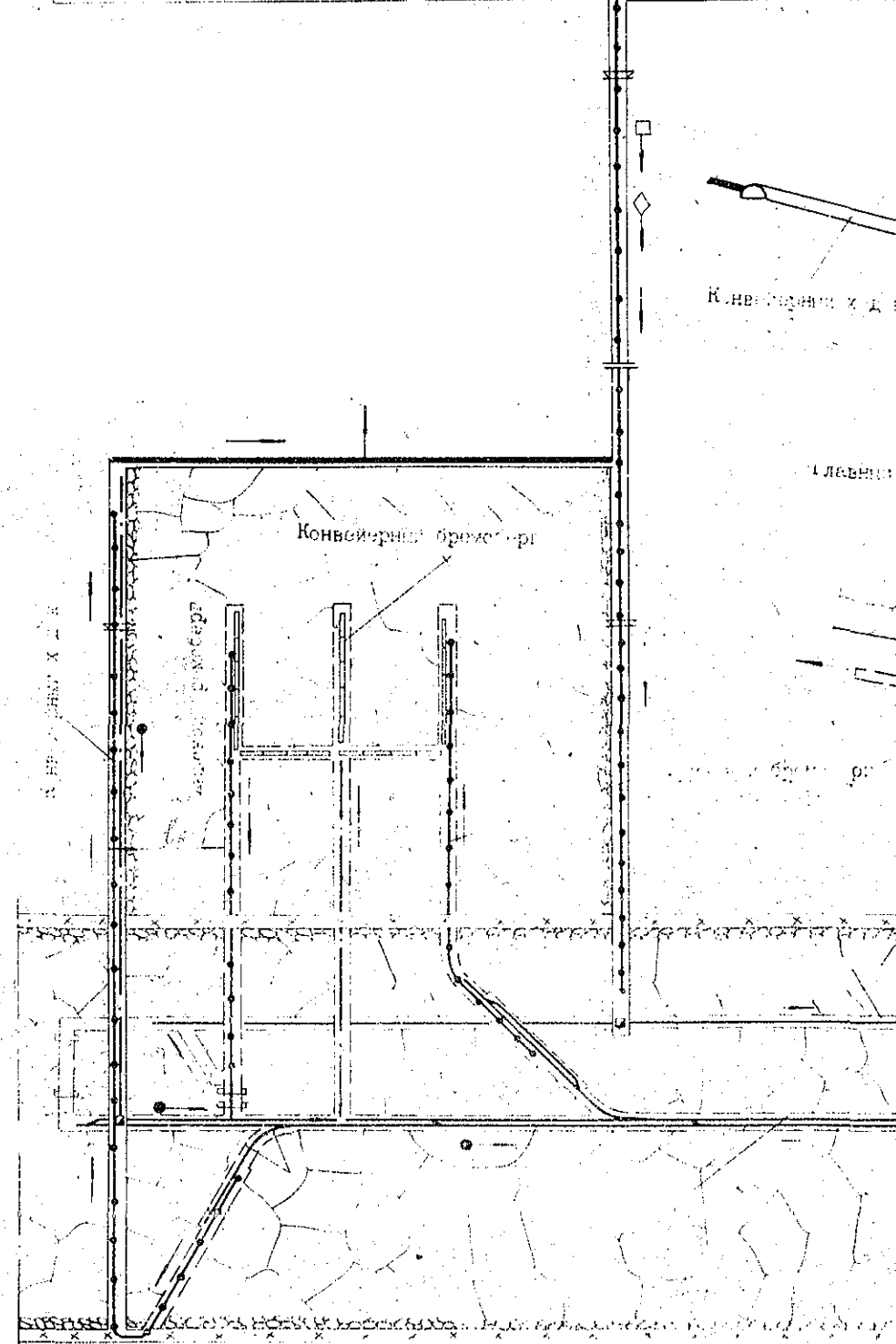
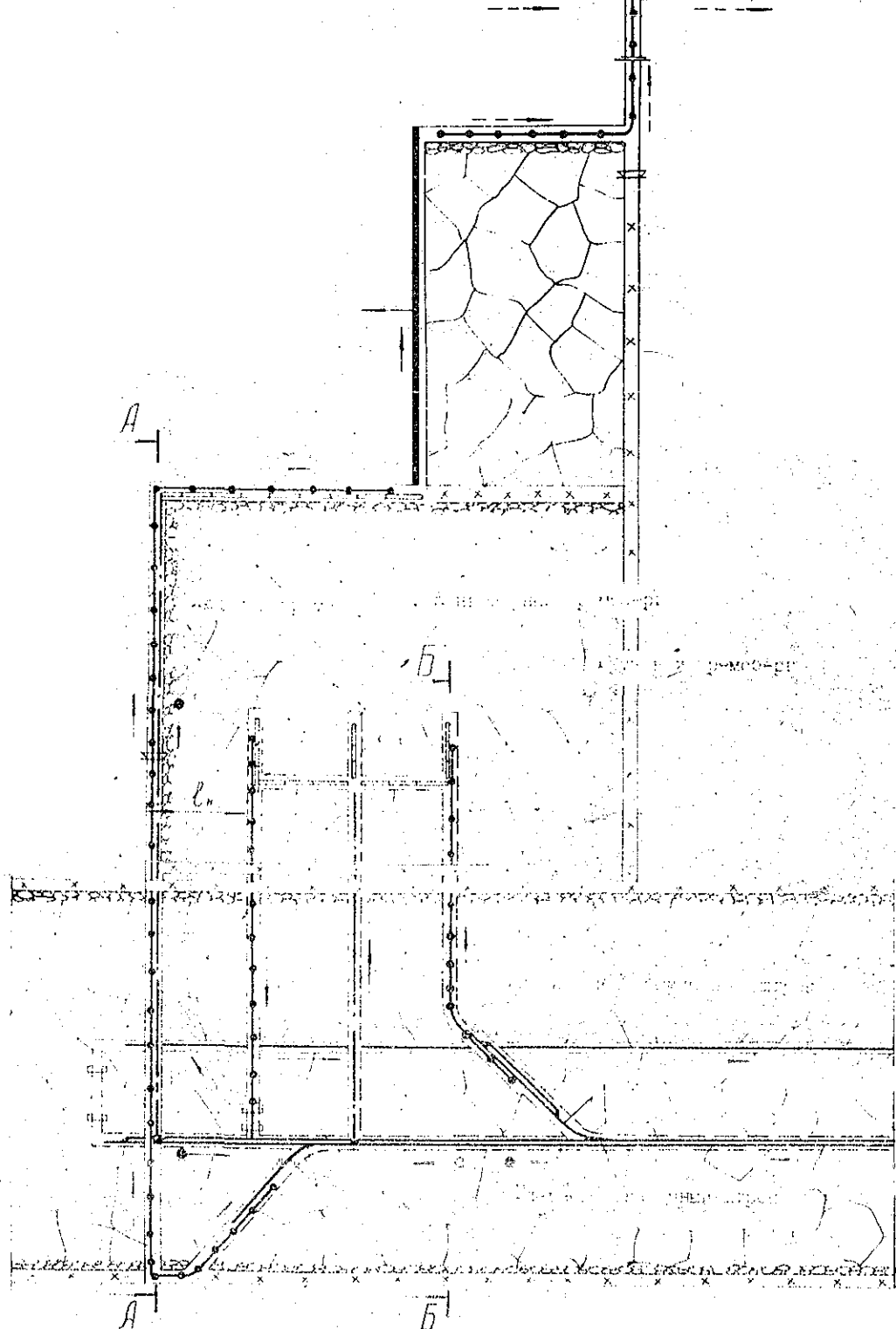
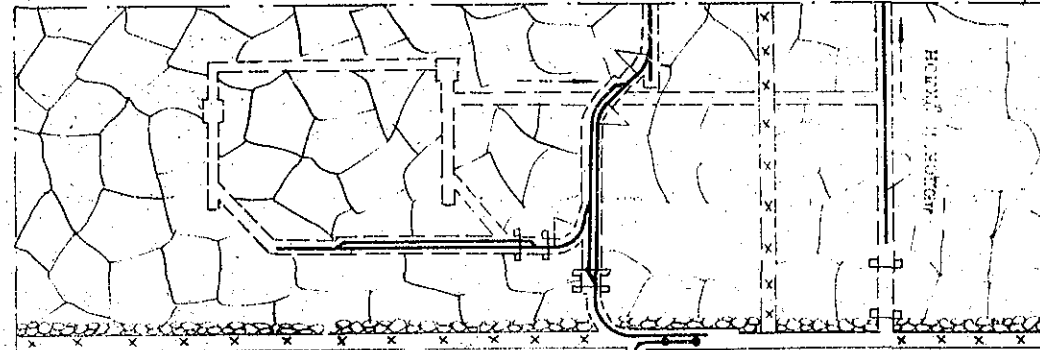
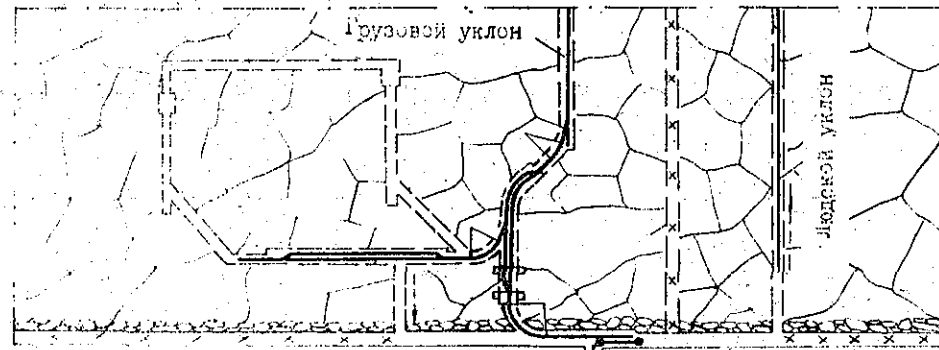


МОДУЛИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ РАЗГРУЗКИ БРЕМСЬЕРГОВ

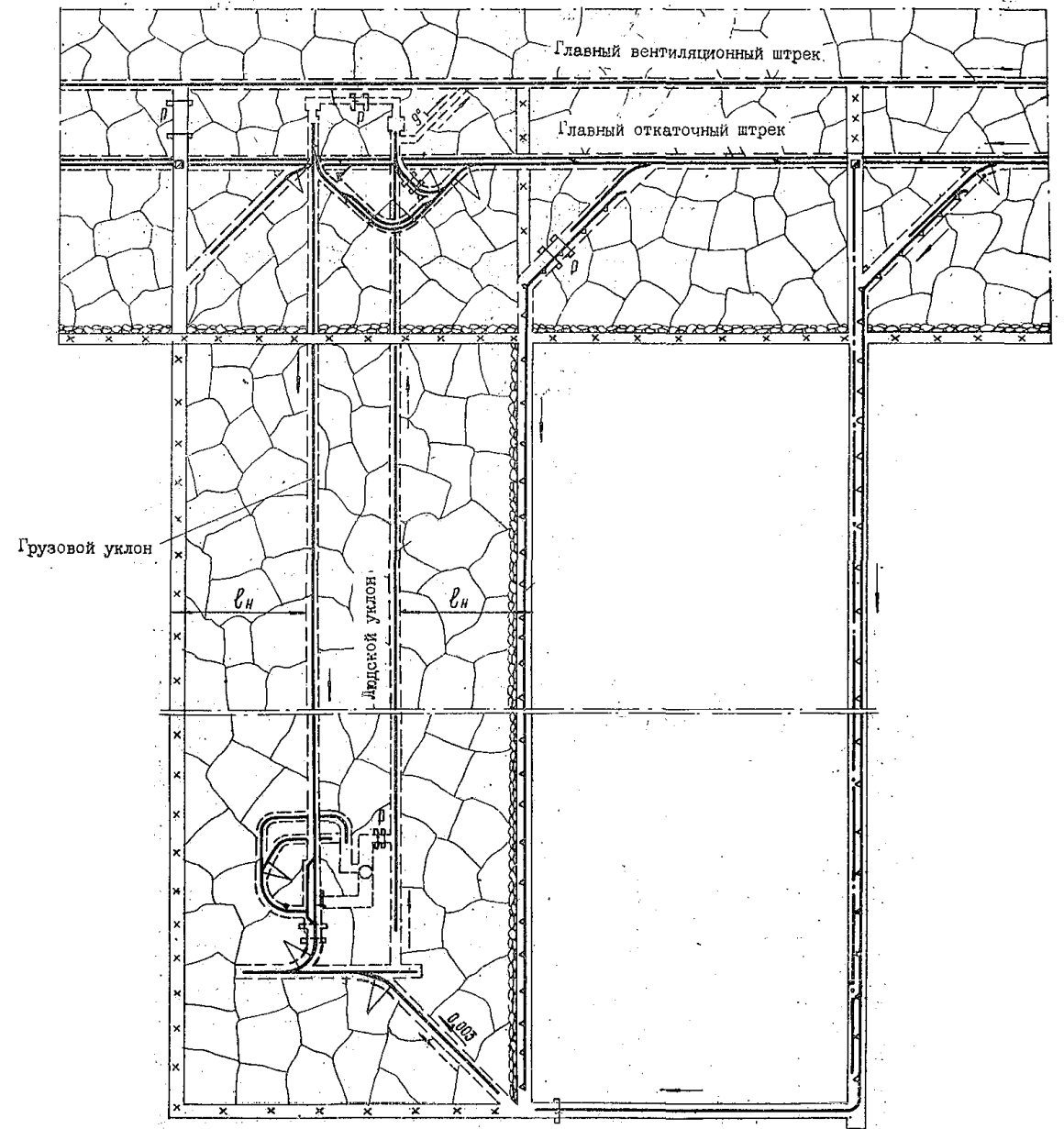
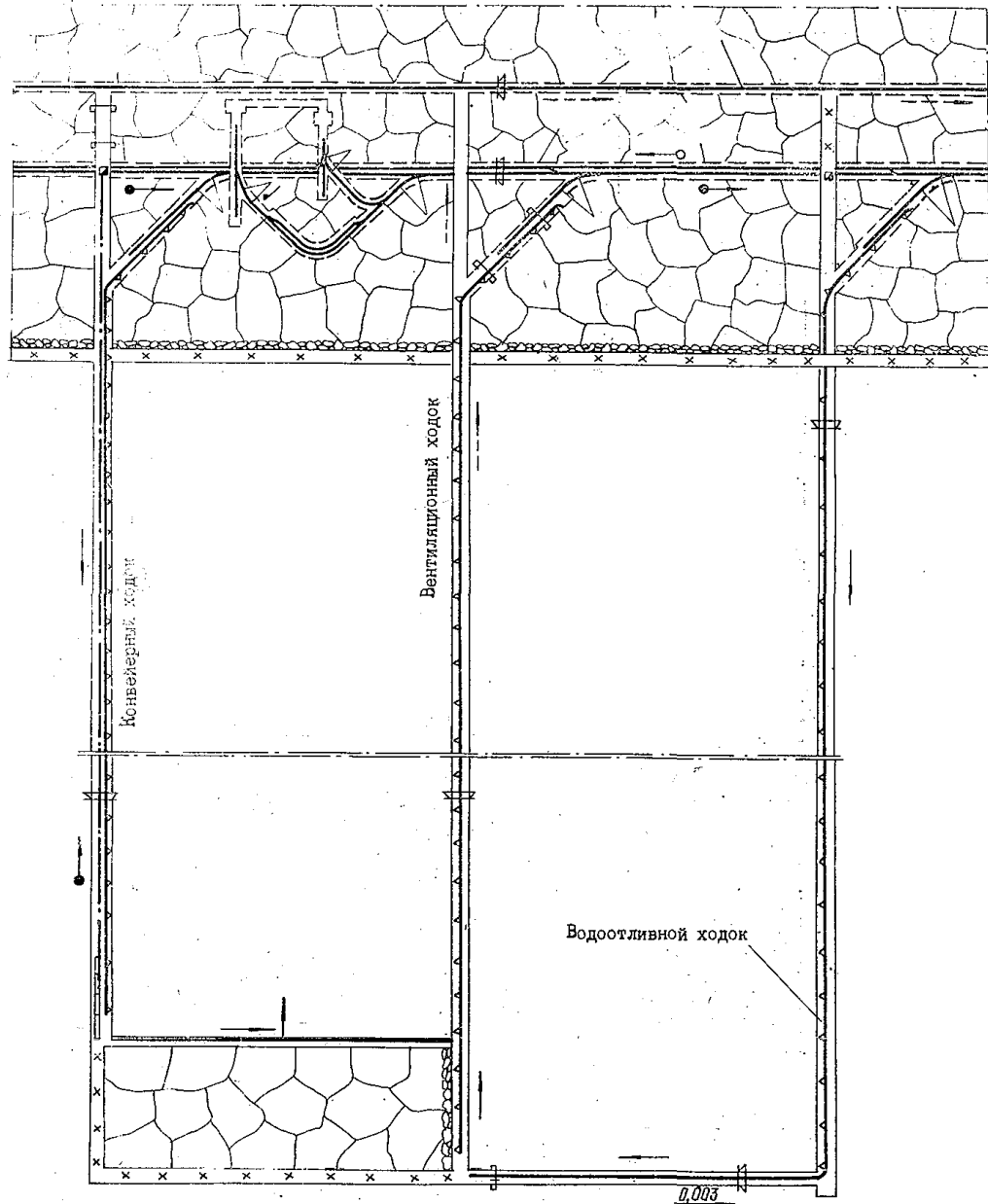
Р<sub>г</sub> - 6, 6

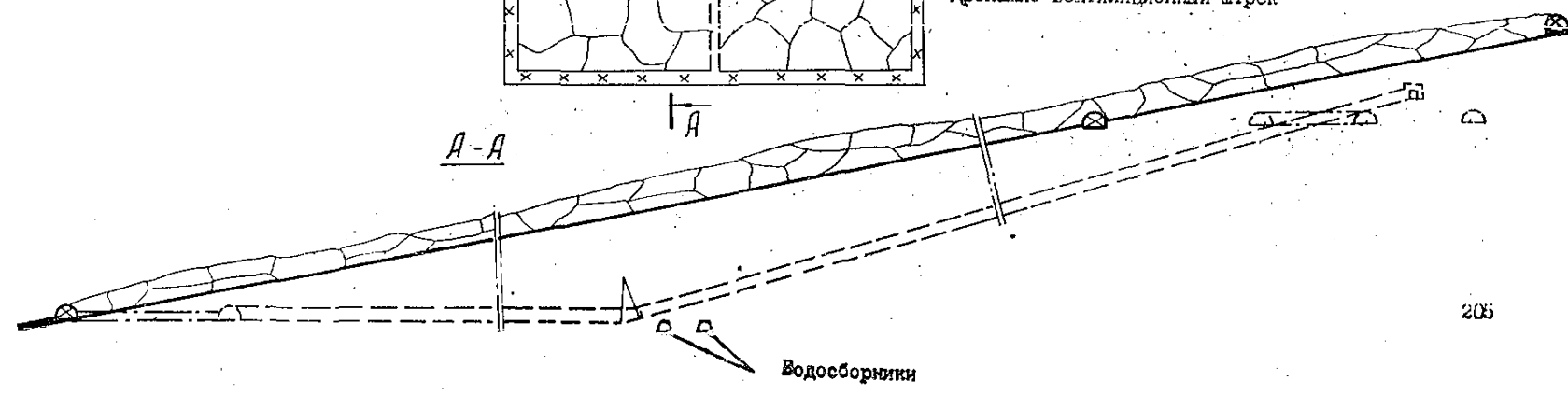
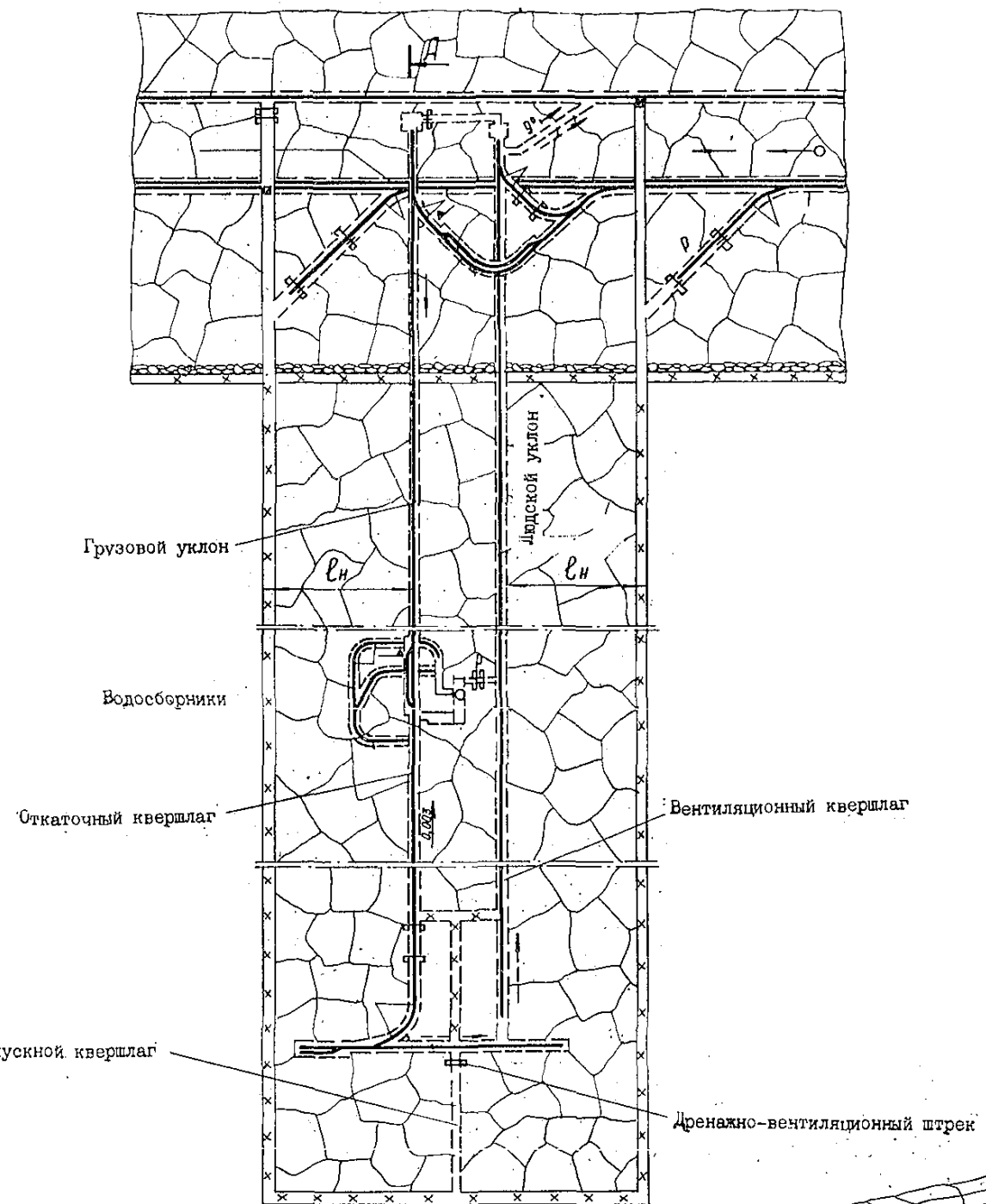
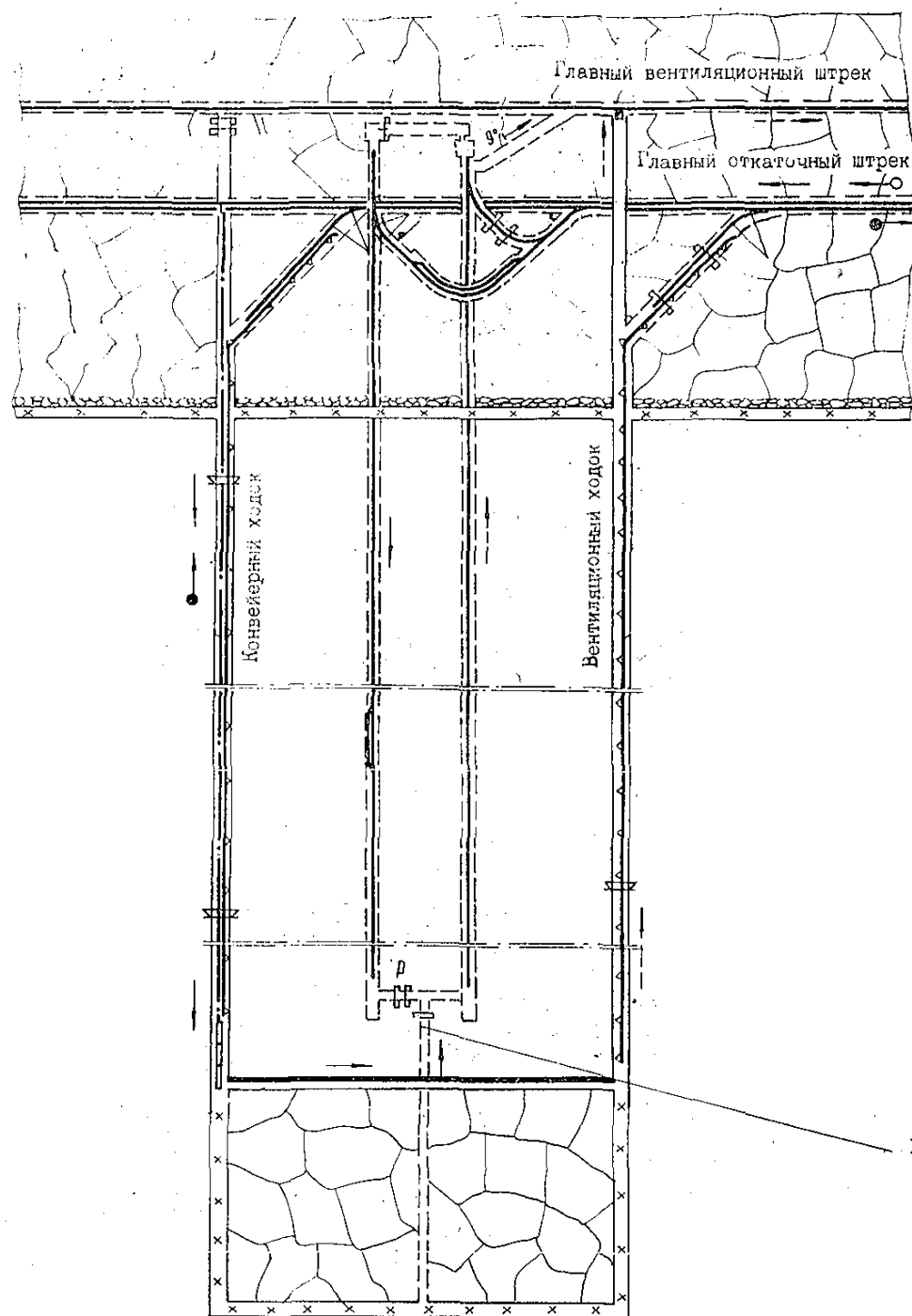
Лавой по простиранию (Р<sub>г</sub> - 6)

Лавой по восстанию (Р<sub>г</sub> - 6)

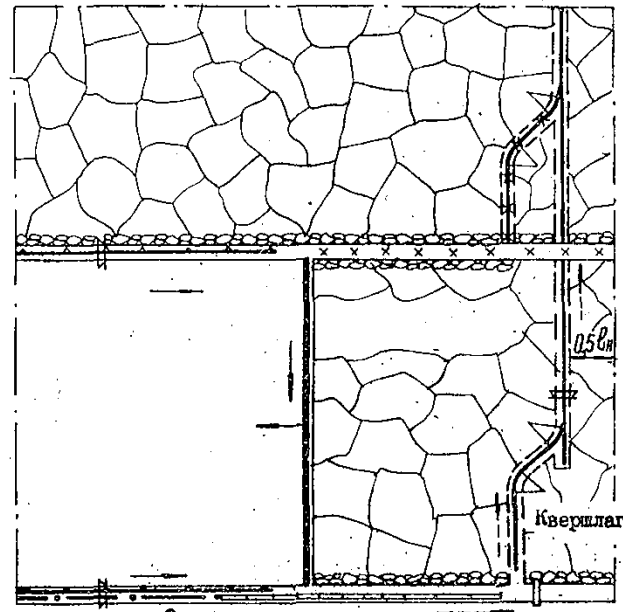
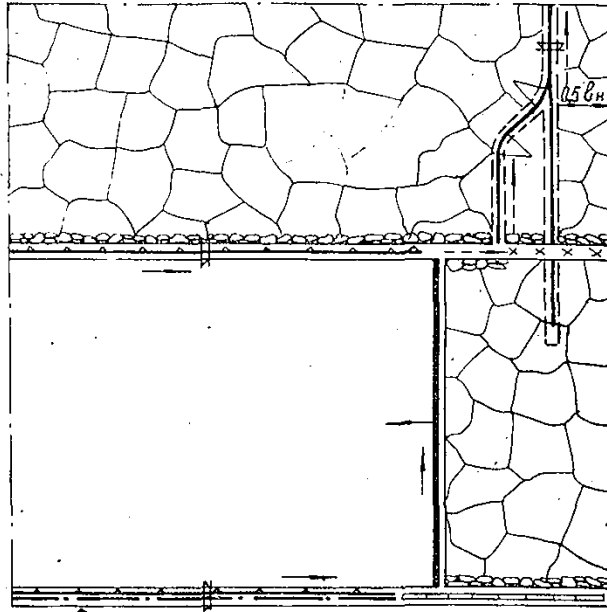




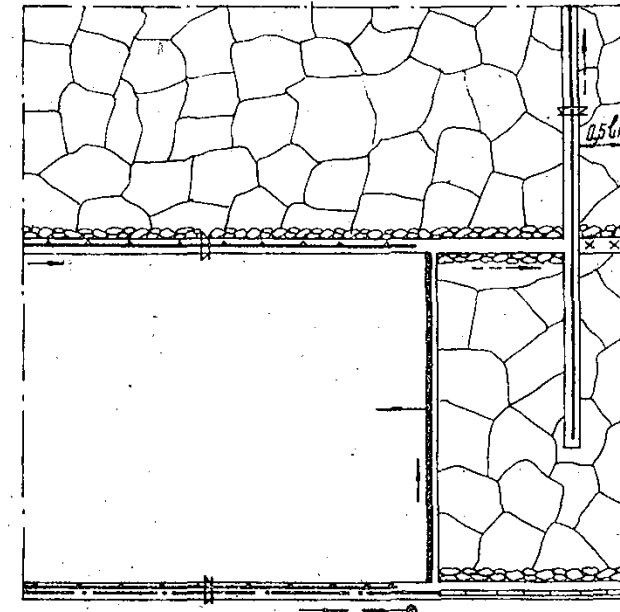




При проведении полевых ходков

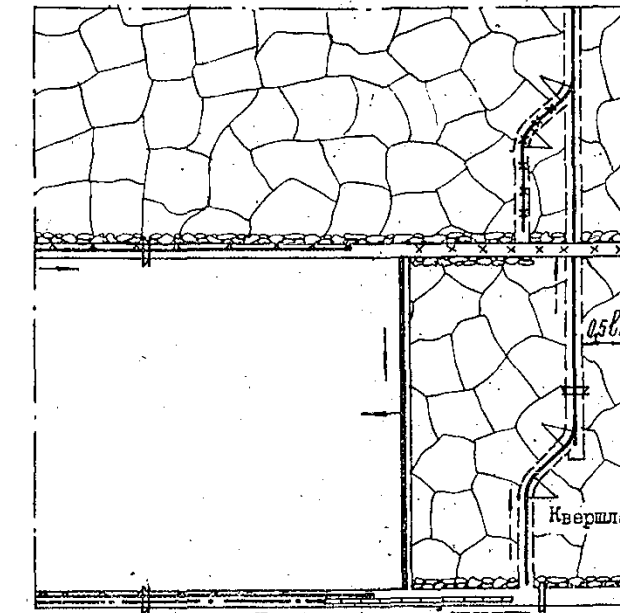
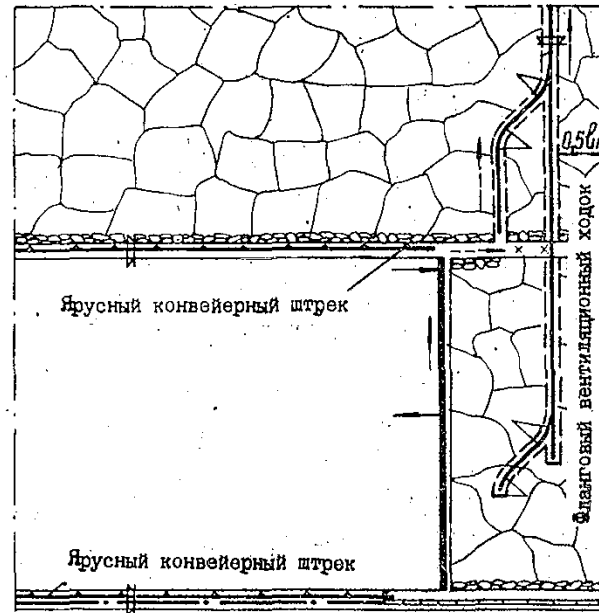
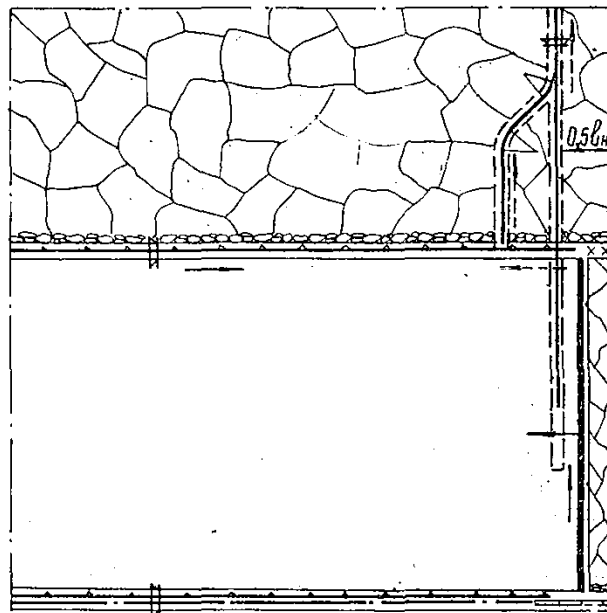


При проведении ходков по выработанному пространству



Фланговый вентиляционный ходок

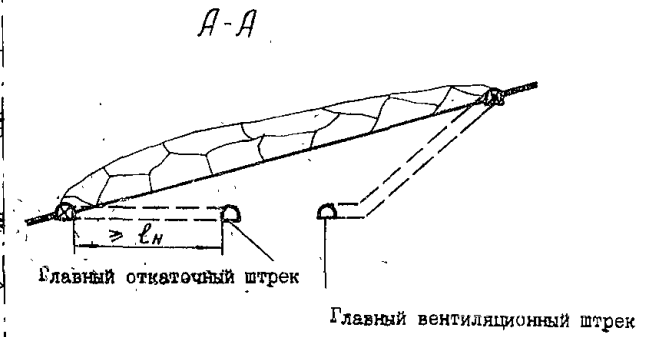
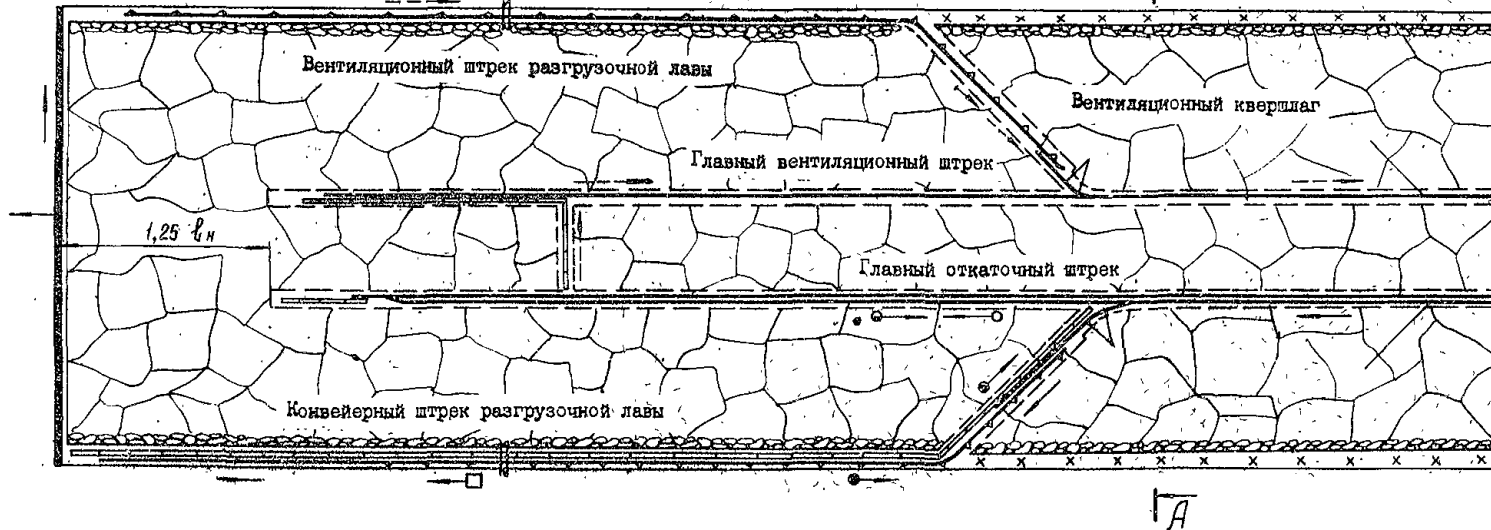
ПОСЛЕДУЮЩАЯ РАЗГРУЗКА ФЛАНГОВЫХ ХОДКОВ (Р<sub>Ф</sub> - 10)



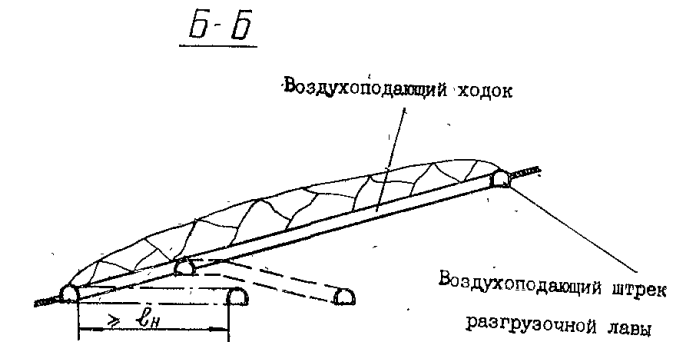
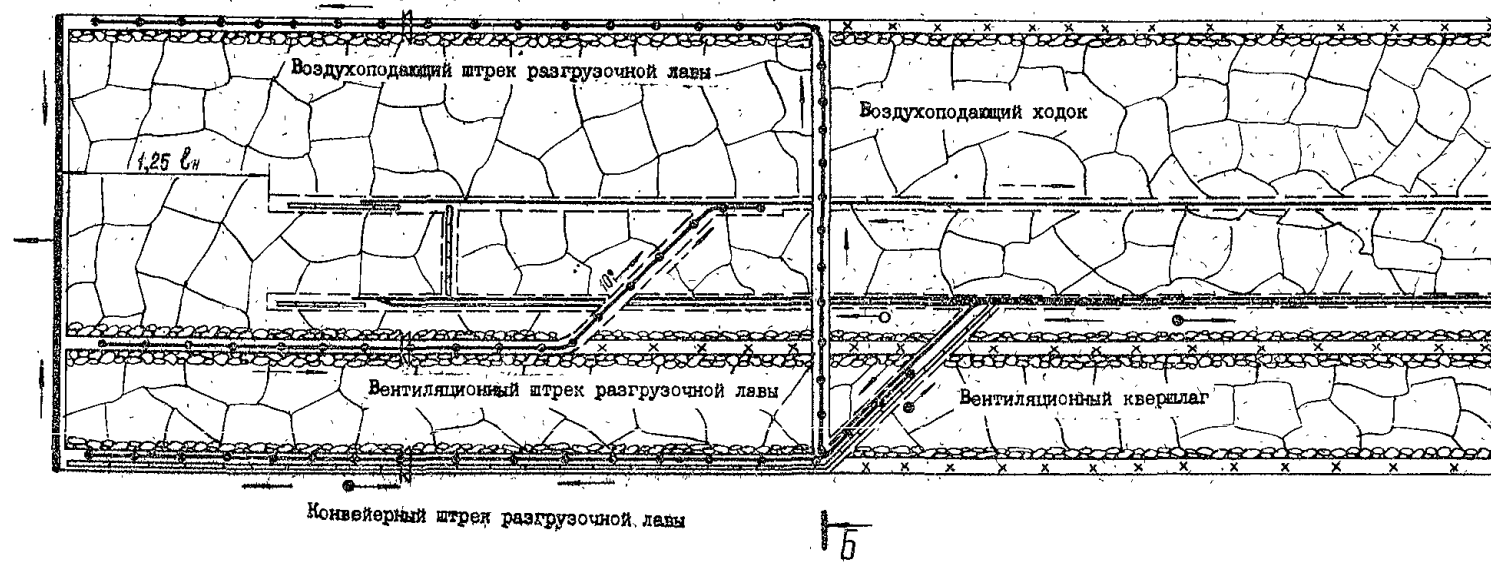
МОДУЛИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ РАЗГРУЗКИ ГЛАВНЫХ ШТРЕКОВ ПРИ ПАНЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ

Р<sub>ш</sub> - II, I2

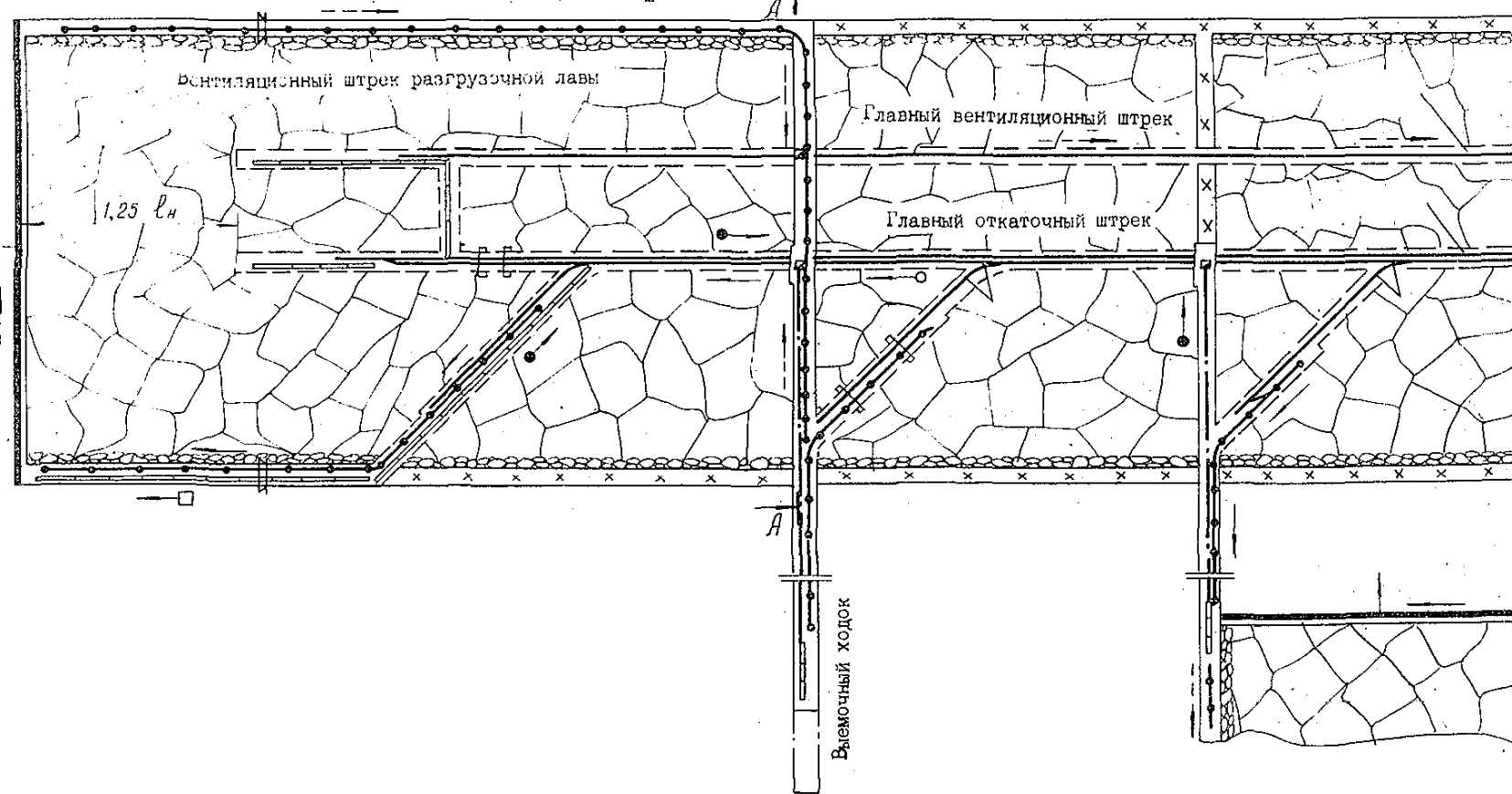
С проведением двух выемочных штреков (Р<sub>ш</sub> - II)



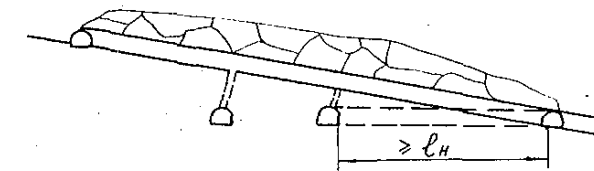
С проведением трех выемочных штреков (Р<sub>ш</sub> - I2)



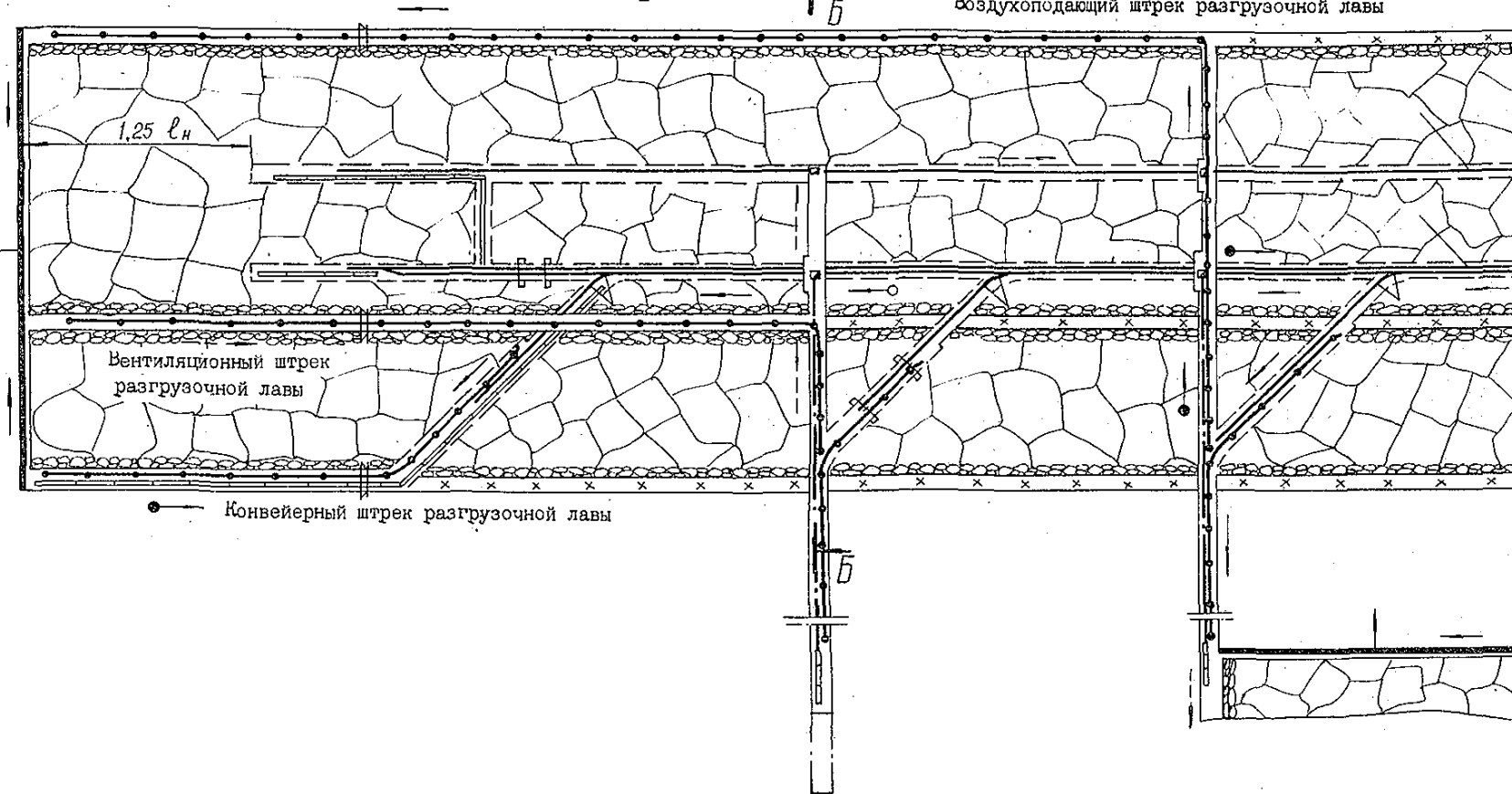
С проведением двух выемочных штреков (Р<sub>ш</sub> - 13)



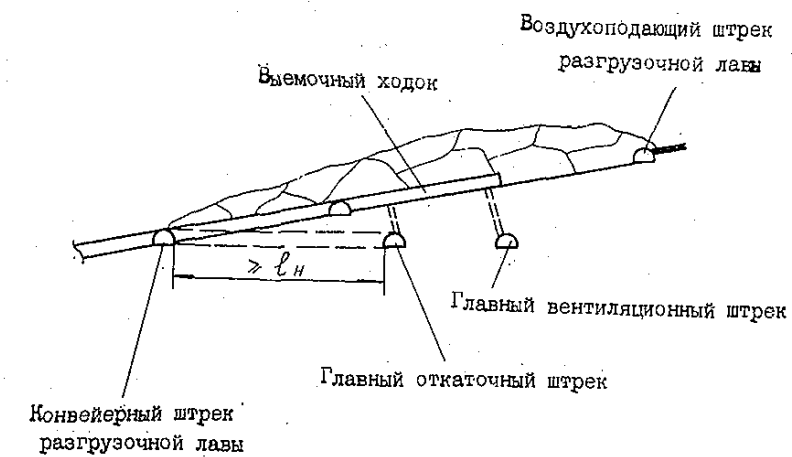
А-А

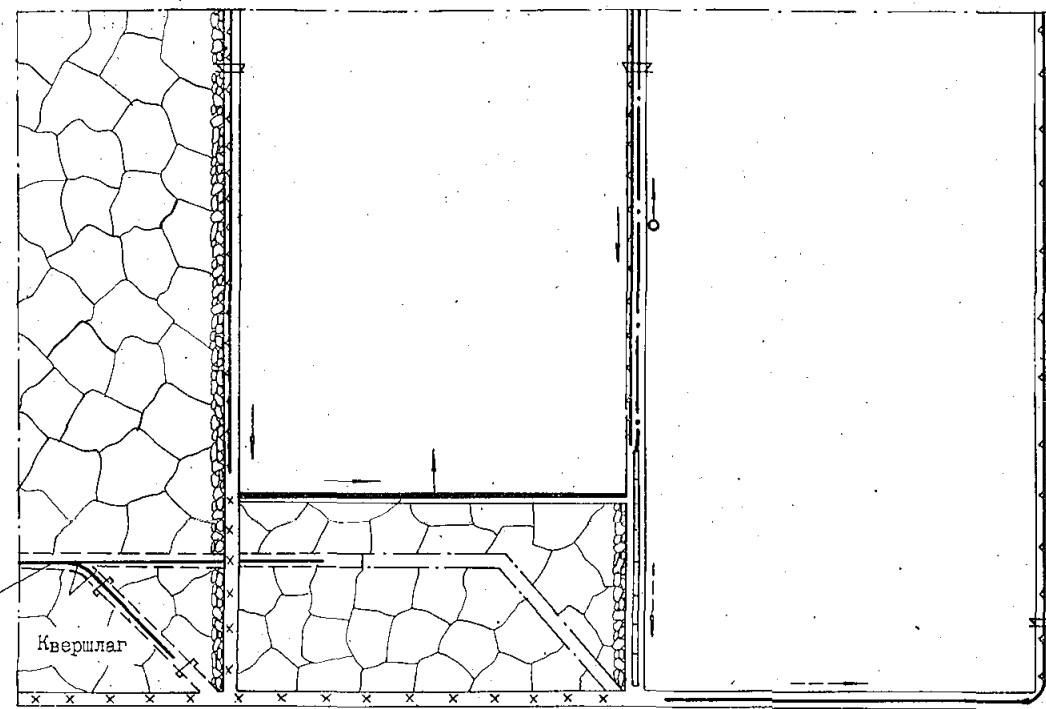
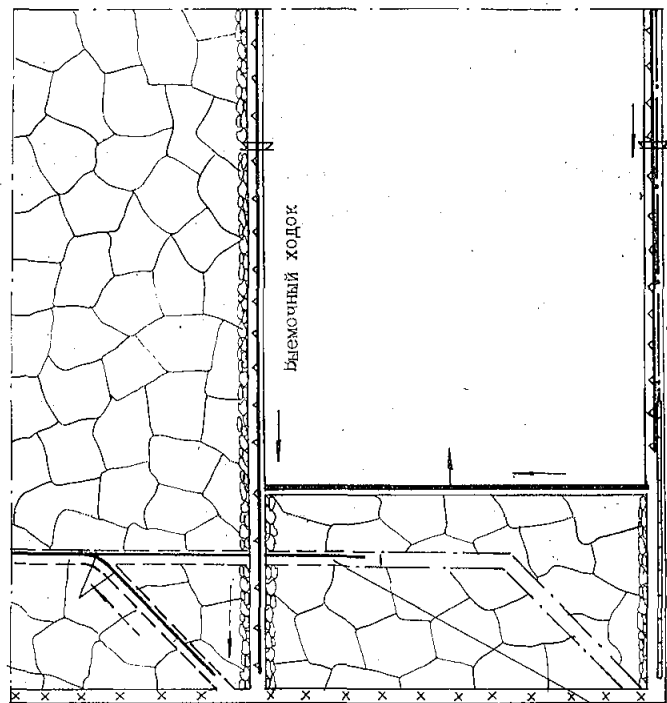


С проведением трех выемочных штреков (Р<sub>ш</sub> - 14)



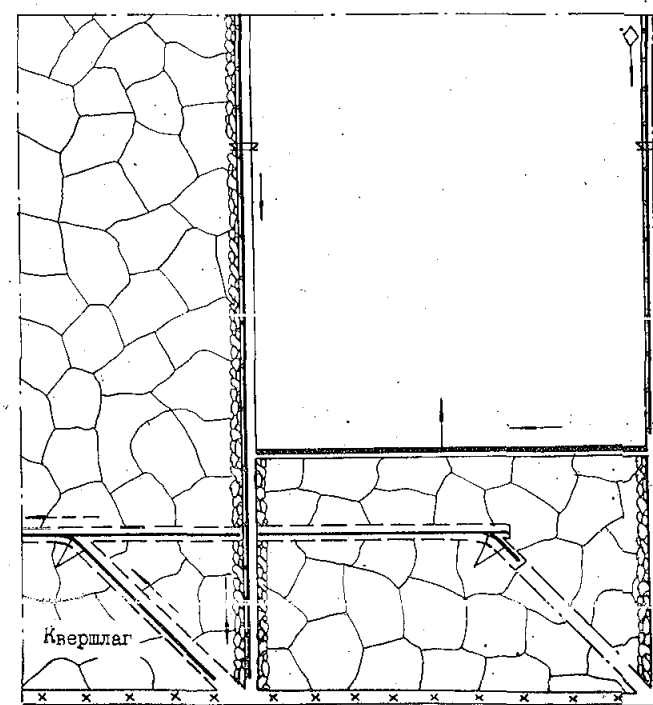
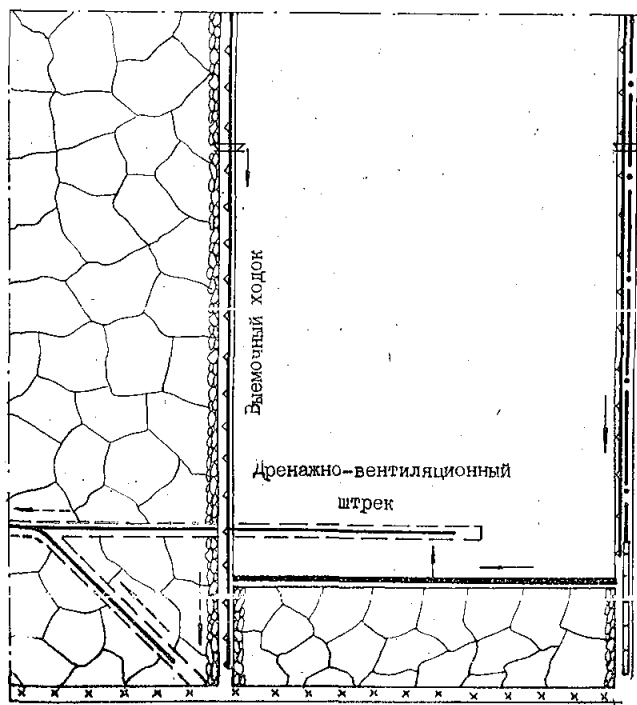
Б-Б





Дренажно-вентиляционный штрек

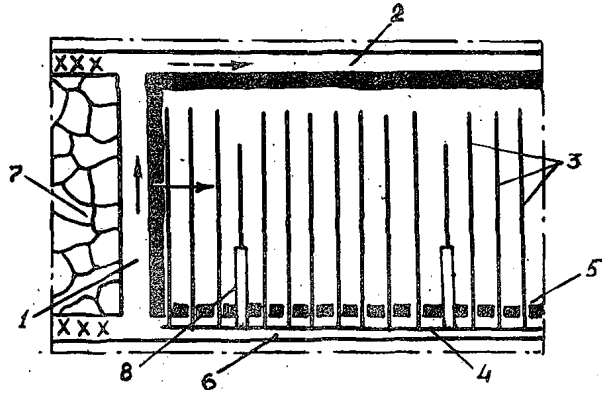
ПОСЛЕДУЮЩАЯ РАЗГРУЗКА ДРЕНАЖНЫХ ШТРЕКОВ (Р<sub>д</sub> - 16)



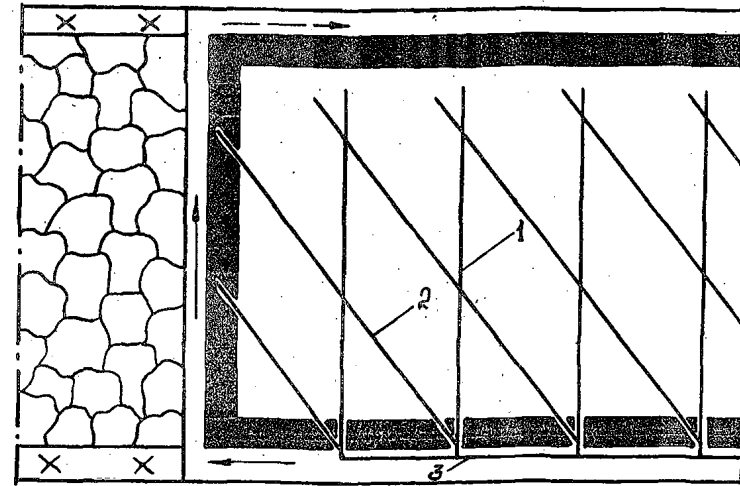


## МОДУЛИ ДЕГАЗАЦИИ ПЛАСТА И СПУННИКОВ

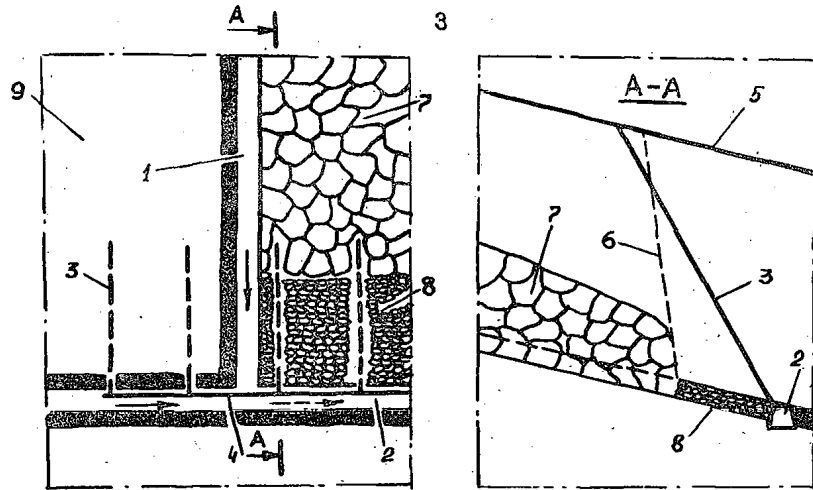




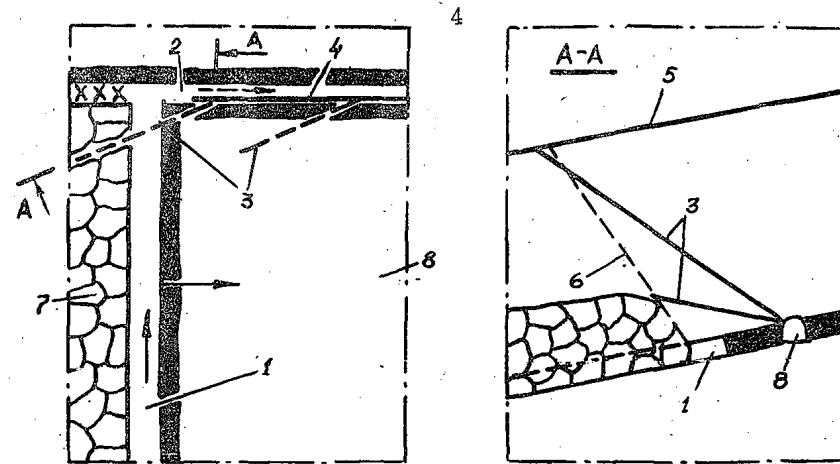
I - очистной забой; 2- вентиляционная выработка; 3- дегазационные скважины; 4- трубопровод дегазационной сети; 5 - разрабатываемый пласт; 6- воздухоподводящая выработка; 7- выработанное пространство; 8- скважина гидроразрыва



I - скважины, параллельные очистному забою; 2 - скважины, разветвленные на очистной забой; 3 - газопровод

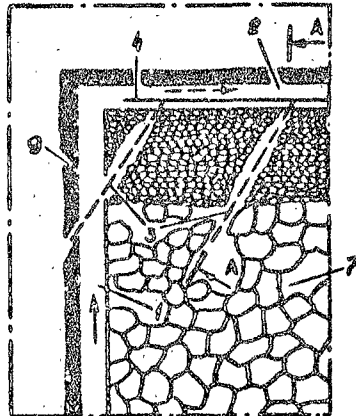


I - очистной забой; 2- вентиляционная выработка; 3 - дегазационные скважины; 4- трубопровод дегазационной сети; 5 - дегазируемый смежный пласт-спутник; 6- линия разгрузки породной толщи от горного давления; 7- выработанное пространство; 8 - бутовая полоса; 9 - разрабатываемый пласт

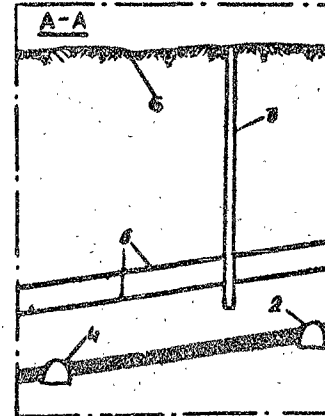
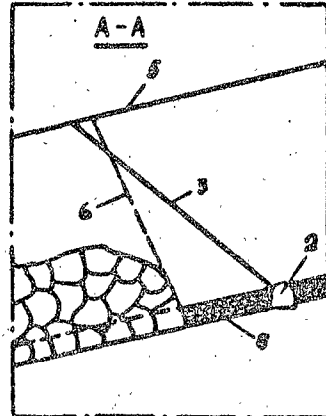


I - очистной забой; 2 - вентиляционная выработка; 3- дегазационные скважины; 4 - трубопровод дегазационной сети; 5- дегазируемый смежный пласт-спутник; 6- линия разгрузки породной толщи от горного давления; 7- выработанное пространство; 8- разрабатываемый пласт

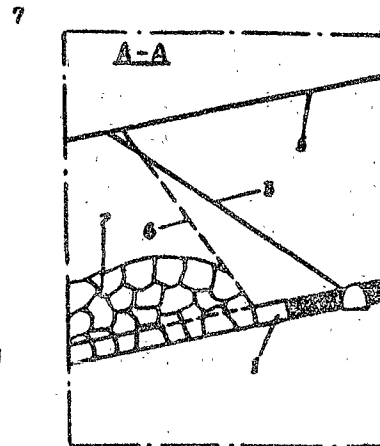
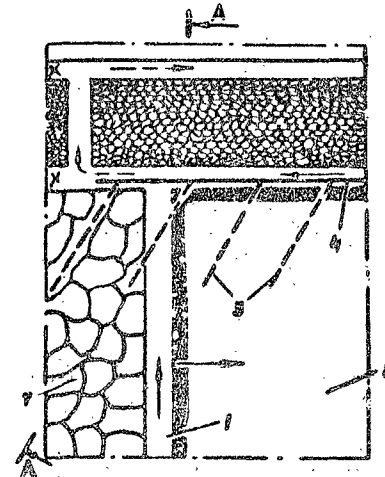
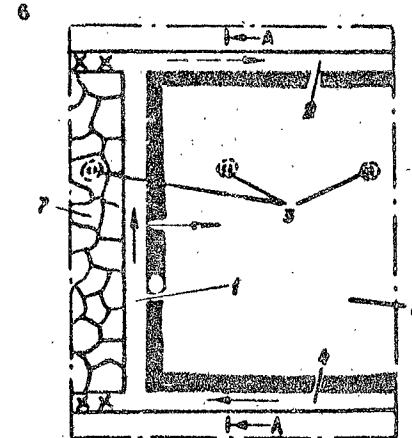
МОДУЛИ ДЕГАЗАЦИИ



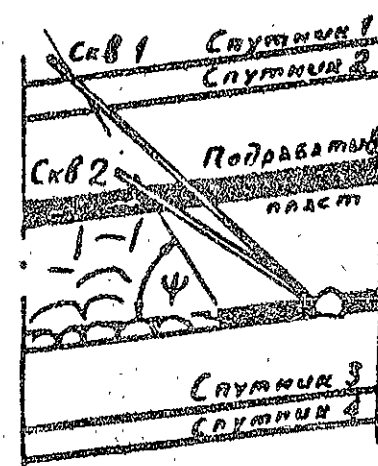
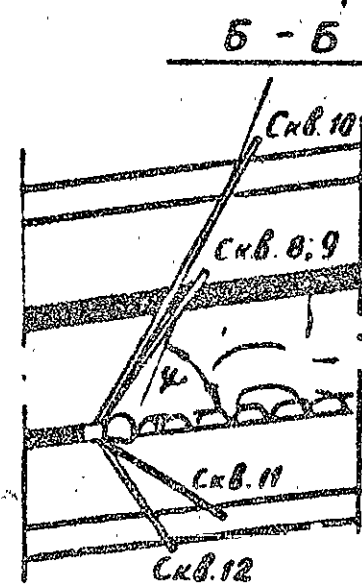
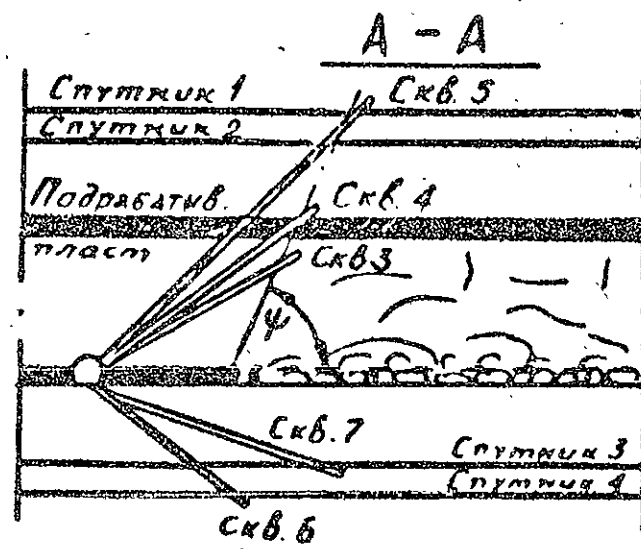
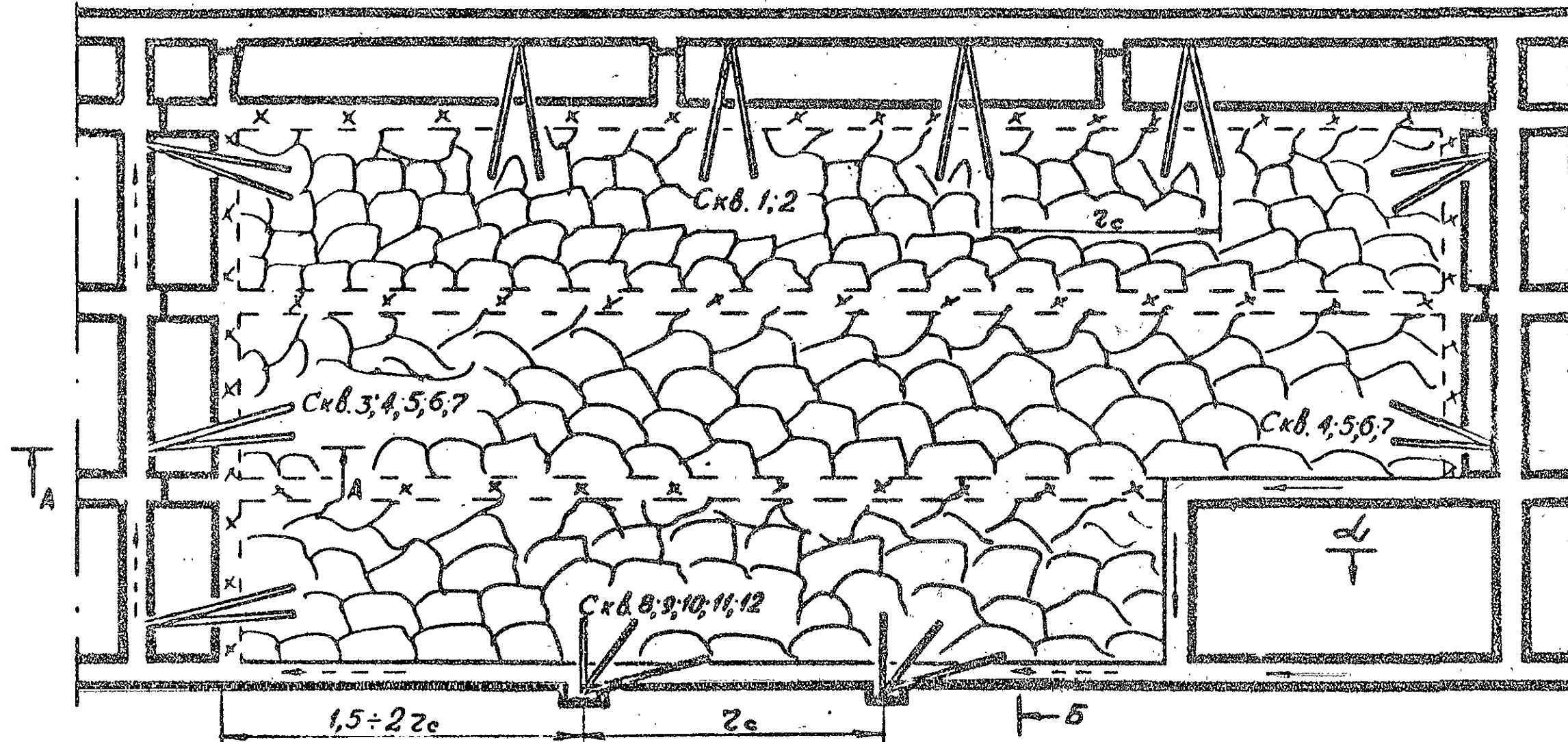
1-очистной забой; 2-вентиляционная выработка; 3-дегазационные скважины; 4-гребенчатая дегазационная сеть; 6-дегазируемый смежный пласт-спутник; 7-выработанное пространство; 8-бутовая полоса; 9-разрабатываемый пласт



1-очистной забой; 2-вентиляционная выработка; 3-дегазационные скважины; 4-воздухоподающая выработка; 6-дегазируемый смежный пласт-спутник; 7-выработанное пространство; 8-разрабатываемый пласт

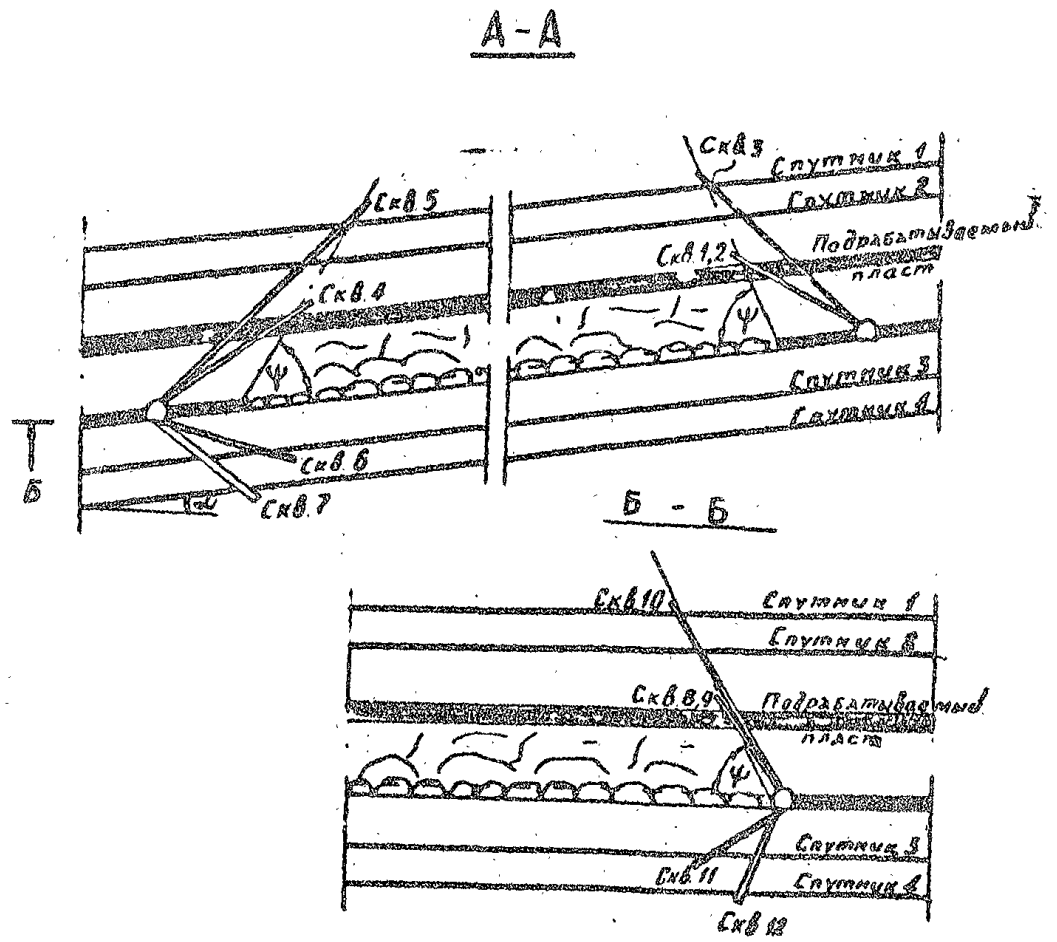
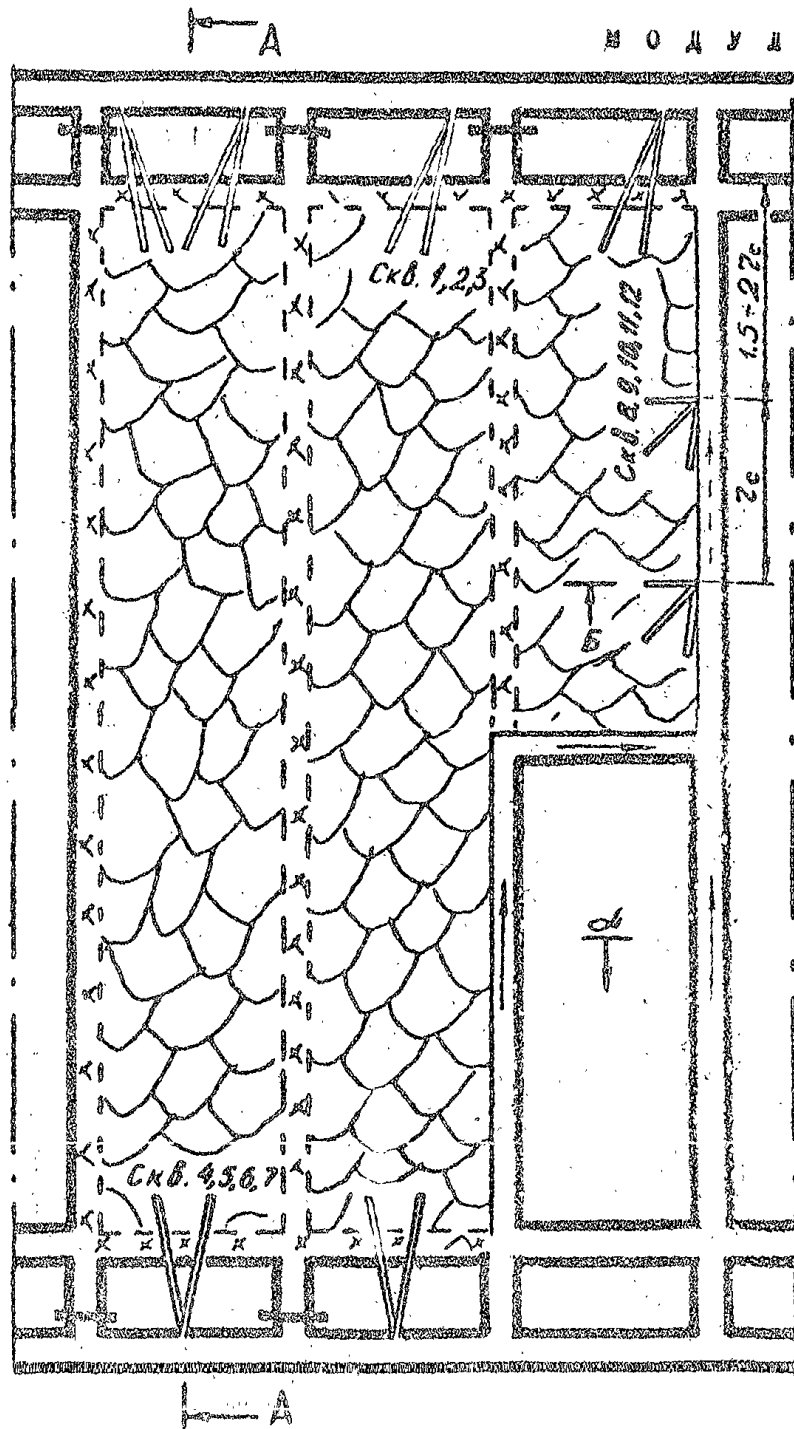


1-очистной забой; 2-вентиляционная выработка; 3-дегазационные скважины; 4-гребенчатая дегазационная сеть; 5-дегазируемый смежный пласт-спутник; 6-линия разгрузки породной толщи от горного давления; 7-выработанное пространство; 8-разрабатываемый пласт



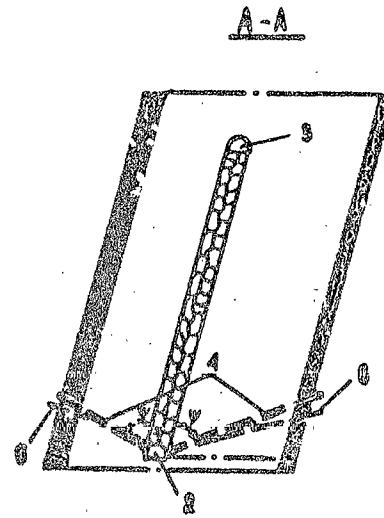
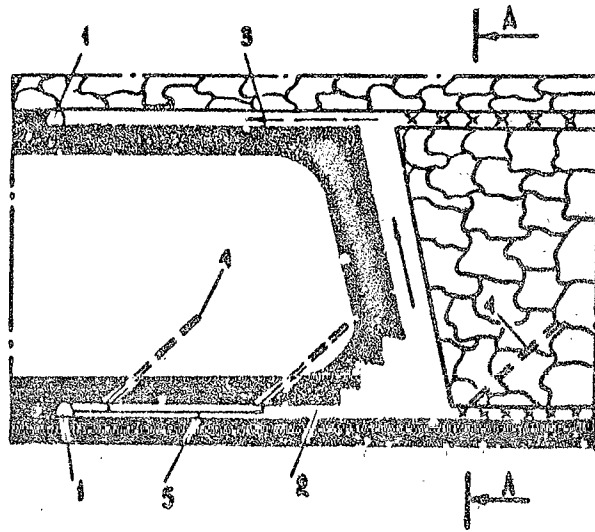
МОДУЛИ ДЕГАЗАЦИИ

9



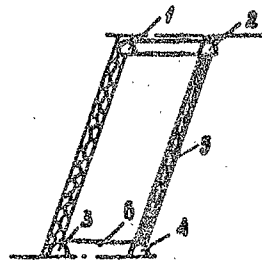
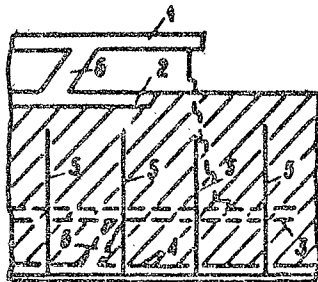
МОДУЛИ ДЕГАЗАЦИИ

10



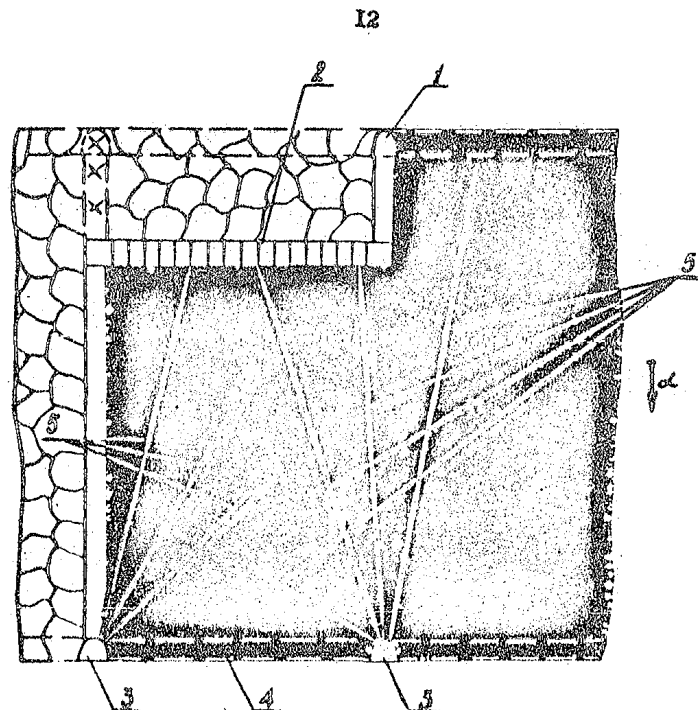
1- промежуточный кварцлаг; 2- откаточный шток; 3- вентиляционный шток; 4- дегазационные скважины; 5- газопровод; 6- граница разгрузки от горного давления.

II

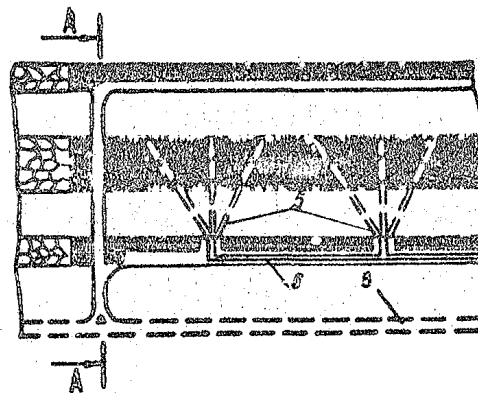


1- вентиляционный шток; 2- групповой вентиляционный шток; 3- откаточный шток; 4- групповой откаточный шток; 5- дегазационные скважины; 6- промежуточные кварцлаги.

М О Д У Л И Д Е Г А З А Ц И И

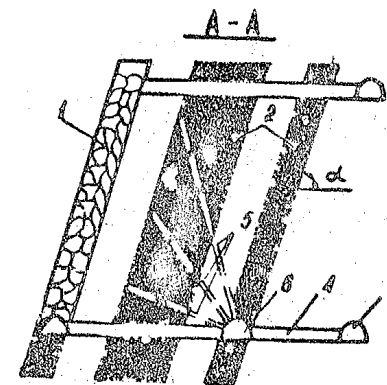


1 - квершлаг вентиляционный; 2 - щитовой агрегат;  
3 - квершлаг откаточный; 4 - штрек полевой откаточный  
5 - веер пластовых дегазационных скважин

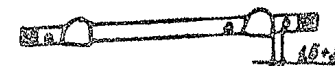
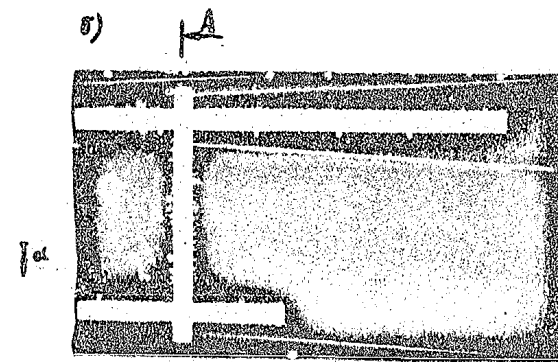
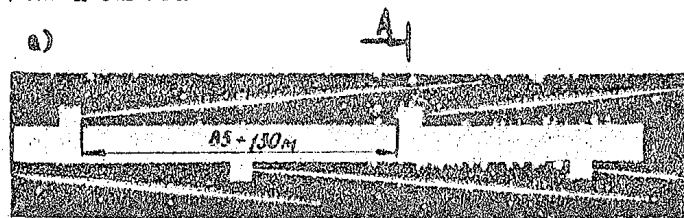


13

1 - разрабатываемый (нарабатываемый) пласт; 2 - нарабатываемые пласты; 3 - полевой штрек; 4 - квершлаг; 5 - дегазационные скважины; 6 - газопроводы.



14



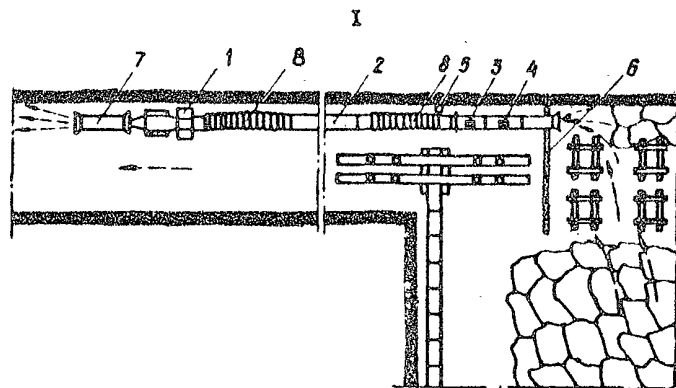
а - при проведении одиночных выработок; б - при проведении парных выработок



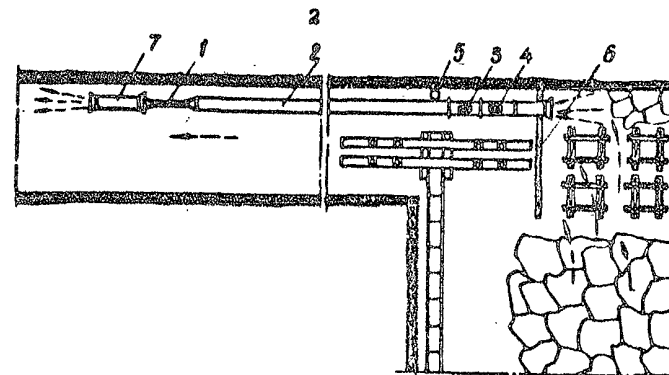
## МОДУЛИ БОРЬБЫ С ГАЗОМ В ТУПИКАХ ПОГАШЕНИЯ



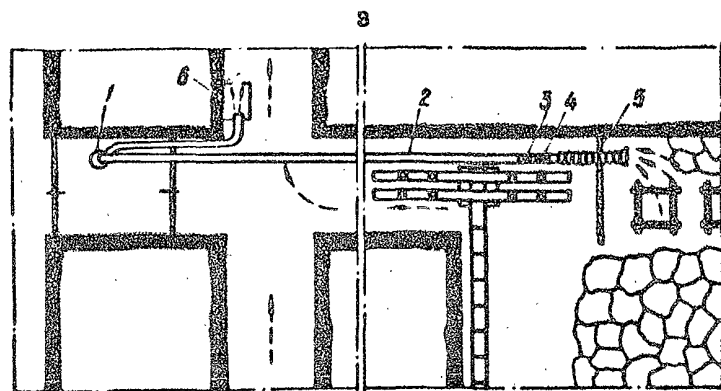
МОДУЛИ БОРЬБЫ С ГАЗОМ В ТУПИКАХ ПОГАШАЕМЫХ ВАРБОТОК



Отвод метана из тупика погашаемой выработки с помощью установки УСМ



Отвод метана из тупика погашаемой выработки с помощью эжектора (вентилятора)



Отвод метана из тупика погашаемой выработки с помощью газоотводящей установки.

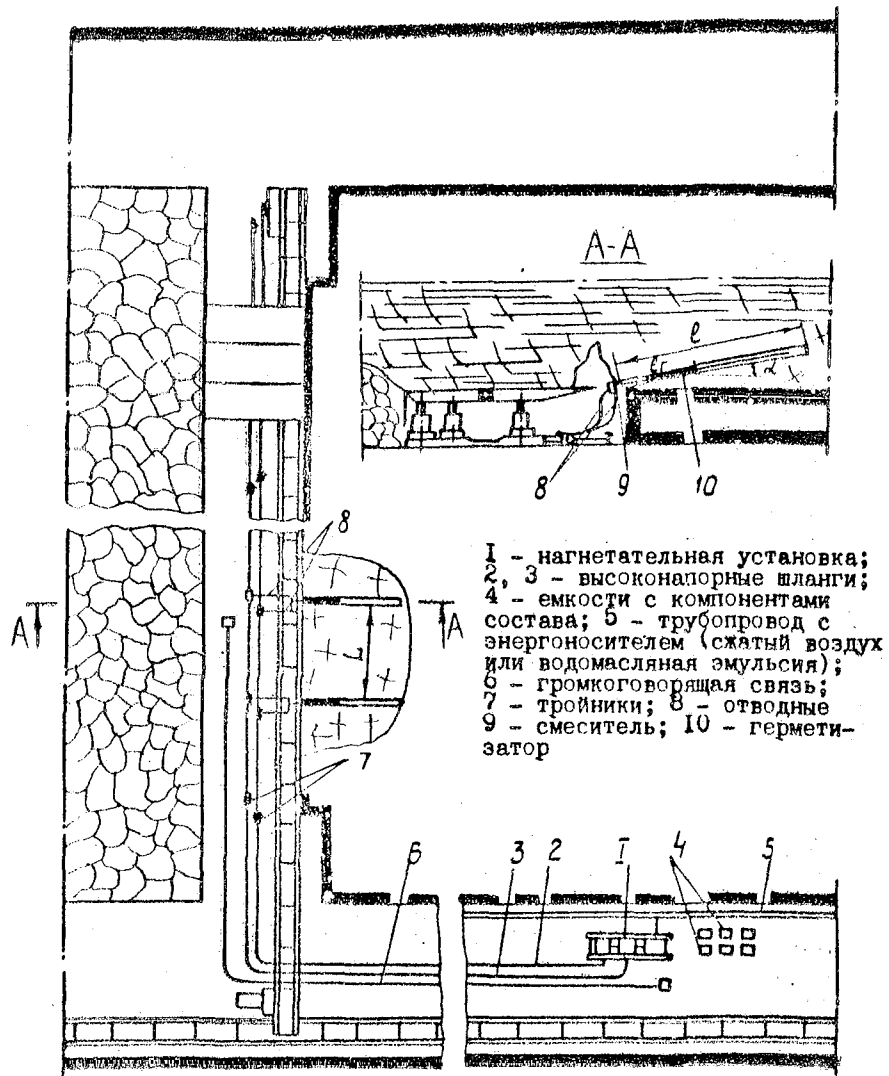
Обозначения

- Схема 1: 1 - центробежный вентилятор (эжектор); 2 - газоотводящий трубопровод; 3 - регулируемое окно; 4 - клапан-заслонка; 5 - аэратор; 6 - ограждающая перемычка; 7 - смеситель; 8 - гибкая гофрированная труба
- Схема 2: 1 - эжектор (вентилятор); 2 - газоотводящий трубопровод; 3 - регулируемое окно; 4 - клапан-заслонка; 5 - аэратор; 6 - ограждающая перемычка; 7 - смеситель
- Схема 3: 1 - вентилятор; 2 - газоотводящий трубопровод; 3 - регулируемое окно; 4 - клапан-заслонка; 5 - ограждающая перемычка; 6 - смесительная камера.

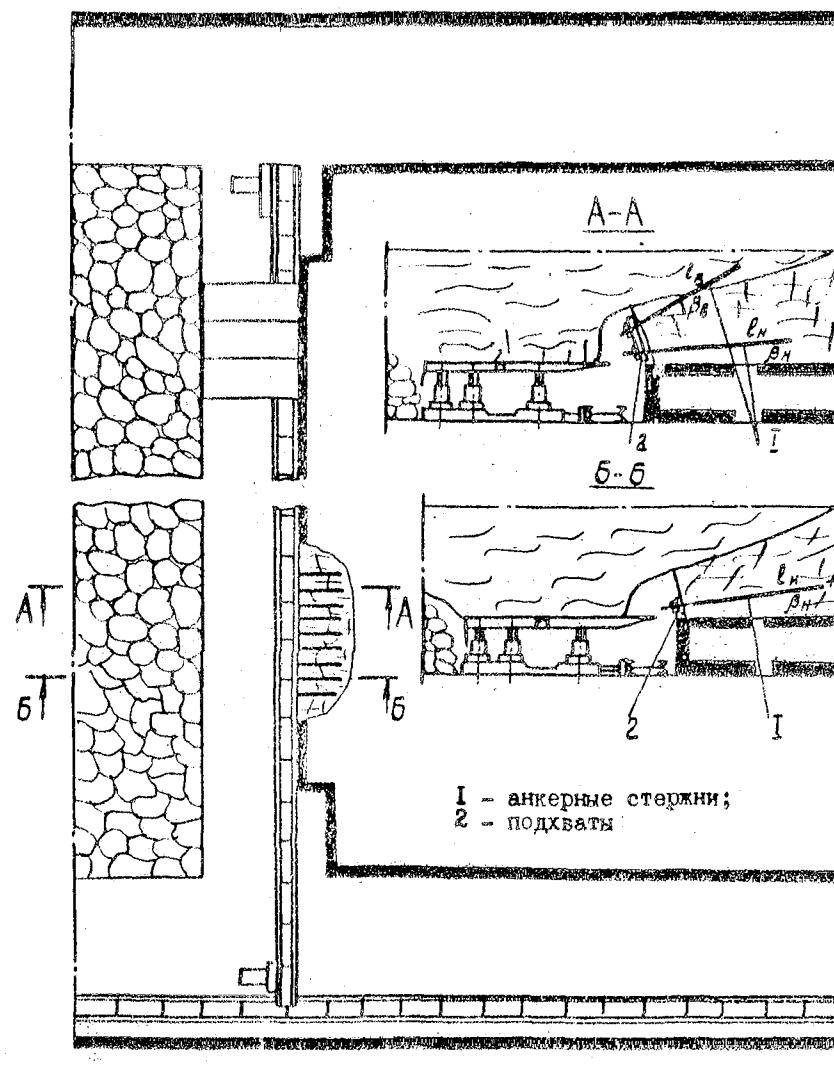
## МОДУЛИ УПРОЧНЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА

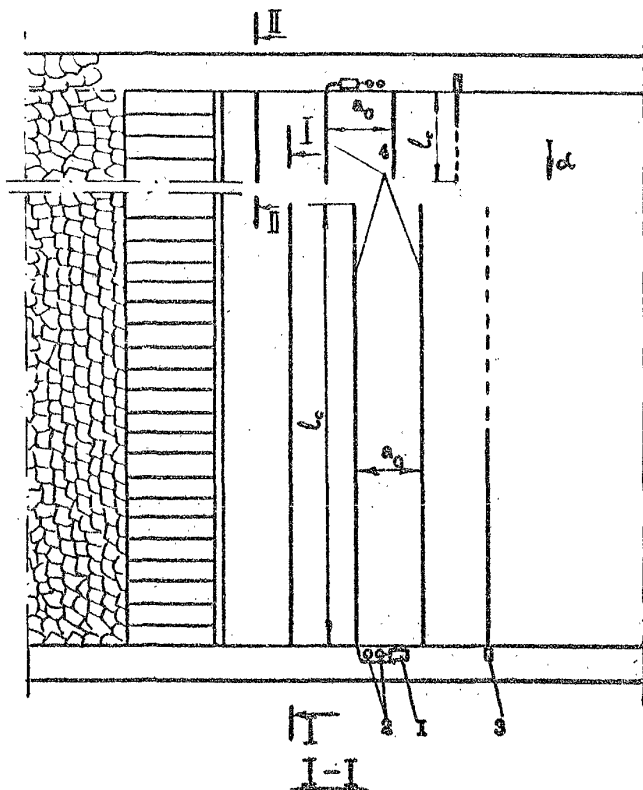
# МОДУЛИ УПРОЧНЕНИЯ ПОРОД КРОВЛИ В ДАВЕ

У-1 Нагнетанием скрепляющих составов



У-2 Химическим анкерованием





Область применения - пологие и наклонные пласты мощностью до 1,2 м с осыпями и слабообводненными породами кровли.

Тип скрепляющего состава - модифицированный карбамидный.

Нагнетательное оборудование - НВУ-30 м, УН-35, УНР-02,

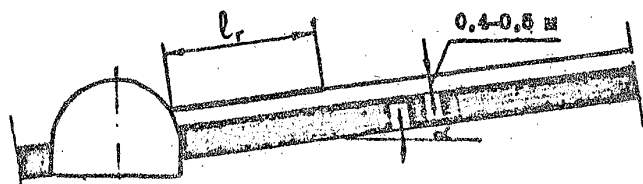
Рекомендуемые рецептуры карбамидных составов

Компоненты	Состав 1	Состав 2	Состав 3
Смолы КВ-М, л	70	70	90
Гидрат хлористого железа (10%-ный водный раствор), л	30	30	-
Раствор павловой кислоты (5%-ный водный), л	-	-	20
Мочевина, % от массы смолы	4,0	4,0	-
Фосфоганг, кг	-	40-45	-

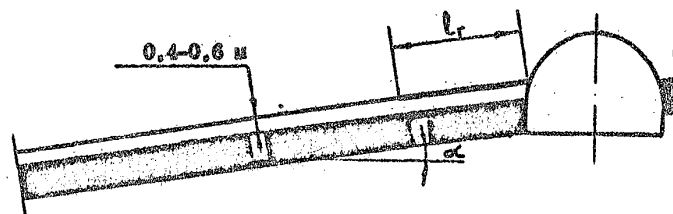
Буровое оборудование - буровые станки типов ЗБГ-1, БС-1м, БМ-45.

Технологические параметры

Длина скважины $l_c$ , м	по фактической потребности
Расстояние между скважинами $a_c$ , м	5,0 - 7,0
Угол наклона скважины к плоскости пласта, град	$0 \pm 1$
Глубина герметизации $l_g$ , м	6,5 - 7,5
Давление нагнетания $P_d$ , МПа	до 12
Расход состава на 1 м длины фильтрующей части скважины, л	20 - 25
Угол подъема (падения) скважины, град	$\alpha$

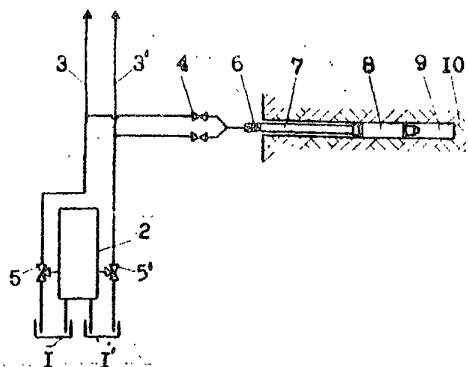


I - I - нагнетательная установка; 2 - емкость для компонентов; 3 - буровой станок; 4 - скважина



Длина подающей скважины лимитируется технической возможностью осуществления бурения по условиям обеспечения выноса штыря из скважины.

а) Схема сборки оборудования для двухкомпонентного нагнетания на базе установок НАГУС212, КНС, НДП



I-I' - емкости с компонентами скрепляющего состава; 2 - нагнетательная установка; 3-3' - высоконапорная магистраль; 4 - кран; 5-5' - трехходовой кран; 6 - смеситель; 7 - загрузочная трубка; 8 - герметизатор; 9 - шпур; 10 - углеродный массив

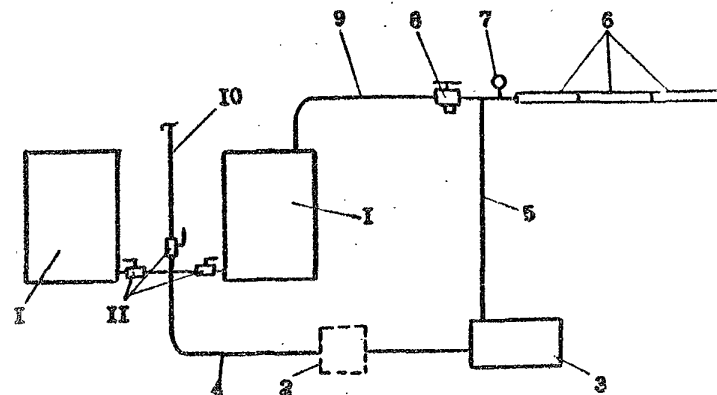
График организации работ по упрочнению горных пород в лава карбамидным составом (бригада - 4 чел., обработка I скв.)

Наименование операций	Продолжительность, мин	Количество рабочих, чел.	Ч а с ы			
			7	8	9	10
Осмотр места упрочнения с оценкой ситуации	15	4				
Подготовка установки к работе, проверка работоспособности	20	1				
Разбуривание устья скважины, установка герметизатора	30	2				
Приготовление раствора отвердителя	30	1-2				
Работа на установке, контроль за нагнетанием	90	1				
Приготовление скрепляющего состава	90	3				
Промывка оборудования	10	2				
Закончительные работы	35	2-4				

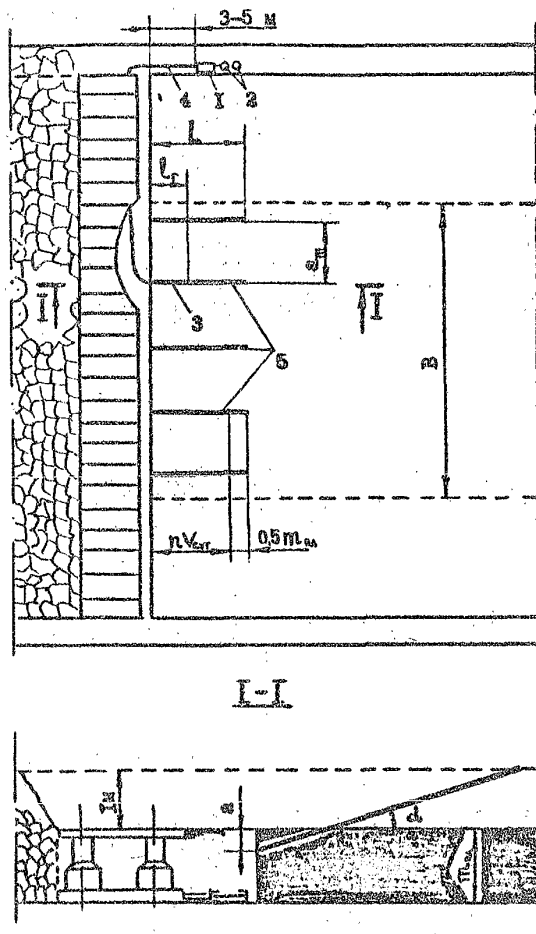
Основные показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Возможная площадь упрочнения за смену	м <sup>2</sup>	до 300
Количество обрабатываемых скважин	скв.	1-2
Протяженность участка упрочнения по лава	м	до 100

б) Схема сборки оборудования для однокомпонентного нагнетания на базе насосов УН-35, НВУ-30М, УНР-02



I - расходные емкости объемом по 150-200 л; 2 - насос подпиточный; 3 - насос нагнетательный; 4 - шланг всасывающий; 5 - магистраль нагнетательная; 6 - герметизатор типа "Таврус" (3 шт.); 7 - манометр; 8 - вентиль разгрузочный; 9 - рециркуляционная магистраль; 10 - подвод воды II - краны (3 шт.)



I - нагнетательная установка; 2 - емкости для компонентов; 3 - герметизирующий канал; 4 - высоконапорная магистраль; 5 - шпунты;

$V_{свт}$  - суточное продвижение забоя  $n = 1, 2, 3$

Область применения - пологие и наклонные пласты мощностью от 0,9 до 4,0 м с сухими и слабообводненными породами кровля.

Тип укрепляемого состава - карбамидные, полиуретановые, формальдегидные

Нагнетательное оборудование - для карбамидных составов: УНР-У, НВУ-30м, УН-35, УНР-02  
для полиуретановых: НАГУС-312, КНС, УНР-У.

Рекомендуемые рецептуры карбамидных составов

Компоненты	Состав 1	Состав 2	Состав 3
Смола КФ-ЭМ, л	80	70	80
Гидрат хлорного железа (10%-ный водный раствор), л	20	30	20
Мочевина, % от массы смолы	4,7	4,0	4,7
Вода, % от массы смолы	-	-	10

Бурильное оборудование - электро- или пневмоверла типов СЭР-19м, СР-3.

Технологические параметры

Параметры	П л а с т					
	Мощный (Воркутское)	Мощный (Воргашерское)	Тройной	Четвертый	Пятый	
Предельная глубина зоны упрочнения $L$ , м	9,0-10,0	4,0-4,5	6,5-7,5	5,5-6,0	2,5	
Длина шпура $L_{ш}$ , м	$L \geq L_{ш} = n V_{свт} + 0,5 m_{на}$					
Угол подъема шпура при $L_{ш} = L$ , град	10-15 ( $a=1-1,5m$ )	25-30 ( $a=1m$ )	10-15 ( $a=0,5m$ )	10-15 ( $a=0$ )	25 ( $a=0$ )	
Глубина герметизации $L_{г}$ , м	2,0	1,5	1,3	0,7	0,6	
Давление нагнетания $P_{н}$ , МПа	7,5-9,0	6,0-7,0	7,5-8,0	9,0-10,0	9,0-10,0	
Расстояние между шпурами $a_{ц}$ , м	Характеристики упрочняемых пород $f$	2,2-2,5	4,6-6,4	4,4-6,0	4,2-6,0	4,6-5,2
		2,6-3,2	4,8-5,6	4,8-5,4	4,6-5,4	4,8-5,6
		3,3-3,9	5,2-6,0	5,0-5,8	5,0-5,6	5,2-5,8
		4,0-6,0	5,4-6,2	5,2-6,0	5,2-6,0	5,4-6,2

Средний расход укрепляемого состава на  $1 м^2$  упрочняемой кровли:

- карбамидного, фенолоформальдегидного - 15-20 л
- полиуретанового - 10-13 кг

МОДУЛИ УПРОЧНЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА

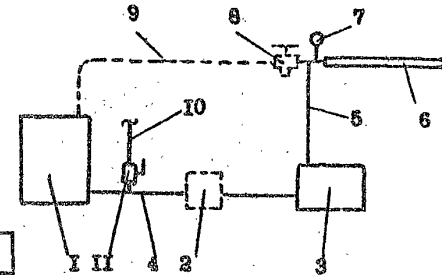
Основные показатели

У-4

Лист 2

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Возможная площадь упрочнения за смену	м <sup>2</sup>	80-120
Количество обрабатываемых шпуров	шт.	4-6
Протяженность участка упрочнения по лаве	м	20-30

Схема сборки оборудования для однокомпонентного нагнетания на базе насосов УН-35, НВУ-30М, УНР-02



I - расходная емкость 2 - насос подпиточный (при необходимости) 3 - насос нагнетательный 4 - шланг всасывающий 5 - магистраль нагнетательная 6 - герметизатор 7 - манометр 8 - вентиль разгрузочный 9 - рециркуляционная магистраль (при необходимости) 10 - подвод воды II - кран  
 Д) сборка оборудования на базе специальных комплектных установок НАУС-212 и УНР-У производится согласно их паспортов и инструкций по эксплуатации.

График организации работ по упрочнению горных пород в лаве карбамидным составом (бригада - 4 чел.)

Наименование операций	Продолжительность, мин.	Количество рабочих, чел.	Ч а с ы											
			7	8	9	10	11	12	13					
Осмотр места упрочнения с оценкой ситуации	20	4	■											
Подготовка установки к работе и проверка работоспособности	25	2	■	■										
Подготовка хим. компонентов	20	2		■	■									
Приготовление раствора отвердителя *)	15	2			■	■								
Монтаж высоконапорной магистрали	30	2				■	■							
Доставка порошков бурения, герметизатора к месту упрочнения в лаве	20	2					■	■						
Бурение шпуров	110	2						■	■					
Доставка армирующих стержней, подготовка к нагнетанию	40	2							■	■				
Управление установкой при нагнетании	170	1								■	■	■	■	
Контроль за нагнетанием, переноска герметизатора на новые шпуры	170	1									■	■	■	■
Приготовление скрепляющего состава **)	170	2										■	■	■
Заключительные работы	40	4												■

При использовании полиуретанового или формальдегидного скрепляющего состава в график организации работ вносятся изменения:

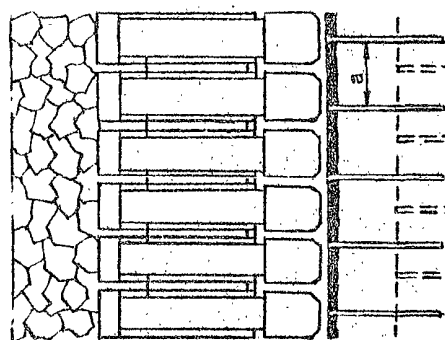
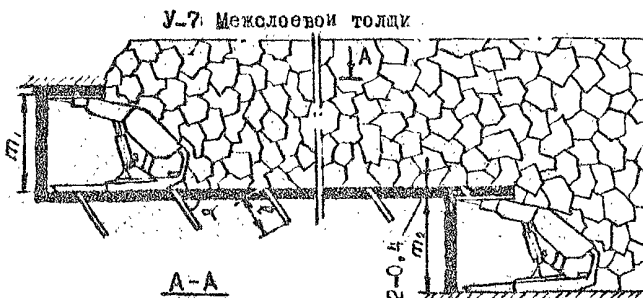
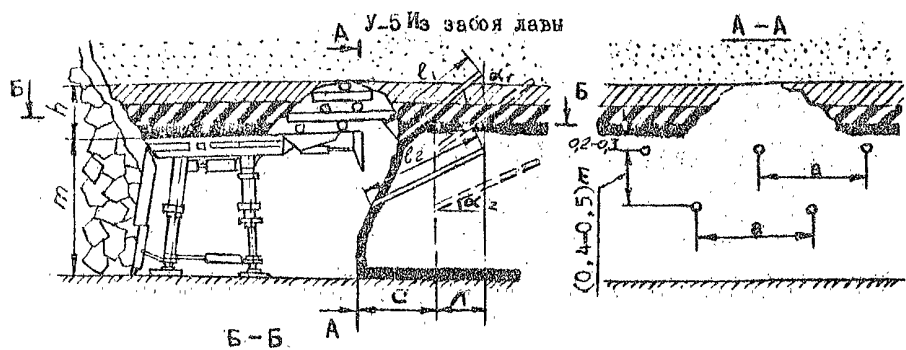
\*) - операция исключается ;

\*\*) - замена операции на :

а) заливка компонентов полиуретанового или формальдегидного скрепляющего состава в расходные емкости - 1 чел. ;

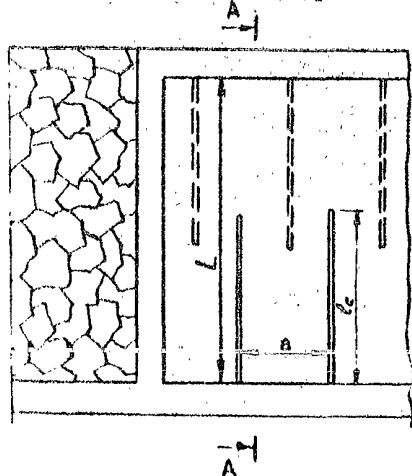
б) оказание помощи при контроле за нагнетанием, герметизация шпуров и их подключение - 1 чел.

МОДУЛИ УПРОЧНЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА

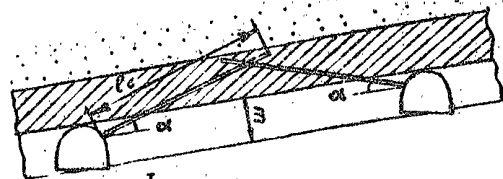


$m$  - вынимаемая мощность пласта, м;  
 $h$  - высота купола, м;  
 $c$  - суточное подвигание, м;  
 $K$  - неснижаемое опережение, м;  
 $\alpha_1, \alpha_2$  - углы наклона верхнего и нижнего шпуров;  
 $\ell_1, \ell_2$  - длины верхнего и нижнего шпуров;  
 $a$  - 3-4 м - расстояние между шпурами;  
 $\ell = (c+K) \cos \alpha$ ;  $\ell_2 = (c+K) \cos \alpha_2$ ;  
 $\tan \alpha_1 = \frac{h}{c+K}$ ;  $\alpha_2 = 0 \pm 10^\circ$

У-6 Из выемочных выработок



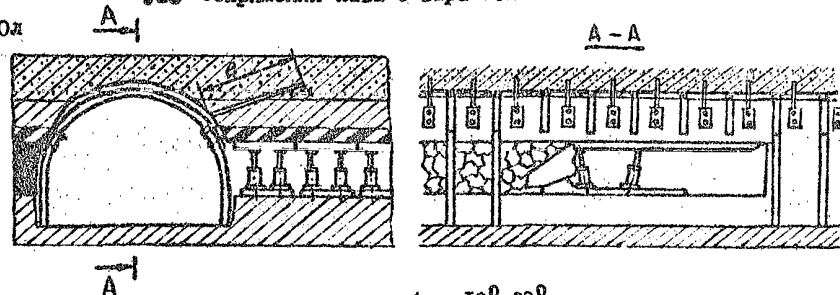
$K = 0,6-1,2$  м  
 Глубина герметизации - 1,0-1,5 м  
 1) Расход раствора на 1 м шпура - 20-50 л  
 Давление нагнетания 5-10 МПа  
 2) Расход ампул на 1 м шпура - 2-3  
 Стержни верхние - металлические,  
 А-А нижние - деревянные



$\ell_c = \frac{h}{2} + 2$  м;  
 $\sin \alpha = \frac{m}{\ell_c + (1,0 \pm 1,5)}$   
 $a = 4-6$  м

Глубина герметизации - 3-5 м  
 Расход раствора на 1 м скважины - 50-80 л  
 Давление нагнетания - до 10 МПа

У-8 Соприжения лавы с выработкой



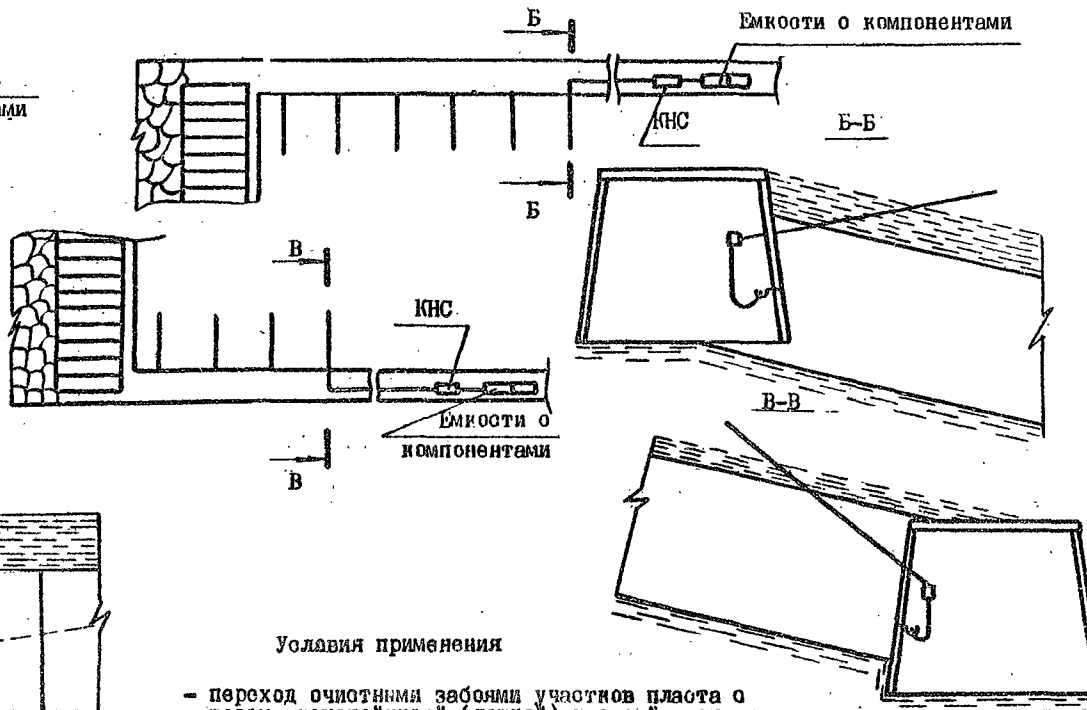
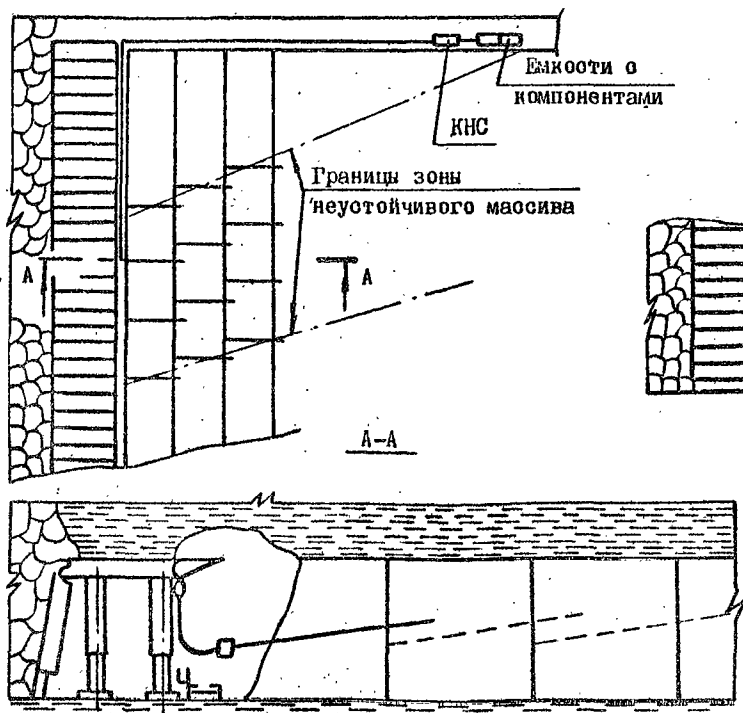
$\alpha_1 = 10^\circ - 20^\circ$   
 $\alpha_2 = 0^\circ - 8^\circ$   
 $\ell_1 = \ell_2 = 2-3$  м  
 Расход ампул на 1 м шпура - 2-3  
 Стержни - металлические, деревянные



## МОДУЛИ УПРОЧНЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА

У-9 Упрочнение массива из забоя лавы

У-10 Упрочнение массива на сопряжениях лавы



Параметры технологии упрочнения массива

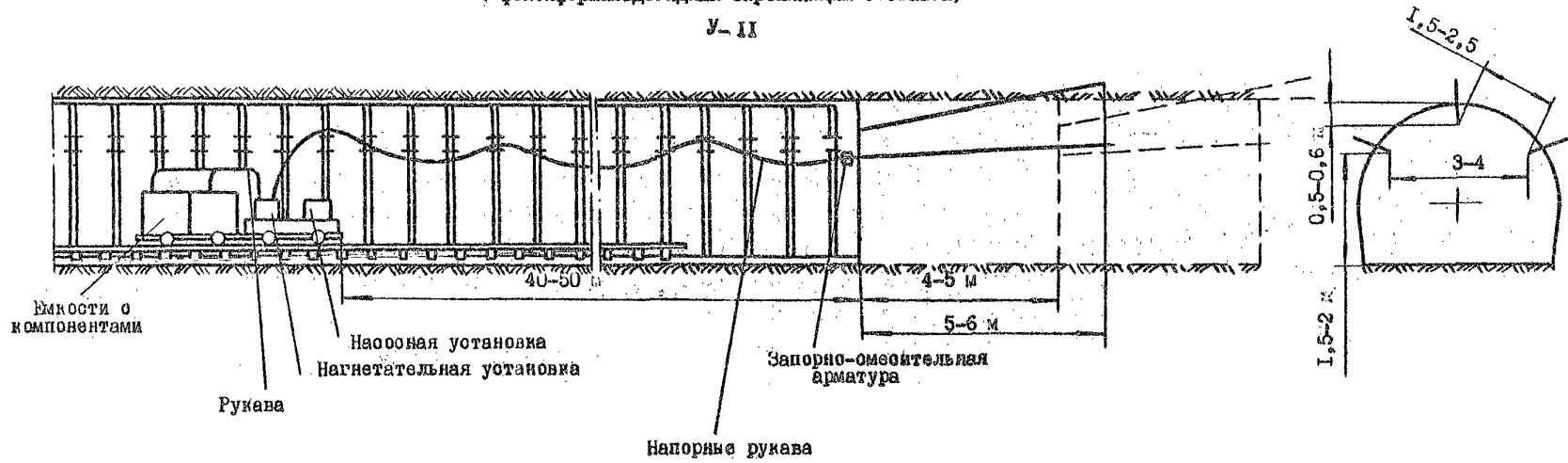
Диаметр шпуров, мм	4,2
Длина шпуров, м	3,5...6
Угол наклона шпуров к плоскости пласта, град	15-30
Расстояние между шпурами, м	3...5
Глубина герметизации, м	1,2...2,5
Расход крепящего состава на 1 м шпура, л	15...40
Темп нагнетания, л/мин	4...8

### Условия применения

- переход очистными забоями участков пласта с весьма неустойчивой (ложной) кровлей, зон дислокативных нарушений;
- отработка пологих и наклонных пластов мощностью более 3,0 м в зонах повышенного горного давления;
- влажность угля и пород не более 10%, отсутствие каплеж и течи воды по трещинам;
- температура воздуха и массива не ниже 10°C;
- отсутствие в угле и породе карбонатных включений, чешуйчатых частиц с зернами окисления.

МОДУЛИ УПРОЧНЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА  
( фенолформальдегидным скрепляющим составом )

У- II



Условия применения

Влажность пород, %, не более	10
Отсутствие капели и карбонатных включений	
Температура пород, °С, не ниже	10

График организации работ

Наименование работ	С м е я											
	I			II			III			IV		
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	2	4	6
Проведение и дропления выработки												
Бурение шпуров												
Нагнетание укрепляющего состава												
Ремонтные и вспомогательные работы												

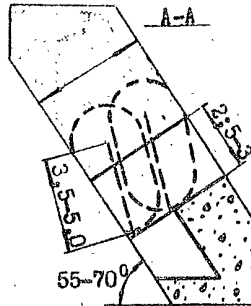
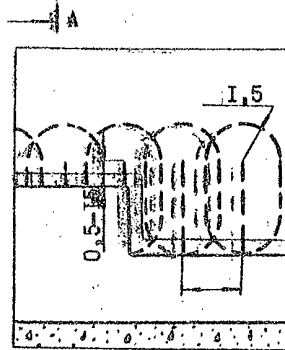
Параметры работ

Диаметр шпуров, мм	42-44
Длина шпуров, м	5-6
Расстояние между шпурами, м	1,5-2,5
Угол наклона шпуров к горизонту, град	5-20
Глубина герметизации, м	1-15
Расход укрепляющего состава на шпур, л	80-120
Соотношение компонентов	1:1
Расход компонентов на шпур, л:	
омола СФЛ-3032Д	40-60
омола КИ	40-60
Темп нагнетания, л/мин	3-6

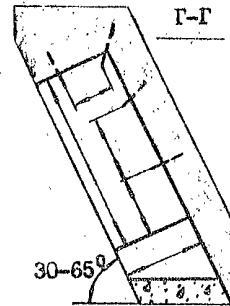
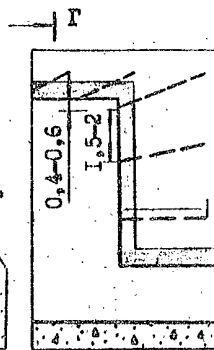
# МОДУЛИ УПРОЧНЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА

(фенолформальдегидным скрепляющим составом)

Система ПНСГЗ  
У-11 Из слоевого штрека



Система НСГЗ  
У-14 Из очистного забоя



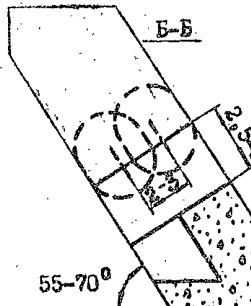
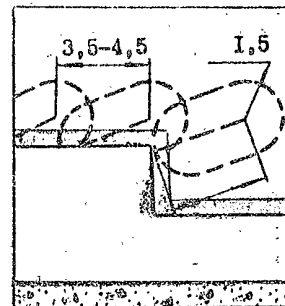
## Условия применения

Зоны нарушенных, ослабленных боковых пород и угля;  
Характеристика угля - слабый, неустойчивый, трещиноватый  
Непосредственная кровля - нива средней устойчивости  
Влажность массива не более, % - 10  
Наличие каплеж, печи по трещинам - отсутствуют  
Температура воздуха и массива не ниже, град. С - 10

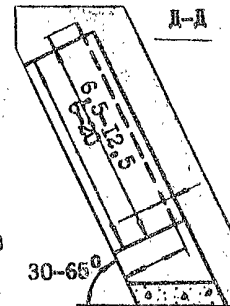
## Параметры технологических схем

Наименование параметров	У-11-13	У-14, 15
Длина шпуров, м	3,5-5,0	3,5-1,5
Диаметр шпуров, мм	42-43	42-43
Расстояние между шпурами, м	2,0-3,0	1,5-3,0
Глубина герметизации, м	1,2-1,5	1,2-1,5
Радиус распространения состава, м	1,0-2,0	1,0-2,0
Давление нагнетания не более, МПа	8	8
Темп нагнетания, л/мин	2-8	2-8
Расход укрепляющего состава на шпур, л	80-120	80-150
Удельный расход укрепляющего состава, л/м <sup>3</sup>	3,0-4,5	2,5-4,5
Шаг нагнетания, м	2,0-4,5	2,5-3,5

У-12 Из слоевого забоя



У-15 Из слоевого штрека



У-13 Для локализации обрушения

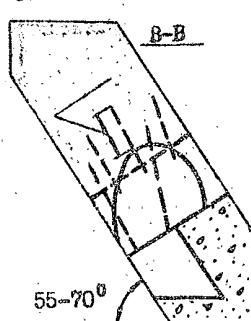
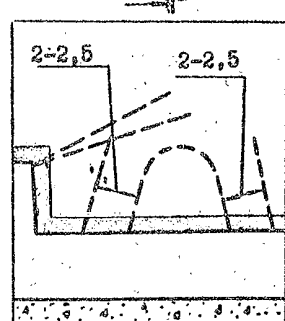
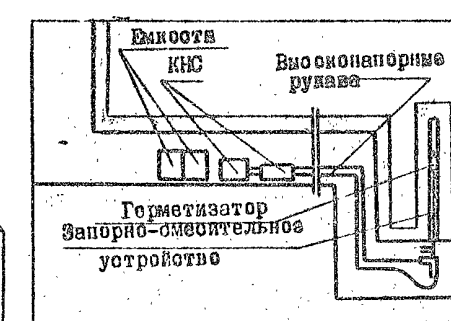


Схема расстановки оборудования



## Оборудование очистного забоя

Наименование показателей	Кол-во
Комплекты для нагнетания состава КНС, шт	1
Запорно-смесительное устройство, шт	3
Герметизаторы, шт	200
Смесители, шт	20
Рукав высоконапорный Д = 20, м	400
Емкости для компонентов, шт	2
Электросверла, шт	1
Комплект составных штанг	8

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## ВВЕДЕНИЕ

Приказом Минуглепрома СССР и Госгортехнадзора СССР от 26.08.87 г. № 130/101 ИГД им. А.А.Скочинского о участии бассейновых институтов и МакНИИ поручено переработать "Прогрессивные технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах" (Москва, 1979 г.). В последние годы на шахтах Минуглепрома СССР по прогрессивным технологическим схемам работали 700 выемочных участков, в том числе на шахтах Донбасса - 250, Кузбасса - 120, Карагандинского бассейна - 85, Печорского - 65 и Подмосковского бассейна - 90; освоили показатели схем около 1/3 выемочных участков.

Внедрение указанных схем позволило в целом по Минуглепрому СССР по состоянию на начало 1989 г. увеличить объемы применения комплексно-механизированной добычи угля с 61,2 до 71,8%, площади сечения вскрывающих и подготавливающих выработок с 8,1 до 9,8 м<sup>2</sup> в свету, объемы проведения их комбайнами с 36,3 до 45,7% и применения бесцеликовой технологии с 49,1 до 73,4%, а также снизить эксплуатационные потери угля, повысить безопасность труда и улучшить технико-экономические показатели очистных забоев, переведенных на работу по прогрессивным технологическим схемам, в 1,5-2,0 раза.

Относительно малый объем внедрения прогрессивных технологических схем в основном обусловлен двумя причинами:

крайне ограниченным набором в альбоме схем планировки горных работ, типизированных применительно к усредненным горно-геологическим условиям;

преобладанием в разработанных технологических схемах таких прогрессивных технических и технологических решений, к практическому использованию которых шахты оказались не подготовлены.

Основным из таких решений, направленных на повышение безопасности и эффективности горных работ, было сохранение одной из выемочных выработок в выработочном пространстве позади очистного забоя для прямого проветривания выемочного участка с подвешиванием ископаемой струи и повторного использования этой выработки при последующей отработке смежного выемочного столба.

Это решение не могло быть реализовано в широком масштабе в связи с отсутствием на большинстве действующих шахт фланговых вентиляционных выработок, и опыта эксплуатации технических средств для надежной охраны выемочных выработок, поддерживаемых в выработанном пространстве.

Принцип построения настоящих технологических схем модульный. Они отличаются от предыдущих большим разнообразием вариантов подготовки и систем разработки и широким набором модулей по основным элементам технологической схемы: очистному забоям, площади и технологии проведения подготовительных выработок, сопряжению очистного забоя с примыкающими выработками, разгрузке выработок от горного давления, дегазации пласта и спутников, борьбе с газом в тупиках погашения, упрочнению горного массива. Представлены также новые технические решения по разработке угольных пластов в сложных горно-геологических условиях, оставлению породы в шахте, переходу очистным забоем выработок, тектонических нарушений и др. Предлагаемые в схемах технические решения, как правило, прошли апробацию в шахтах.

Настоящие технологические схемы охватывают практически весь диапазон наиболее распространенных горно-геологических и горно-технических условий угольных шахт разработки до глубины 1500 м. Их применение позволит повысить эффективность и безопасность горных работ.

Для ограниченных горно-геологических условий (сложное и нарушенное залегание пластов, участки малых размеров между непереходимыми или труднопереходимыми тектоническими нарушениями, запасы угля, оставленные в целиках в результате неправильного ведения горных работ и др.) технологические схемы разрабатываются бассейновыми институтами и утверждаются в установленном порядке. Насущной проблемой для таких горно-геологических и горно-технических условий является внедрение технологии коротких лав на базе создания для них мелкогобаритного, облегченного и мобильного оборудования комплексно-механизированной выемки угля в очистных забоях длиной от 10 до 50 м.

Технологические схемы разработаны в соответствии с действующими ПТЭ и ПБ и предназначены для использования на действующих, реконструируемых и строящихся угольных шахтах.

## 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОДЗЕМНОЙ УГЛЕДОБЫЧИ

### 1.1. Горно-геологические условия разработки

Угольные месторождения и бассейны СССР характеризуются большим разнообразием горно-геологических условий. В 1989 г. подземная добыча угля по мощности и углам падения пластов распределялась так, как показано в табл. I.1.

Таблица I.1

Угол падения пласта, град.	Добыча угля, %, из действующих лав на пластах				Итого из действующих лав, %
	весьма тонких (до 0,7 м)	тонких (0,71-1,2 м)	средней мощности (1,21-3,5 м)	мощных (свыше 3,5 м)	
До 35	2,0	24,9	54,2	10,7	91,8
36-45	0,1	0,6	0,7	0,3	1,7
46-90	0,8	2,3	1,9	1,5	6,5
Итого:	2,9	27,8	56,8	12,5	100,0

На шахтах отрасли по состоянию на начало 1989 г. средняя глубина разработки составила 511 м, средняя вынимаемая мощность пласта 1,58 м, шахты преимущественно газообильные. Более половины подземной добычи угля (76%) приходится на шахты III категории и сверхкатегорные по метану, опасные по выбросам.

На освоенных глубинах разработки угля в Донецком бассейне температура горных пород достигает 45-52°. Естественная температура породного массива ежегодно повышается на 0,5-1,0°C. В 1989 г. примерно на 1/3 шахт имели место неблагоприятные тепловые условия в отдельных очистных и подготовительных забоях.

С увеличением глубины разработки прочность углей почти не изменяется. Прочность вмещающих пород (аргиллитов, алевролитов и песчаников) на больших глубинах возрастает примерно в 1,5 раза.

Непосредственная кровля 65% шахтопластов представлена неустойчивыми породами, 25% - средней устойчивости и 10% - устойчивыми. Наиболее представительными являются I и II классы

пород основной кровли по обрушаемости, на долю которых приходится 42 и 30% шахтопластов. Удельный вес шахтопластов с труднообрушающимися породами кровли подкласса Шб составляет 18%. Почвы 36% шахтопластов относятся к сильно пучащим, 60% - к пучащим и только 4% - к малопучащим.

Приведенное распределение шахтопластов по устойчивости, обрушаемости кровли и пучению почвы ориентировочное, поскольку в пределах даже одного шахтопласта состав боковых пород значительно отличается.

### 1.2. Развитие технологии подземной добычи угля

Технология подземной добычи угля постоянно совершенствуется. Внедряются прогрессивные способы подготовки шахтных полей, рациональные системы разработки, экономичные способы управления кровлей и эффективные средства механизации очистных и подготовительных работ. В последние годы при разработке мощных пластов увеличился объем применения полевой подготовки, позволяющий повысить концентрацию и безопасность горных работ.

Удельный вес систем разработки длинными столбами непрерывно возрастает, а сплошной системы - снижается. С 1977 по 1989 гг. доля участия столбовых систем разработки (включая выемку наклонными слоями) в общей добыче угля по СССР возросла с 76,0 до 81,7%, а доля сплошной системы снизилась с 11,3 до 8,9%. Переход на столбовые системы разработки позволил уменьшить количество простоев и увеличить нагрузку на забой. Продолжает возрастать удельный вес использования наименее трудоемкого способа управления кровлей - полным обрушением (с 93,1% забоев с 1977 г. до 97,2% забоев в 1989 г.) при почти постоянном удельном весе способа управления горным давлением полной закладкой (0,8%).

Уровень комбайновой и струговой выемки в общей добыче угля по стране с 1977 по 1989 г. увеличился с 86,0 до 90,0% в основном за счет уменьшения удельного веса добычи угля с применением врубных машин, отбойных молотков и ВВ.

Нагрузка на комплексно-механизованный забой составила в 1989 г. 719 т/сут., производительность труда рабочего - 11,4 т/вмх.

Значительно изменилось техническое оснащение подготовительных забоев. Увеличился парк высокопроизводительных комбайнов

типа 4ПШ2М и ГПНС и погрузочных машин типа ПНБ2 и 2ПНБ2, а также бурильных установок типа БУЭ и БУР. В результате с 1977 по 1989 гг. общий уровень механизированной погрузки горной массы повысился с 80,9 до 85,1%.

### 1.3. Пути совершенствования технологии очистных работ

Значительное влияние на технико-экономические показатели работы очистных забоев и шахт в целом оказывает планировка горных работ. Поэтому выбору способа подготовки шахтного поля должно уделяться особое внимание.

Десятилетний период внедрения прогрессивных технологических схем подтвердил технико-экономическую эффективность и перспективность перехода на пластах с углами падения до 10-12° на погоризонтный способ подготовки шахтных полей взамен панельного, с подвиганием очистных забоев по падению и восстанию.

На начало 1989 г. в целом по Минуглепрому СССР добыча угля из забоев, подвигаемых по падению и восстанию, возросла до 95,7 млн.т в год, что составило 24,6% добычи из всех очистных забоев. По основным угольным бассейнам удельный вес погоризонтного способа подготовки характеризуется данными, приведенными в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Угольный бассейн	Добыча из очистных забоев, млн.т	В том числе из забоев, подвигаемых по падению и восстанию пласта	
		млн.т	%
Донецкий	187,2	47,5	25,4
Карагандинский	38,0	13,8	36,4
Печорский	28,0	13,7	48,8
Кузнецкий	73,8	18,5	25,0

Исходя из рациональной области применения погоризонтного способа подготовки следует ориентироваться на дальнейшее расширение объемов его внедрения как на шахтах вышеуказанных бассейнов, так и на шахтах других бассейнов и месторождений. Это позволит сократить протяженности проводимых и поддерживаемых выработок, упростить схемы вентиляции, подземного тран-

спорта, что в конечном результате положительно скажется на техническом уровне показателей отрасли.

Целесообразно также дальнейшее расширение объемов применения панельной подготовки за счет этажной при разработке наклонных пластов на основе использования современных видов транспорта и диагонального расположения уклонов.

За прошедший период во многих бассейнах практически завершился переход со сплошной на более экономичную и безопасную столбовую систему разработки.

В 1989 г. в Кузнецком бассейне добыча угля длинными столбами по простиранию и падению составляла 79,4%, наклонными слоями с разработкой каждого слоя длинными столбами - 9,2%, щитовой системой - 4,4%, комбинированной с гибким перекрытием и с подэтажным обрушением - 4,4%. В Карагандинском бассейне на добычу угля с применением столбовой системы разработки приходилось 79,8%, наклонных слоев - 20,2%. В Печорском бассейне - длинными столбами по простиранию и падению 98,8% и наклонными слоями 0,7%.

При этом все большее распространение получают перспективные варианты столбовой системы разработки с сохранением одной из выемочных выработок позади очистного забоя с целью его прямоочного проветривания с подсвечиванием исходящей струи и повторного использования этой выработки при разработке смежного выемочного столба.

На ближайшую перспективу технической необходимостью является переход на эти варианты столбовой системы разработки в условиях сильногазоносных угольных пластов. Без такого перехода не представляется возможным обеспечить необходимый уровень безопасности работ при достижениях высоких нагрузок на очистные забои, оборудованные механизированными комплексами повышенного и нового технического уровня.

На основе исследований и накопленного опыта установлено, что способ, при котором выработка сооружается позади забоя лавы и сохраняется в рабочем состоянии благодаря использованию усиливающей и органной крепи, применим в большинстве горно-геологических условий при разработке пластов мощностью до 2,5-3,0 м. Для пластов (слоев) большей мощности с труднообрушаемыми кровлями и пучащими почвами при существующих типах и конструкциях крепи пока более приемлем способ проведения выемочных выработок вприсечку и выработанному пространству.

В будущем удельный вес добычи угля из тонких и средней мощности пластов увеличится в основном за счет тонких пологих пластов в первую очередь в условиях Донецкого бассейна. При разработке таких пластов в бассейне продолжает сохраняться высокий уровень сплошной системы разработки (17,7%) и системы разработки полосами по простиранию или восстанию (комбинированная) (12,7%), что объясняется большой сложностью заблаговременного оконтуривания выемочных столбов подготовительными выработками на пластах опасных и особо опасных по внезапным выбросам угля и газа, а также весьма высокой трудоемкостью работ по поддержанию на глубоких шахтах таких выработок в массиве угля (в 2,0-2,5 раза большей по сравнению с поддержанием их в выработанном пространстве).

Поэтому для тонких и нижнего диапазона средней мощности пластов на ближайшую перспективу в Донецком бассейне, наряду с преобладающей столбовой системой разработки, будут также применяться системы разработки полосами по простиранию, восстанию и сплошная. При разработке мощных пологих и наклонных пластов увеличится удельный вес системы разработки длинными столбами за счет уменьшения объемов использования системы разработки наклонными слоями. Разработка тонких и средней мощности пластов при любых углах падения как и прежде, будет осуществляться преимущественно длинными очистными забоями, позволяющими комплексно механизировать все производственные процессы в забоях при минимальных объемах подготовительных работ и наиболее полной бесцеликовой выемке угля.

Несмотря на то, что в целом по Минуглепрому СССР удельный вес бесцеликовой технологии выемки пластов достиг 74,2%, а по отдельным производственным объединениям и более высокого уровня ("Воркутауголь" - 85,2%, "Карагандауголь" - 90,1%, "Тулауголь" - 90,8%), для ряда других объединений сохраняется необходимость дальнейшего ее развития и внедрения на шахтах: Кузбасса - 59,4%, ПО "Челябинскуголь" - 70,9%, ПО "Кизелуголь" - 65,5%, ПО "Приморскуголь" - 42,6%, ПО "Сахалинуголь" - 41,0%.

Основным способом управления кровлей на пологих и наклонных пластах, а также на тонких и средней мощности крутонаклонных и крутых пластах останется полное обрушение кровли. При разработке же мощных крутых пластов более широкое применение

должен получить способ управления кровлей полной закладкой выработанного пространства, включая упрочненную закладку.

В результате перехода на более прогрессивные способы подготовки шахтных полей, системы разработки пластов, а главное, благодаря увеличению длины лав, размеров выемочных и шахтных полей должны снизиться удельные объемы проведения и поддержания подготовительных выработок.

Развитие комплексной механизации и совершенствование технологии горных работ позволят значительно повысить степень концентрации производства на шахтах, увеличить нагрузку на лаву, выемочное поле и пласт. Планируется расширить применение очистных комплексов с механизированной крепью в более сложных горно-геологических условиях: на пологих тонких пластах мощностью 0,7-1,2 м, пластах с углами падения от 18 до 35°, пологих пластах с неустойчивыми и труднообрушаемыми кровлями. Это позволит повысить уровень комплексной механизации на пологих и наклонных пластах до 65% с увеличением средней нагрузки на комплекс в 1,5 раза.

Намечается расширение области применения струговой выемки на крепкие угли (с сопротивляемостью резанию до 300 кгс/см и более) и пласты мощностью до 2 м при любых углах падения на основе создания и внедрения на шахтах струговых комплексов с механизированной крепью.

#### 1.4. Пути совершенствования технологии подготовительных работ

В близкой и средней перспективе намечается:

1. Повышение уровня комбайновой проходки горных выработок путем постепенной замены комбайнов избирательного разрушения легкого типа комбайнами среднего и тяжелого типов, широкого внедрения нарезных машин с постепенной их заменой нарезно-выемочными комплексами многоцелевого назначения, внедрения комбайнов сплошного разрушения роторного типа.

2. Широкое внедрение при буровзрывной технологии погружных машин с боковой разгрузкой ковша и двухманипуляторных бурильных установок с электрогидравлическим приводом, переход на модульные системы проходческих машин с базой на гусеничном и пневмоколесном ходу и с быстросъемными взаимозаменяемыми модулями, механизующими все основные виды работ.



3. Комплексное использование основного проходческого оборудования в сочетании с ленточными (в том числе телескопическими) конвейерами, скребковыми конвейерами специального назначения, крепеустановщиками, передвижными предохранительными креплениями, монорельсовыми и напочвенными дорогами, средствами механизации вспомогательных и такелажно-транспортных работ, а также пакетно-контейнерной доставки.

4. Переход на малооперационную поточную технологию проведения выработок комплексами проходческого оборудования с элементами автоматизации и робототехники, в том числе комплексами, основанными на нетрадиционных способах разрушения горных пород.

5. Широкое использование для проведения восстающих выработок буросбоек машин в сочетании с расширителями скважин, переход на малооперационную технологию проведения восстающих выработок с использованием автоматических манипуляторов и автоматизированного управления.

## 2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

### 2.1. Основные принципы

Исходя из состояния и перспектив развития угольной промышленности, современных достижений горной науки, техники, передового опыта работы добычных участков и бригад, а также опыта внедрения "Прогрессивных технологических схем разработки пластов на угольных шахтах", в основу разработки настоящих технологических схем положены следующие принципы:

- взаимовязанное, комплексное решение всех вопросов, связанных с ведением очистных и подготовительных работ в выемочном поле (панели), проветриванием, транспортом и т.д.;
- широкое использование средств механизации повышенного и нового технического уровня на очистных и подготовительных работах, средств транспорта;
- применение рациональных технологических решений и комплекса технических мероприятий для эффективного использования средств механизации нового технического уровня и повышения безопасности работ;
- интенсификация и концентрация горных работ в выемочном поле, панели, крыле шахтного поля;
- бесцеликовая технология выемки угольных пластов и слоевая разработка мощных пластов без оставления пачек угля между слоями;
- комплексное воздействие на горный массив с целью повышения безопасности и эффективности горных работ: предварительная дегазация, разгрузка от горного давления, упрочнение и др.;
- своевременное воспроизводство очистного фронта на газобильных шахтах минимальным числом подготовительных забоев, находящихся в работе одновременно с очистным забоем в крыле панели или выемочном поле;
- широкое использование постоянного транспорта при проведении подготовительных выработок; применение технологий с раздельной выемкой и транспортировкой угля и породы, в том числе с оставлением породы в шахте;
- применение прогрессивных конструкций металлических податливых (арочной и с плоской потолочной) и анкерных крепей, их комбинаций;

- унификация площадей сечения подготовительных выработок; выбор рациональных площадей сечения с учетом безнишевой выемки, содержания выработок без перекрепления с обеспечением требований ПБ и ПТЭ в процессе их эксплуатации;

- модульное построение технологических схем, обеспечивающее возможность выбора из представленных модулей рациональных ее элементов для широкого диапазона конкретных горно-геологических условий.

## 2.2. Горно-геологические условия

Для каждой технологической схемы приняты следующие горно-геологические характеристики, определяющие условия ее применения: мощность и угол падения пласта, глубина разработки, устойчивость и управляемость кровли, прочность пород почвы, газообильность выемочного участка, опасность пласта по внезапным выбросам угля и газа и горным ударам, склонность пласта угля к самовозгоранию.

## 2.3. Способы подготовки шахтного поля

Для пластов с углами падения до  $10^{\circ}$  любой мощности принят в основном погоризонтный способ подготовки, обеспечивающий простые схемы транспорта угля и проветривания выемочных участков.

Для пластов с углами падения  $11-25^{\circ}$ , а также для горизонтальных пластов со сложной конфигурацией шахтного поля принят панельный способ подготовки.

Для наклонных пластов (с углами падения  $26-35^{\circ}$ ) может применяться как этажный способ подготовки, в основном с разделением этажа на подэтажи, так и панельный при диагональном расположении уклонов или бремсбергов в плоскости пласта по отношению к главным штрекам.

Для пластов с углами падения более  $35^{\circ}$  любой мощности принят этажный способ подготовки без деления или с разделением этажа на подэтажи.

При разработке мощных пологих и наклонных пластов в связи с повышенной их пожароопасностью предусмотрено более широкое применение односторонних бремсберговых и уклонных панелей;

полевой подготовки при погоризонтном и панельном способах - проведение в породах почвы пласта как главных транспортных и вентиляционных штреков, так и центральных или фланговых бремсбергов и уклонов;

С целью повышения безопасности работ по условиям вентиляции могут применяться следующие варианты схем подготовки:

с проведением дополнительных обходных выработок по породе, исключаящих пересечение горизонтальных и наклонных выработок в плоскости пласта и необходимость установки в них вентиляционных шлюзовых сооружений;

с применением автоматизированных шлюзовых устройств;

с рассредоточенным расположением по ярусам очистных и подготовительных выработок.

Для безопасной отработки уклоных панелей на газообильных шахтах в качестве обязательного условия принято заблаговременное проведение центральных уклонов на проектную длину, исключаящее их проходку одновременно с очистной выемкой. Уклонные панели должны быть одноступенчатыми.

## 2.4. Системы разработки пласта

Для тонких, средней мощности и мощных пластов, вынимаемых без деления на слои, в качестве основной принята столбовая система разработки длинными столбами по простиранию (на пластах с углами падения до  $35^{\circ}$ ), падению и восстанию (на пластах с углами падения до  $10^{\circ}$ ). При условии создания специальных средств механизации выемка по падению может быть распространена на пласты с углами падения до  $18^{\circ}$ .

Выемку угля гидравлическим способом намечено осуществлять системами разработки с короткими очистными забоями и подэтажным обрушением.

Для выемки мощных пологих пластов (свыше 5 м) рекомендована система разработки наклонными слоями с обрушением:

с самостоятельной подготовкой и последовательной выемкой каждого слоя в пределах выемочного поля или яруса (в крыле панели) без оставления межслоевых пачек угля при наличии пород непосредственно кровли пласта, склонных к уплотнению и слеживанию; при этом к отработке каждого нижележащего слоя следует приступать не ранее чем через один год;

с полевой или групповой подготовкой и одновременной выемкой двух и более слоев в пласте с использованием гибкого металлического перекрытия при практически не слеживающихся обрушенных породах кровли; оптимальное опережение между смежными слоями 25-50 м; разрезная печь каждого последующего слоя располагается с отставанием на 3-5 м от печи предыдущего вышележащего слоя.

Мощные крутые пласты рекомендуется разрабатывать следующими системами: наклонными слоями с выемкой слоев длинными столбами по простиранию с закладкой выработанного пространства; горизонтальными слоями с выемкой слоев полосами с закладкой выработанного пространства; длинными столбами по падению со щитовым перекрытием (щитовая) и обрушением кровли и подэтажным обрушением длинными столбами по падению под гибким перекрытием.

## 2.5. Способы управления кровлей

В качестве основного способа управления кровлей принято полное ее обрушение. Шпальное опускание кровли допускается только на тонких пластах.

Полная закладка выработанного пространства (в том числе и упрочненная) гидравлическим, пневматическим и самотечным способами предусмотрена при разработке пластов под охраняемыми объектами и при необходимости оставления породы в шахте. Увеличение объемов закладки и особенно оставления породы в шахте должно предусматриваться с учетом экологических требований.

## 2.6. Технология выемки

Для различных горно-геологических условий предусмотрены следующие виды технологии выемки:

- узкозахватная комбайновая с механизированной крепью;
- узкозахватная комбайновая с индивидуальной крепью;
- струговая с механизированной и индивидуальной крепью;
- гидравлическая;

буровзрывная со щитовой крепью и под гибким металлическим перекрытием (на крутых мощных пластах).

## 2.7. Средства механизации

В технологических схемах представлено серийно выпускаемое отечественное и импортное оборудование, а также оборудование, находящееся в стадии опытно-промышленных испытаний.

Предусмотренное в технологических схемах применение средств узкозахватной техники в комплексе с другими техническими мероприятиями (увеличенная ширина подготовительной выработки, специальная крепь) направлено на обеспечение безнишевой выемки угля в очистных забоях.

Размещение маслостанций, энергопоездов и другого технологического оборудования предусмотрено в воздухоподающих и вентиляционных выработках. В необходимых случаях это оборудование может размещаться и в конвейерных выработках (в специальных нишах или над конвейерами).

При отсутствии на шахте рекомендуемых типов очистного, проходческого и транспортного оборудования могут применяться и другие его типы, аналогичные по назначению и техническим параметрам.

## 2.8. Крепь очистного забоя и сопряжения его с подготовительными выработками

В очистных забоях предусмотрено широкое применение механизированной крепи повышенного и нового технического уровня в комплексе с узкозахватными комбайнами и стругами, а также агрегатов при оптимальной длине очистных забоев.

Для крепления сопряжения очистного забоя с выемочными выработками в основном использованы механизированные крепи сопряжения, оправдавшие себя в практике, а также крепи сопряжения из индивидуальных гидростоек и металлических верхняков.

В качестве основного вида индивидуальной крепи при струговой и узкозахватной комбайновой выемке приняты гидравлические стойки и шарнирные верхняки.

## 2.9. Параметры способов подготовки и систем разработки

В технологических схемах приняты оптимальные параметры способов подготовки и систем разработки. Длина по простиранию

крыла панели и наклонная длина по падению панели или выемочного поля при погоризонтном способе подготовки: для первой группы технологических схем рекомендуется 1500-2000 м, для второй группы - 1000-2000 м, для третьей - 800-1500 м.

Для всех бассейнов, кроме Подмосковского и Днепровского, месторождений Дальнего Востока, Крайнего Севера, Средней Азии и Грузии на пологих пластах длина лав, оборудованных механизированными комплексами, принята равной для первой группы технологических схем - 180-300 м, для второй группы - 180-250 м, для третьей - 150-250 м.

## 2.10. Безопасность работ и улучшение условий труда

При выемке угольных пластов, опасных по выделению метана, внезапным выбросам угля и газа, по пыли, самовозгоранию угля и др. предусмотрены дегазация пластов, их спутников и выработанного пространства; подсвеживание вентиляционной струи; автоматическая газовая защита; меры борьбы с газом в тупиках погашения при возвратноточных схемах проветривания выемочных участков; размещение средств самоспасения в горных выработках; нормализация тепловых условий в горных выработках на больших глубинах.

## 2.11. Организация и режим работы

В качестве основного режима работы шахт принят четырехсменный: три шестичасовые смены по добыче угля и одна подготовительная (ремонтная). На угольных пластах, подверженных внезапным выбросам угля и газа, - четыре шестичасовые смены с двумя сменами по добыче угля, одной подготовительной (ремонтной) и одной для осуществления мероприятий по борьбе с внезапными выбросами угля и газа, которая не должна совмещаться с другими сменами.

Предпочтительной формой организации труда в забойх является суточная комплексная бригада. Допускается организация работ сменными комплексными бригадами. При организации бригад следует руководствоваться типовым положением, утвержденным Министерством угольной промышленности СССР.

## 2.12. Нагрузка на очистной забой

Нагрузку на очистной забой следует определять по методике и новым нормативам, разработанным ИГД им. А. А. Скочинского, для механизированных комплексов повышенного и нового технического уровня.

## 2.13. Построение технологической схемы по модульному принципу

Сущность модульного построения технологической схемы заключается в следующем.

Основой технологической схемы является один или несколько идентичных вариантов способа подготовки и системы разработки, характерных для определенного диапазона горно-геологических и горно-технических условий. При этом технологическая схема конструируется не только на различиях самих способов подготовки, но и на их подразделениях по другим наиболее характерным техническим особенностям. Для панельного способа подготовки - это фремовертковые и уклонные панели, односторонние и двусторонние, с фланговыми вентиляционными выработками и без них; для этажного способа подготовки - этажи с разделением на подэтажи и без разделения.

Аналогично и системы разработки подразделяются на столбовые, сплошные, полосами, слоевые и др., но и по наиболее характерным элементам или признакам: направлению подвигания очистного забоя (по простиранию, падению, восстанию), порядку и месту проведения выработок для подготовки выемочного участка (вприсечку к выработанному пространству, вслед за очистным забоем, сохранение в выработанном пространстве для повторного использования).

Сочетание различных модификаций способа подготовки и системы разработки образует остов технологической схемы, который надо основать разносторонними решениями по технике и технологии горных работ. С этой целью применительно к конкретным горно-геологическим условиям разработаны рациональные технические и технологические решения, которые в альбоме представлены набором следующих модулей:

проведение подготовительных выработок;

площадь сечения подготовительных выработок в свету после осадки;

очистного забоя;

сопряжения очистного забоя с выемочными выработками;

разгрузки выработок от горного давления;

борьбы с газом в тупиках погашения;

дегазации пласта и спутников;

упрочнения горного массива.

Возможность выбора соответствующих модулей для конкретных горно-геологических условий является не только отличительной особенностью настоящих технологических схем, но и значительно расширяет рациональную область их применения.

Одной из особенностей разработанного альбома технологических схем является также их подразделение на пять групп (три группы для пологих и наклонных пластов и две — для крутых) по уровню годовой добычи угля из одного очистного забоя: группа I — I млн. т и более, группа II — 500 тыс. т и более, группа III — 300 тыс. т и более, группа IV — 150 тыс. т и более и группа V — менее 150 тыс. т. При этом в первых двух группах схем приняты ограничения по минимальной мощности пласта (соответственно 2 и I м) и максимальным углам его падения (12 и 25°). Представленные в группах I и II сочетания способов подготовки и систем разработки практически не повторяются в технологических схемах группы III, предназначенных для меньшего уровня добычи угля.

При отсутствии на шахте оборудования, необходимого для высокопроизводительной работы очистных забоев, схемы подготовки и системы разработки I и II групп могут использоваться при других мощностях и углах падения пласта, а также при оборудовании, предназначенном для использования в группе III технологических схем.

В альбоме технологических схем включены модули очистных забоев для пологих и наклонных пластов с узкозахватными и широкозахватными комбайнами и струговыми установками с индивидуальной металлической крепью. Их применение предусматривается при способах подготовки и системах разработки, представленных в группе III технологических схем при минимальной мощности пластов ниже предельной, указанной в схемах по условиям применения средств комплексной механизации.

Для приведенных в альбоме модулей площади сечения подготовительных выработок в свету после осадки, в отличие от других модулей, указана их принадлежность к горно-геологическим условиям определенного угольного бассейна. Это оказалось необходимым в связи с значительными различиями применяемых в бассейнах форм и размеров площадей сечения подготовительных выработок, видов и параметров их крепи и др. в соответствии с физико-механическими свойствами и условиями залегания угольных пластов и вмещающих их пород, специфическими для данного бассейна.

### 3. СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

#### 3.1. Механизированные и автоматизированные комплексы и агрегаты

Рекомендуемые комплексы и агрегаты, предназначенные для разработки пластов с различными углами падения и мощностью, сгруппированы по этим признакам, а также условно по техническому уровню.

По каждому типу этих комплексов и агрегатов даны состав входящего в них оборудования, условия применения и технические характеристики.

3.1.1. Для разработки тонких пологих и наклонных пластов применяются комплексы и агрегаты ИКМ103, КМ197М, КМС97М, КД80, ИКМ88 и ИКМ88С повышенного технического уровня, выпускаемые серийно. Механизированный комплекс ИМ1Д90, механизированный и автоматизированный комплекс КМ137(А), автоматизированные комплексы КМС и агрегат АФК нового технического уровня находятся в стадии разработки и испытаний опытных образцов (табл. 3.1).

3.1.2. Для разработки пологих и наклонных пластов средней мощности и мощных применяются комплексы КМ87УМ (Н, С, П), КМТ, МК75Б, ОКП70Б, КМ130, ЮНКМ, механизированные, повышенного технического уровня, выпускаемые серийно. Механизированные комплексы ИМК85Б и УКП5 нового технического уровня приняты к серийному производству, КМ138 и КМ142 находятся в стадии создания и испытаний опытных образцов.

Автоматизированные комплексы КМ138А и агрегат Ф-1 нового технического уровня находятся в стадии испытаний опытных образцов (табл. 3.2).

#### 3.1.3. Комплексы и агрегаты для разработки крутонаклонных и крутых пластов

Применяются механизированные комплексы КТУ и КПКМ повышенного технического уровня, выпускаемые серийно (табл. 3.3).

Агрегаты ИАНЦМ, 2АНЦМ, АК-3 – автоматизированные повышенного технического уровня, выпускаются серийно.

Механизированные комплексы КГУМ и АКЗ и автоматизированные агрегаты АК и КЦ нового технического уровня находятся в стадии разработки и создания опытных образцов.

#### 3.2. Механизированные крепи очистных комплексов и агрегатов

Технические характеристики механизированные крепи, входящих в состав механизированных и автоматизированных комплексов приведены в табл. 3.4 – 3.6.

#### 3.3. Механизированные крепи сопряжений лав с подготовительными выработками

Условия применения и технические характеристики механизированных крепей сопряжений лав с подготовительными выработками, рекомендуемых для применения в сочетании с механизированными комплексами, приведены в табл. 3.7.

Крепи Т6М, ЮКП170.14, ОКС1 и МВ1СК выпускаются серийно, крепи КСУ-3М, КСА и ОКСТУ – отдельными партиями, а ОКСА-КМ103 и КСШ5 – являются опытными образцами.

#### 3.4. Узкозахватные комбайны для тонких пластов с различными углами падения

Техническая характеристика представлена в табл. 3.8.

Комбайны К103, МК67М, ИК10У, КА80, "Поиск-2" и "Темп-1" выпускаются серийно, а "Поиск 2ПН" и К85 находятся в стадии опытных образцов.

Таблица 3.1

Состав оборудования и условия применения механизированных и автоматизированных комплексов и агрегатов для тонких пологих и наклонных пластов

Наименование показателей	Комплексы повышенного технического уровня						Комплексы и агрегаты нового технического уровня			
	1КМ103М	1КМ897М	1КМ897М	КД80	1КМ88	1КМ88С	АМК	1КМ137(А)	1КМ8	1МД90
Состав оборудования комплекса, агрегата:										
крепь	1М103М	МК98	МК98	КД80	1М88	1М88С	АМК	М137(А)	АК	КД90
внемочная машина	комбайн К103	комбайн 1К101у, МК67М, К103	струг. уст. СО75М, СН75М, УСВ2, 180Н	комбайн КА80	комбайн 1К101у, 2К52му, ГМ58	струг. уст. СО75, СН75, УСВ2	конвейер-струг	комбайн К103(А)	комбайн КА	комбайн КЛ90
забойный конвейер	СП202В1	СП202, СП48М		СП161	СН87ИМ			СП162 (СП202В1)	"Рыбник" (ПНР)	СП162 (СП1261А)
Длина комплекса, агрегата в поставке, м	170	150	170	170	170	200	120	200	200	200
Внимаемая мощность пласта, м	0,75-0,95	0,7-0,95 0,85-1,25	0,7-0,95 0,85-1,25	0,8-1,15	1,0-1,3	0,95-1,3	0,65-0,9	0,8-1,4	0,8-1,15 1,0-1,5	0,8-1,25 1,0-1,45 1,35-2,0
Угол падения пласта (град) при подвигании забоя:										
по простиранию	0-35	0-20	0-20	0-35	0-15	0-25	0-18	0-36	0-35	0-35
по падению	0-10	0-10	0-5	0-10	0-8	0-5	0-12	0-12	0-10	0-10
по восставанию	0-10	0-10	0-8	0-10	0-8	0-12	0-12	0-12	0-10	0-10
Характеристика кровли:										
по управляемости	легкоуправляемая, средней управляемости	легкоуправляемая	легкоуправляемая	легкоуправляемая, средней управляемости	легкоуправляемая	легкоуправляемая	легкоуправляемая, средней управляемости	легкоуправляемая	легкоуправляемая и средней управляемости	
по устойчивости	средней устойчивости	средней устойчивости и устойчивая		неустойчивая, средней устойчивости, устойчивая	средней устойчивости и устойчивая		средней устойчивости и устойчивая	средней устойчивости и устойчивая	неустойчивая, средней устойчивости и устойчивая	
Сопротивление почвы вдавливанию крепи, не менее, МПа	3,5	3,3	3,3	2,0	2,68	2,68	1,6	1,0	1,2	2,0
Способ управления горным давлением	полное обрушение									

х) В числителе - I типоразмер, в знаменателе - II типоразмер;

хх) Три типоразмера

Таблица 3.2

Состав оборудования и условия применения механизированных и автоматизированных комплексов и агрегатов для пологих и наклонных пластов средней мощности и мощных

Наименование показателей	Комплексы повышенного технического уровня							
	КМ87УМН	КМ87УМС	ЮМ87УМН	КМТ	МК75Б	ОКП70Б	ЮМ130	КМ8М
Состав оборудования комплекса, агрегата:								
крепь	М87УМН	М87УМС	М87УМН	МТ	МК75	ОКП70	М130	отрабатываемый, поддерж.
взрывчатая машина	КК101У, 2К52Му ГШ68	строг. уст. 0075 УСВ2 СН75	комб. КК101У, 2К52Му ГШ68	комбайн КК101У, ГШ68	комбайн 2ТШ68Б	комбайн 2ТШ68Б, КШКГУ, КШЭ	комбайн КШЗ ТШ68	комбайн ККШЭ
забойный конвейер	СН87НМ		СН87НМ	СН87НМ	СУМК75	СУОКП70Б	СН301	двухцепной изгибающийся
Длина комплекса, агрегата в поставке, м	160	200	160	200	100, 120, 150	100, 120, 150	150	120
Вынимаемая мощность пласта, м	$\frac{1,15-1,45^{1)}}{1,35-1,95}$	$\frac{1,1-1,4^{1)}}{1,3-1,95}$	$\frac{1,1-1,45^{1)}}{1,35-1,95}$	$\frac{1,15-1,55^{1)}}{1,35-2,0}$	1,7-2,2	$\frac{1,7-2,2^{2)}}{2,0-2,65}$ 2,3-3,5 2,9-4,0	$\frac{2,0-2,6^{3)}}{2,25-3,1}$ 2,5-3,5 2,8-4,0	2,8 и более
Угол падения пласта (град) при подгигании забоя:								
по простиранию	0-35	0-20	0-20	0-35	0-35	0-35	0-35	0-18(35)
по падению	0-10	0-5	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-12
по поостанию	0-10	0-12	0-10	0-10	0-12	0-10	0-10	н.д.
Характеристика крошки: по управляемости	легкоуправляемая		легкоуправляемая и средняя управляемости	легкоуправляемая и средней управляемости, трудноуправляемая	легкоуправляемая	легкоуправляемая, средней управляемости		легкоуправляемая, средней управляемости и трудноуправляемая
по устойчивости		средней устойчивости и устойчивая			неустойчивая,	средней устойчивости и устойчивая		
Сопротивление почвы вдавливанию крепи, не менее, МПа	2,9	2,9	3,1	2,5	0,8	1,2	2,48	1,0
Способ управления горным давлением.	Полное обрушение							
1) В числителе - I типоразмер, в знаменателе - II типоразмер. 2) В числителе - ОКП70Б, ниже - ЮКП70Б, в знаменателе - ОКП70Б, ниже - ЮКП70Б.								
3) В числителе - ЮМ130, ниже - ЮМ130, в знаменателе - ЮМ130, ниже - ЮМ130.								



Наименование показателей	Импортные комплексы			Комплексы и агрегаты нового технического уровня					
	"Глиник" (РП)	"Пиома" (РП)	КМ143	ИМК85Б	КМ138(А)	Ф-1	КМ144	УКП5	КМ142
Состав оборудования комплексов, агрегатов:									
Кресть рысочная машина	08/22-0 <sub>3</sub> комбайн КВБ	25/45-0 <sub>3</sub> комбайн КВБ	М143 комбайн 2ГМ68, РКУ10, РКУ13, РКУ16	ИМК85 комбайн 2ГМ68 РКУ10, РКУ13, РКУ16	М138(А) комбайн РКУ10, РКУ13, РКУ16	огр.ит.- поддерж. кольцевой струг Ф-1	М144 РКУ16, РКУП25, ИКСЭ	УКП5 ИКСЭ	М142 комбайн РКУ16, РКУП25, ИКСЭ
завойный конвейер	"Рыбник"		СП87ПМ (СП126I)	СП87ПМ (СП126I)	СП126IA	СУОКП	СП127I	СП30I	СП30I СП127I
Длина комплекса, агрегата в поставке, м	200	до 200	200	100,120,150	200	до 200	200	150	120,150,180
Вынимаемая мощность пласта, м	1,2-2,2	3,1-4,2	$\frac{1,05-1,5^1)}{1,25-2,1}$	1,2-2,2	$\frac{1,2-1,65^4)}{1,35-2,1,6-2,5}$	1,6-2,25	$\frac{2-3,2^1)}{2,6-4,5}$	2,9-5	$\frac{2-3,5^1)}{3,5-5}$
Угол падения пласта(град.)при подвигании забоя:									
по простиранию	0-35	0-35	0-35	0-35	0-35	0-35	0-35	0-35	0-35
по падению	0-10	0-10	0-12	0-10	0-12	0-18	0-12	0-12	0-12
по восстанию	0-10	0-8	0-12	0-10	0-12	0-12	0-12	0-12	0-12
Характеристика кровли: по управляемости									
	легкоуправляемая и средней управ- ляемости	легкоуп- равляемая	легкоуп- равляемая и средней управляем.	легкоуп- равляемая и средней управляем.	легкоуправ- ляемая средней управляем- ности и трудно- управл.	легкоуправ- ляемая	легкоуправ- ляемая средней управляем- ности	легкоуправляемая, средней управляемости и трудноуправляемая	
по устойчивости	неустойчивая, средней устойчивости и устойчивая	устойчивая	устойчивая	устойчивая	устойчивая	средней устойчивости и устойчивая	устойчивая	неустойчивая, средней устойчивости и устойчивая	устойчивая
Сопротивление почвы вдавливанию крепи, не менее, МПа	0,7-1,8	1,24-2,83	1,3	1,2	2,5	0,8	1,5	2,3	2,5
Способ управления горным давлением	Полное оборудование								

1) В числителе - I типоразмер, в знаменателе - II типоразмер.

2) В числителе 40КП70Б, ниже - 10КП70Б, в знаменателе - 20КП70Б, ниже - 30КП70Б.

3) В числителе - КМ130, ниже 2КМ130, ниже - 4КМ130.

4) Соответственно, I, II и III типоразмеры.

Таблица 3,3

**Состав оборудования и условия применения механизированных и автоматизированных комплексов и агрегатов для крутонаклонных и крутых пластов**

Наименование показателей	Комплексы и агрегаты повышенного технического уровня					Комплексы и агрегаты нового технического уровня			
	КТУ	І АНН	2 АННМ	КПКМ	АК-3	КТУМ	КЦ	АК	АКЗ
<b>Состав оборудования комплекса, агрегата:</b>									
крепь	КТУ	І АНН	2 АННМ	КПК	АК-3	КТУМ	КЦ	АК	АКЗ
Внеочная машина	комбайн "Поиск-1а"	конвейероструг І АНН	конвейероструг І АННМ	комбайн ЗКСМ с ба- рабанами	кольцевой струг фронтальный	"Темп-І" "Поиск-2"	кольцевой струг КЦ	комбайн КУ800, конвейероструг	кольцевой струг фронтальный
Длина комплекса, агрегата в поставке, м	120	60	60	60-120	до 120	120	60	130	20-30
Вынимаемая мощность пласта, м	0,6-1,5	0,7-1,3	1,1-2,2	1,8-2,6	1,6-2,5	0,6-1,5	0,7-2,2	0,75-1,6	2,7 и более (слои 2,7)
Угол падения пласта (град) при подвигании забоя:									
по простиранию	более 35	-	-	более 35	0-80	более 35	-	35-85	45-90
по падению	-	35-90	35-90	-	-	-	35-90	-	-
по восстанию	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Характеристика кровли	средней устойчивости и устойчивая				-	-	-	неустойчивая, средней устойчивости и устойчивая	средней устойчивости и устойчивая
Сопротивление почвы вдавливанию крепи, не менее, МПа	0,76	1,0	1,0	2,5	1,0	2,0	1,5	1,0	1,0
Система разработки и способ управления горным давлением	столбовая по простиранию с обрушением	полосами по падению пласта с обрушением		столбовая по простиранию с обрушением	столбовая по простиранию с обрушением	столбовая по простиранию с обрушением	полосами по падению с обрушением	столбовая по простиранию с обрушением	слоевая по простиранию с закладкой

Таблица 3.4

## Технические характеристики механизированных крепей для тонких пологих и наклонных пластов

Наименование показателей	Показатели технических характеристик механизированных крепей									
	1МК130М	МК98	МК98С	КД80	1М88	1М88С	АНД	М137(А)	АК	1КД90
Тип крепи	Поддерживающая									
Вид крепи	щитовая, агрегатная, кустовая	комплектная	рамная	щитовая, агрегатная, кустовая	агрегатная, рамная	комплектная	щитовая, агрегатная, рамная	щитовая,	агрегатная,	кустовая
Размеры секции, мм:										
высота по заднему ряду стоек (минимальная-максимальная)	500-900	500-900 <sup>1)</sup> 630-1200	500-900 <sup>1)</sup> 630-1200	560-1040	710-1290	710-1290	500-975	560-1220	560-1040 <sup>1)</sup> 710-1420	560-1040 710-1420 1000-2000
высота по переднему ряду стоек, максимальная	960	900 <sup>1)</sup> 1200	900 <sup>1)</sup> 1200	1120	1290	1290	975	1220	1120	1120 1420 2000
ширина	1130	450	450	1300	920	920	1250	1420	1300	1300
длина	4435	3460	3460	3850	3750	3750	3100	5130	3800	3800
Удельное сопротивление крепи, кН/м <sup>2</sup>	500	300	300	480	400	400	348	350-450	494	430 <sup>2)</sup> 500 500
Сопротивление, кН:										
стойки секции	700 2800	460 920	460 920	650 2600	780 1560	780 1560	339 550	1520 2100-2710	225 900	650 2600
Коэффициент начального распора	0,9	0,8	0,8	0,9	0,51	0,51	0,8	0,8	0,9	0,9
Шаг установки секций, м	1,2	1,6 <sup>2)</sup>	1,6 <sup>2)</sup>	1,35	0,95	2,0 <sup>2)</sup>	1,35	1,5	1,5	1,5
Расстояние между забоем и передней кромкой перекрытия, мм	300	250	175	200	300	200	400	300	300	300
Коэффициент перекрытия кровли	0,85	0,7	0,7	0,9	0,9	0,7	0,8	0,93	0,9	0,9
Способ и шаг передвижки крепи, м	с подпором 0,8	без подпора 0,8	без подпора 0,8	с подпором 0,8	с подпором 0,63	без подпора 0,63	с подпором 0,4	с подпором 0,8	с подпором 0,8	с подпором 0,8
Масса секции крепи, т	3,2	2,3	2,4	5,3	2,1	4,6	3,0	7,5	5,9	9,0
Насосная станция и давление жидкости в гидросистеме, МПа	СНТ32; 32			СНУ5; 20			СНТ32; 32			

1) В числителе - I типоразмер, в знаменателе - 2 типоразмер.

2) Комплектов.

Таблица 3.5

Технические характеристики механизированных крепей для пологих и наклонных пластов  
средней мощности и мощных

Наименование показателей	Показатели технических характеристик механизированных крепей						
	М87УМН	М87УМС	М87УМП	МТ	МК7Б	ОКП70	М130
Тип крепи	поддерживающая				Поддерживающая		оградительно-поддерживающая
Вид крепи	Агрегатная, рамная	Агрегатная, рамная	Агрегатная, рамная	агрегатная, кустовая	щитовая, агрегатная, кустовая		поддерживающая
Размеры секции, мм: высота, (минимальная-максимальная)	800-1380 <sup>1)</sup> 1000-1950	800-1380 <sup>1)</sup> 1000-1950	800-1380 <sup>1)</sup> 1000-1950	820-1500 <sup>1)</sup> 1000-2000	1350-2200	1450-2200 <sup>2)</sup> 1750-2600 2100-3500 2600-4000	1600-2480 <sup>3)</sup> 1800-2680 2000-3280 2240-3760
длина	3800	3800	3540	4000	4100	3600-4200	4300
ширина	920	920	620; 920	1230	1045	1060-1200	1200
Удельное сопротивление крепи, кН/м	410	430	410-620	1000	500	600	700
Сопротивление, кН:							
стойки	780	780	780	1300	800	1900	1570
секции	1560	1560	1560	5200	1600	1070	3140
передней консоли перекрытия на 1 м длины лавы	42,9	42,9	42,9	78,9 <sup>1)</sup> 118,5	90,9	-	260
Коэффициент начального распора	0,5	0,5	0,5	0,48/08 <sup>1)</sup>	0,5	0,4	0,4
Шаг установки секции, м	0,95	0,82	0,63; 0,79; 0,95	1,266	1,1	1,1	1,2
Расстояние между забоем и передней кромкой перекрытия, мм	300	200	300	275	300	140-300	100
Коэффициент перекрытия кровли	0,9	0,77	0,9	0,9	0,95	0,84	0,95
Способ и шаг передвижки крепи, м	без подпора, 0,63			с подпором, 0,63	с подпором, 0,63	с подпором, 0,63	с подпором, 0,63
Масса секции крепи, т	2,2 <sup>1)</sup> 2,4	1,7 <sup>1)</sup> 1,8	2,55 <sup>1)</sup> 2,58	4,5 <sup>1)</sup> 4,8	4,27	5,61-7,37	5,94-6,6
Насосная станция и давление жидкости в гидросистеме, МПа	СНУ5; 20			СНУ5 <sup>1)</sup> СНТ32		СНУ5; 20	

Наименование показателей	Показатели технических характеристик механизированных крепей								
	ИКМ	ИМК85	М130(А)	Ф-1	УКП5	М142	УКП70Б/ 22-0 <sub>3</sub> (ПНР)	УКП70Б/ 45-0 <sub>3</sub> (ПНР)	
Тип крепи	оградит.-поддерживающ.		поддерживающая	поддерживающая	оградительно-поддерживающ.		поддержив.	поддержив.	оградит.-поддерживающая
Вид крепи	щитовая, агрегатная, кустовая			Щитовая, агрегатная, кустовая					
Размеры секции, мм:									
высота (минимальная-максимальная)	2500-4000	950-1995	800-1560 1000-2000 1250-2500	1450-2200	2700-5100	1650-3300 2700-5000	800-2200	2550-4710	
длина	3800	4700	5000	3630	4500	4700	4500	4850	
ширина	1450	1450	1450-1550	1320	1450	1470	1460	1460	
Удельное сопротивление крепи, кН/м <sup>2</sup>	1300	600	850-1000	432	1150	1100 <sup>1)</sup> 1300	350-520	665-715	
Сопротивление, кН:									
стойки	2900	900	1460-1720	100 <sup>4)</sup> 950	2800	1630 <sup>1)</sup> 1925	1300	2062	
секции	5000	3600	564-6880	2000	1115-1250	6520 <sup>1)</sup> 7700	2600	4124	
передней консоли перекрытия на 1 м длины лавы	-	50	66,6						
Коэффициент начального распора	0,8	0,8	0,22-0,8	1,0 <sup>4)</sup> 0,42	0,64	0,8	0,8	0,75	
Шаг установки секции, м	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	
Расстояние между забоем и передней кромкой перекрытия, м	200	250	150-200	200	250	250	300-400	200-500	
Коэффициент перекрытия кровли	0,9	0,92	0,9	0,91	0,92	0,92	0,9	0,9	
Способ и шаг передвижки крепи, м	0,5;0,63	с подпором 0,63;0,8	с подпором 0,63	с подпором 0,63	с подпором 0,71	с подпором 0,63	0,7	0,7	
Масса секции крепи, т	13,0	12,5	11,0	5,78	14,0	18,5	8,9	15,0	
Насосная станция и давление жидкости в гидросистеме, МПа	СНТ-32; СНУ5Б, 32;20	СНУ5;20			СНТ32;32		31,5		

- 1) В числителе - I типоразмер, в знаменателе - II типоразмер. 2) В числителе - 40КП70Б, ниже 10КП70Б, в знаменателе - 20КП70Б, ниже 30КП70Б.  
3) В числителе - 1КМ130, ниже 2КМ130, в знаменателе - 3КМ130, ниже 4КМ130.  
4) В числителе - забойной секция, в знаменателе - посадочной секция.

Таблица 3.6

## Технические характеристики механизированных крепей для крутонаклонных и крутых пластов

Наименование показателей	Показатели технических характеристик механизированных крепей								
	КГУ	1АНШМ	2АНШМ	ККК-1М	АК-3	КГУМ	ЮЩ	ЮМЛ	АКЗ
Тип крепи	поддерживающая			оградительно-поддерживающая		поддерживающая			оградительно-поддерживающая
Вид крепи	агрегатная, рамная			агрегатная, кустовая		агрегатная, рамная			агрегатная, кустовая
Размеры секции, мм:									
высота (минимальная-максимальная)	560-1000 690-1270 800-1500	670-1300	1000-2200	1600-2600	1450-2500	<u>560-11200<sup>1)</sup></u> 710-1610	<u>630-1200<sup>1)</sup></u> 1000-2200	<u>630-1248<sup>1)</sup></u> 800-1680	2200-2800
ширина	900	700	700	1200	1200	900	700	1300	1200
длина	3190	<u>3000<sup>2)</sup></u> 2760	3000	2900	3200	3630	3000	5000	3200
Удельное сопротивление крепи, кН/м <sup>2</sup>	324	240	240	400	400	330	250	325	250
Сопротивление, кН:									
отойки	490	400	400	1000	900	600	400		600
секции	980	800	800	1000	900	1200	800	1750	500
Коэффициент начального распора	0,63	0,8	0,8	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Шаг установки секций крепи, м	1,0	1,0	1,0	1,3	1,22	1,0	1,0	1,3	1,2
Расстояние между забоем и передней кромкой перекрытия, мм	160	300	300	300	200	250	300	200	200
Коэффициент перекрытия кровли	0,82	0,75	0,75	0,85	0,9	0,9	0,85	0,9	0,85
Способ и шаг передвижки крепи, м	0,9	0,63	0,63	0,63	0,5	0,9	0,63	<u>0,42<sup>3)</sup></u> 0,7	0,5
Масса секции крепи, т	1,89	2,05	2,66	3,8	3,41	1,9	<u>2,5<sup>1)</sup></u> 3,2	<u>0,8; 9,1<sup>3)</sup></u> 9,0	3,36

Насосная станция и давление жидкости в гидросистеме, МПа

СНУ5; 20

1) В числителе - I типоразмер, в знаменателе - II типоразмер.

2) В числителе - секция подвески, в знаменателе - линейная секция.

3) В числителе - струговое исполнение, в знаменателе - комбайновое исполнение.

Таблица 3.7

Условия применения и технические характеристики механизированных крепей сопряжений лав с подготовительными выработками

Наименование показателей	Условия применения и показатели технических характеристик крепей сопряжений											
	ОКСА1У-00	ОКСА1У-01	ОКСА1У-02	ОКСА1У-03	ОКСА-КМ103	КСШБК	КСУ-3М	КСА	Т6М	ОКП170.14	ОКС1	МВ1СК
Форма площади сечений подготовительной выработки	Арочная	Трапециевидная	Арочная	Трапециевидная	Трапециевидная, арочная				Трапециевидная			
Наличие связи крепи с приводом забойного конвейера	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет	Нет
Сопротивление крепи, кН	2400	1600	1600	1600	1600	2700	3900	3200	2400	2400	1600	3840
Начальный распор, кН	1200	400	800	400	800	1380	1800	640	1200	1200	600	1312
Удельное давление на почву, МПа	2,5	2,5	4,0	4,0	4,0	1,5	2,0	2,5	0,5	0,24	6,4	2,6
Усилие передвижки, кН	463	463	63	63	63	280	200	110	320	275	22-32	320
Габариты:												
высота (максимальная), мм												
трапециевидная	3400	3200	3600	3200	2534/3264	2200/3100	2400/3400	1800/3000	2800	2600	3000	2600
арочная	8240	8240	8240	8240	10290	7500	10200	6000	7700	7700	6320	6530
длина, мм	1300	1300	1050	950	1150	1000	950	1270	4310	3000	812	812
ширина, мм	12,8	10,6	5,5	5,2	8,9	8,0	10,0	12,0	19,0	14,6	2,6	11,4
Масса, т												
Для каких комплексов предназначена		ОКП, УКП	КМТ, КМЭ7УМ		1КМ103, КД80	КМК97, КМЭ8, КМЭ7УМ	КМЭ7УМ, КМК97	ОКП, КМЭ7УМ	ОКП, МК75Б	ОКП, МК75Б	ОКП, КМЭ7УМ	КМ130
Разработчик и изготовитель		ПечорНИИпроект, РРЗ ПО "Воркутауголь"				Гипроут-лемаш, Каменский машзавод	ДонУТИ, Рутченковский РРЗ	ПО "Инта-уголь"	ПТКМШТМ	ПО "Кран"	ПО "Каргор-маш"	Киселевский машзавод им. И.С. Чернык

Таблица 3.8

## Условия применения и технические характеристики узкозахватных комбайнов для тонких пластов

Наименование показателей	Условия применения и показатели технических характеристик комбайнов							
	"Поиск-2ПМ"	К103	МК67М	К10У	К85	КА80	"Поиск-2"	"Темп-1"
Вынимаемая мощность пласта, м	0,55-0,8	0,6-1,2	0,7-1,0	0,78-1,3	0,8-1,3	0,85-1,2	0,33-0,83	0,56-1,5
Угол падения пласта, град	0-35	0-35	0-35	0-35	0-35	0-35	35-90	40-90
Сопротивляемость пласта разрушению, кН/м	до 300							
Исполнительный орган:								
захват	0,63	0,8	0,8	0,63;0,8	0,63;0,8	0,8	0,9	0,9; 1,0
скорость резания, м/с	1,23;1,49 <sup>1)</sup>	3,05;3,43 <sup>1)</sup> 2,75;3,1	2,44	2,91 <sup>1)</sup> 3,31	2,91;3,31	2,6 <sup>1)</sup> 3,11	1,23 <sup>1)</sup> 1,49	1,96;2,18 <sup>4)</sup> 1,36;1,52
Механизм подачи:								
тип	ВСП	ВСП	ИГ406	Урал 37; ИГ405	ВСП	ВСП	Лебедка ИЛКМ2И	Лебедка ИЛКМ
скорость подачи, м/мин	0-5	0-5	0-5	0-4,4	0-5	0-5	0,76;1,33; 1,95;5,9	0,76;1,33 1,95
тяговое усилие (макс.), кН	116	200	140	150 <sup>2)</sup> 250	260	200	115	100
Мощность электродвигателя (длительная), кВт	32x2 + + 37 x2	75 x 2 + + 37x2	125	100	340	132 x 1 + + 37x2	96 <sup>3)</sup>	70 <sup>4)</sup> 45
Размеры комбайна, мм:								
длина	4286	3116	6150	6120 <sup>2)</sup> 6425	6790	5000	4286	4980 <sup>4)</sup> 4600
ширина	1230	1998	1120	1295 <sup>2)</sup> 1235	1000	800	1230	1170
Масса комбайна (макс.), т	3,8	10,8	9,8	9,3	12,0	10,8	3,7	4,4

1) При разных диаметрах шнеков и сменных шестернях.

2) В числителе с подающей частью Урал 37, в знаменателе - с ИГ405.

3) Пневмодвигатель при давлении сжатого воздуха 0,4 МПа.

4) В числителе - при электродвигателе, в знаменателе - при пневмоприводе.



Таблица 3.9

Условия применения и технические характеристики узкозахватных комбайнов  
для пластов средней мощности и мощных

Наименование показателей	Условия применения и показатели технических характеристик комбайнов				
	2К52МУ	ГШ68	2ГШ68В	ИШКГУ	ИШ6
Вынимаемая мощность пласта, м	1,1-1,9	1,3-2,5	1,4-2,5	1,4-2,8	2-4,2
Угол падения пласта, град.	0-35	0-35	0-35	0-35	0-35
Сопротивляемость пласта разрушению, кН/м			до 300		
Исполнительный орган: захват	0,63; 0,8	0,5; 0,63; 0,8	0,5; 0,63; 0,8	0,5; 0,63	0,5; 0,63
скорость резания, м/с	2,23; 2,79	2,4; <sup>1)</sup> 2,69 3; 3,43	2,69 <sup>1)</sup> ; 3,0; 3,43	2,54 <sup>1)</sup> ; 2,8 3,2	2,7 <sup>1)</sup> ; 3,0
Механизм подачи: тип	Г405Р	Цепная	БСП	Г405Р	БСП
скорость подачи (максимальная), м/мин	4,4	4,4	6,0	4,4	5,2
тяговое усилие (максимальное), кН	250	350	300	160	350
Мощность электродвигателя (длительная), кВт	100	132x2	132x2	100	200x2
Размеры комбайна, мм:					
длина	6250	8524	8400	8100	8750
ширина	1235	1005	1005	1235	950
Масса комбайна (максимальная), т	11,79	18,64	20,78	13,94	31,15

Наименование показателей	Условия применения и показатели технических характеристик комбайнов						
	РКУ10	РКУ13	РКУ16	РКУ25	ВК	КВБ в комп- лексе "Глиник" (ШР)	КВБ в комп- лексе "Пиома" (ШР)
Вынимаемая мощность пласта, м	1-1,82	1,25-2,2	1,6-2,6	2-4,5	олоя 1,6-3,3 <sup>2)</sup>	1,2-2,2	3,1-4,0
Сопротивляемость пласта разру- шению, кН/м	до 360						
Исполнительный орган:							
захват	0,63	0,63	0,63	0,6	0,63	0,63	0,63
скорость резания, м/с	3,3 <sup>1)</sup> 4,1	2,3 <sup>1)</sup> 2,5	3,3 <sup>1)</sup> 3,7	2,9	2,45		
Механизм подачи:							
тип	БСП	БСП	БСП	БСП	БСП		
скорость подачи (макси- мальная), м/мин	10,0	10,0	10,0	5,0	4,4	7,4	3,7
тяговое усилие (макси- мальное), кН	250	250	250	380	250	270	540
Мощность электродвигателя (длительная), кВт	200	200; 200х2	315	315х2	145	160	160х2
Размеры комбайна, мм:							
длина	8668	6950	6950	8200	2920	6550	10400
ширина	915	915	915	915	950	900	900
Масса комбайна (макси- мальная), т	17,0	21,0	22,0	35,0	13,0	11,1	22,0

1) При разных диаметрах шнеков.

2) Горизонтальные олоя на пластах мощностью 10 м и более.

Таблица 3.10

Условия применения и технические характеристики струговых установок

Наименование показателей	Тип струговой установки				
	ICOP	CO75M	CH75M	UCB2	UC3
I	2	3	4	5	6
<b>Применяемость:</b>					
минимальная мощность пласта, м	0,50	0,55	0,65	0,9	0,4
максимальная мощность пласта, м	1,0	1,4	1,4	2,0	0,8
<b>угол падения, град:</b>					
по простиранию	до 25	до 25	до 25	до 25	до 90
по восстаню	до 12	до 12	до 8	до 8	-
по падению	до 5	до 5	до 5	до 5	-
сопротивляемость пласта резанию, кН/м	250	250	300	350	200,300
газобезопасность	без ограничений				
устойчивость и обрушаемость кровли	не ниже средней устойчивости				
Производительность, м <sup>3</sup> /мин	5,2	5,2	4,6	5,5	1,75
Средний ресурс до капитального ремонта, тыс. т	315,0	450,0	540,0	500,0	160,0
Удельная масса, т/1000 т ресурса	0,41	0,42	0,42	0,5	0,28
Удельный расход энергии, кВт·ч/м <sup>2</sup>	0,68	0,68	0,76	0,7	2,0
	0,93	0,89	0,93	0,6	-
Суммарная номинальная мощность, кВт	440	440	440	440	160
в том числе:					
струга	220	220	220	220	160
конвейера	220	220	220	220	-
Скорость движения струга, м/с	0,7;	0,77;	0,71	1,72	2,2
	1,71	1,72	1,72		
Скорость движения тягового органа конвейера, м/с	0,6;	0,56;	0,56	0,54	-
	1,3	1,38	1,38	0,9	
Длина в поставке, м	200;	200;	200	200;	200
	150	150		250	

### 3.5. Закозхватные комбайны для пластов средней мощности и мощных

Типы комбайнов, приведенных в табл. 3.9, выпускаются серийно Горловским машиностроительным заводом им. С.М.Кирова, кроме комбайнов РКУ16, РКУ20, РКУ25, которые находятся в стадии опытных образцов и партий.

Кроме комбайна ПШ68, серийно выпускается комбайн ПШ68Е с двумя электродвигателями мощностью по 160 кВт на напряжение 1140 В с шириной захвата 0,63 м, скоростью резания 2,7 и 3,01 м/с. Комбайн ПШ68Е предназначен для разработки пластов мощностью 1,3-1,95 м с углами падения до 35°.

### 3.6. Забойные передвигные скребковые конвейеры

Конвейеры СП202В1, СП202, СП871М и СП301 серийно изготавливаются Харьковским машиностроительным заводом "Свет шахтера", СПЦ151, СПЦ162, СП49М - Скопинским машиностроительным заводом, СУМГ75, СУСКП и СУСНП70В - Уэловским машиностроительным заводом им. И.И.Федунца (табл. 3.11).

Конвейеры СПЦ271, СПЦ261 находятся в стадии приемочных испытаний.

### 3.7. Скребковые перегружатели

Представленные в табл. 3.12 скребковые перегружатели изготавливаются Скопинским машиностроительным заводом.

### 3.8. Условия применения автоматизированных комплексов и агрегатов

Конструктивное исполнение очистных агрегатов и автоматизированных комбайновых комплексов не накладывает строгих ограничений на использование их в различных системах разработки. Однако предпочтение следует отдавать столбовым системам разработки.

Таблица 3.II

## Условия применения и технические характеристики забойных передвижных скребковых конвейеров

Наименование показателей	Условия применения и показатели технических характеристик конвейеров						
	СП202VI	СП202	СП40M	СПЦ161	СПЦ162	СП87M	СУМК75
Вынимаемая мощность пласта, м	0,7-1,2	0,9-1,5	0,7-0,9	0,75-1,2	0,7-1,4	1,05-2	1,6-2,2
Угол падения пласта, град	0-35	0-35	0-20	0-35	0-35	0-35	0-35
Ширина става, мм:							
без навесного оборудования	642	642	488	500	630	642	730
с навесным оборудованием	1227;1497	987;998;	1232	1663	1642	1317;1342;	нет данных
Высота погрузки, мм	200	190	163	160	170,160	215	200
Калибр цепи, мм	18x64-9	18x64-9	18x64-8	20x80	20x80; 24x85	18x64-9	18x64
Число цепей	2	2	2	1	2	2	2
Шаг скребков, мм	1024	1024	1022	800	800	1024	1022
Мощность привода, кВт	110	55x4	55x3	45x2+ 55x1	90x2 110x2	110x2	110x2
Скорость движения скребковой цепи, м/с	1,0; 1,25; 1,4	0,9;1,0; 1,12;1,25	1,12	1,0;1,25	1,0;1,4	1,0;1,12 1,25;1,4	1,1;1,24
Длина конвейера, м	170	150-300	150;200	160	200	150;160; 170;200	100;120; 150
Масса конвейера, т	107-120	40-140	15,0 61,2	110,2	32-41	44,7-133	51;61; 76
Пронаводительность, т/ч	400 <sup>1)</sup> ;500; 552	340 <sup>2)</sup> ;430; 480	250;290	240;300	600	430 <sup>2)</sup> ;480; 536;600	560;630

Наименование показателей	Условия применения и показатели технических характеристик конвейеров					
	СУОКП	СНЦ261	СНЦ271	СУОКП70Б	СПЗО1	"Рыбник" (ПНР)
Вынимаемая мощность пласта, м	2-3	1,0-2,5	1,2-2,5	1,7-4,0	1,95-5	до 4,5
Угол падения пласта, град	15	0-35	0-35	0-30	0-35	0-20
Ширина остова, мм:						
без навесного оборудования	730	632	732	730	642	750
с навесным оборудованием	нет данных				1555;1539	1419
Высота погрузки, мм	200	225	225	200	245;285	222
Калибр цепи, мм	18x64	26x92	26x92;	18x64	24x86	26x92
Число цепей	2	2	2	2	2	2
Шаг скребков, мм	1022	920	920	1022	600	1100
Мощность привода, кВт	55x3	110x2;110x3	110x2;160x2	110x2	110x2;110x3	90x4
Скорость движения скребковой цепи, м/с	1,1;1,24	1,0;1,4	1,0;1,4	1,1;1,24	0,8;1,06; 1,12;1,24; 1,38	0,64; 0,97;1,13
Длина конвейера, м	80;100; 120;150	200	200	80;100; 120;150	120;160; 180	до 200
Масса конвейера, т	35;46,5; 57;70	47,3	62,9	64;80; 96;120	65,6-176	120
Производительность, т/ч	560;630	900	900	560;630	600 <sup>2)</sup> ;756; 800;840; 930;990	400;420; 450

1) При скорости движения скребковой цепи, соответственно, 1; 1,25 и 1,4 м/с;

2) При разных скоростях движения скребковой цепи.

Таблица 3.12

## Технические характеристики скрепковых перегружателей

Наименование показателей	Показатели технических характеристик перегружателей			
	ПТК1	ПТК1У	ПТКСУ	ПКСБН
Размеры, мм:				
ширина решетчатого ота- ва	638	642	642	720
ширина по приводу	1515	1515	1815	1450
высота погрузки	183	194	194	196
высота по приводу	780	1720	1730	1760
шаг скрепок	510	510	510	1022
Мощность электродвига- теля, кВт	55	55	55х2	45; 45х2; 55х2
Скорость движения це- пи, м/с	1,12	1,25	1,4	1,25; 1,4
Длина в поставке, м	51	40;51	51	20;69; 100
Масса, т	14,0	15,5	20,25	14,0; 32,5; 39,4
Производительность, т/ч	360	480; 340	760	690; 470; 370

при которых одновременно осуществляется разведка условий залегания угольных пластов. Предпочтительной на современном этапе является также система ведения горных работ без оставления выемочных штреков для повторного использования, поскольку остается нерешенным вопрос о полной механизации работ на сопряжениях и особенно по возведению средств охраны выработок.

Горно-геологические условия применения. Автоматизированные комбайновые комплексы и особенно очистные фронтальные агрегаты современных конструкций предъявляют жесткие требования к горно-геологическим условиям залегания угольных пластов. При этом требования по горно-геологическому фактору для автоматизированных комплексов и агрегатов различны.

Существующие и проектируемые очистные агрегаты характеризуются одновременной обработкой всего забоя по мощности пласта. Это способствует увеличению нагрузки на забой, но затрудняет работу в забое при местных замещениях угля породой или уменьшении мощности угольного пласта ниже предела, предусмотренного в технической характеристике. Кроме того, как показала практика, в случае местных вывалов породы из кровли возникает необходимость выполнения работ вручную. Поскольку доступ к забою перекрыт исполнительным органом, выполнение этих работ крайне затруднено, поэтому на практике проводится специальная выработка или выполняются другие трудоемкие работы.

Очистные автоматизированные комплексы являются более гибкими системами, так как обеспечивают свободный доступ к забою в любой его точке. Поэтому при рассмотрении вопроса о целесообразности отработки выемочного столба очистным агрегатом необходимо строго придерживаться требований, изложенных в технических заданиях для технических условий его применения.

При решении вопроса о применении автоматизированных комбайновых комплексов, наряду с учетом горно-геологических условий, необходимо рассматривать и экономические, т.е. следует сравнить, насколько выгодно применять автоматизированный комбайновый комплекс с учетом возможности его работы при ручном управлении процессами. Целесообразность отработки выемочного столба автоматизиро-

ванним комбайновым комплексом будет экономически обоснована в том случае, если общие затраты на обработку выемочного столба будут меньше, чем на обработку комплексом в обычном исполнении, с учетом дополнительных затрат на работу комплекса с ручным управлением. В общем виде это неравенство выражается в следующем виде:

$$C_0 L > C_a L_a + C_0 L_p$$

- $C_0$  - ожидаемая участковая себестоимость добычи угля очистным механизированным комплексом с ручным управлением, руб./т;
- $L$  - длина выемочного столба, м;
- $C_a$  - ожидаемая участковая себестоимость добычи угля очистным автоматизированным комплексом, руб/т;
- $L_a$  - длина выемочного столба, обрабатываемого очистным автоматизированным комбайновым комплексом, м;
- $C_0$  - ожидаемая участковая себестоимость добычи угля очистным механизированным комплексом при работе его в ручном режиме управления процессами, руб/т;
- $L_p$  - длина выемочного столба, обрабатываемого комплексом с ручным управлением, м.

Чтобы повысить уровень автоматизации очистных работ путем использования агрегатов и очистных автоматизированных комбайновых комплексов в горно-геологических условиях, не в полной степени соответствующих их технической характеристике и вследствие этого обуславливающих необходимость их ремонта, необходимо определить минимальную длину выемочного столба, при которой целесообразно их применение

Длина выемочного столба для обработки его агрегатом или автоматизированным комплексом может быть найдена из условия равенства затрат на обработку столба очистным комплексом с ручным управлением и суммы затрат на обработку этого же участка агрегатом или автоматизированным комплексом с учетом их монтажа и демонтажа. Аналитическое выражение этого условия имеет вид:

$$C_a L_{min} \rho \ell + C_m^a \ell + C_{кам}^a \ell + C_g^a \ell + C_a^a \ell \leq C_0 L_{min} \rho \ell + C_m^p \ell + C_{кам}^p \ell + C_g^p \ell + C_a^p \ell,$$

где  $L_{min}$  - искомая экономически выгодная длина выемочного столба при обработке агрегатом или автоматизированным комплексом, м;

$\rho$  - производительность шпата, т/м<sup>2</sup>;

$C_m^a$  - средняя стоимость монтажно-демонтажных работ, отнесенная к I м агрегата или автоматизированного комплекса, руб;

$C_m^p$  - то же для механизированного комплекса с ручным управлением;

$C_{кам}^a$  - стоимость проходки I м монтажной камеры для агрегата или автоматизированного комплекса с учетом возращения стоимости угля от попутной добычи, руб.

$C_{кам}^p$  - то же для применения механизированного комплекса с ручным управлением, руб.;

$\ell$  - длина лавы, м;

$C_a^a$  - амортизационные отчисления с I м длины агрегата или автоматизированного комплекса за период ремонта, руб;

$C_a^p$  - то же для очистного комплекса с ручным управлением, руб;

$$C_a = C_a^{(ср)} n_m; n_m = \frac{\ell}{t}; C_a^a = \frac{C_a^{(ср)} \ell}{t};$$

$C_a^{(ср)}$  - амортизационные отчисления за сутки;

$n_m$  - продолжительность ремонта, сут.;

$t$  - средние темпы ремонта, м/сутки;

$C_g^a$  - стоимость лесных материалов, требующихся для крепления I м демонтажной камеры при агрегатах или очистных комплексах; руб;

$C_g^p$  - то же при демонтаже очистных механизированных комплексов.

### 3.9. Струговые установки, условия применения и технические характеристики

Машиностроительными заводами Министерства угольной промышленности СССР серийно выпускаются струговые установки УСВ2 (с 1983 г.), СО75м (с 1988 г.), ИСОП (с 1989 г.), СН75м (с 1990 г.) и скреперо-струговая установка УСЗ (с 1985 г.). Основные технические характеристики и данные об условиях их применения приведены в табл. 3.10.

Кроме того, запланировано изготовление опытных образцов струговых установок СО90 с 1990 г., ЗСНП с 1991 г. и СН90 с 1992 г.

Все струговые установки выпускаются в нескольких вариантах исполнения, причем основным их исполнением является вариант с размещением приводных станций в выемочных выработках с использованием гидрофицированных столов СО75с, снабженных механизмами закрепления, передвижки и регулирования их положения в выработках.

Струговая установка ИСОП выпускается в десяти исполнениях, основные параметры которых приведены в табл. 3.13. Струговая установка ИСОП (исполнения 09) предназначена для применения на выбросоопасных пластах и характеризуется наличием обводной станции и средств ее автоматической передвижки.

Струговая установка СО75м выпускается в девяти исполнениях, основные ее параметры приведены в табл. 3.14.

Струговая установка СН75м имеет восемь исполнений, основные ее параметры приведены в табл. 3.16.

Струговая установка УСВ2 выпускается в трех исполнениях.

В технологических схемах рекомендуется применение струговых установок как с механизированными, так и с индивидуальными крепями.

Условия применения и основные технические характеристики струговых комплексов ИМС97М, ИМ88С, ИМ87УМС приведены в табл. 3.1 и 3.2. Основные технические характеристики механизированных крепей МК98С, ИМ88С, М87УМС приведены в табл. 3.4 и 3.5.

Применение индивидуальной крепи предусматривается в основном на пластах мощностью до 0,7 м, а также на пластах мощностью более 0,7 м в условиях, где отсутствует возможность эффективного использования механизированных крепей (сильная нарушенность выемочных полей, ограниченные размеры выемочного участка и т.д.).

При выборе индивидуальной крепи предпочтение должно отдаваться индивидуальным металлическим крепям нового технического уровня (гидравлические стойки повышенного сопротивления, металлические выдавляемые верхники, рессорные верхники).

Допускается применение металлических призабойных стоек трения.

В технологических схемах предусматривается применение специальных гидравлических посадочных крепей.

Допускается применение посадочных стоек трения.

### 3.10. Индивидуальная крепь, условия применения и технические характеристики

В настоящее время освоено серийное производство индивидуальных крепей нового технического уровня:

- гидравлических стоек повышенного сопротивления внешнего питания одинарной раздвижности ГВУ30, ГВКУ30, СУГВ30(СУГМ-01) и двойной раздвижности ГВД(ГМД);

- гидравлических стоек повышенного сопротивления с внутренней системой питания ГСУ30, СУГ30(СУГМ);

- металлических выдавливаемых верхников ВВ30, ВВ30м;

- рессорных верхников ВР.



Таблица 3.13

Наименование показателей	Основные параметры струговой установки ИСОП									
	000	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Применяемость по минимальной мощности пласта, м	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6
Применяемость по максимальной мощности пласта, м, не более	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,65	1,0
Применяемость по максимальной сопротивляемости пласта развину, кН/м	До 250	До 250	До 250	До 250	До 250	До 250	До 250	До 250	До 250	До 180
Применяемость по углу падения при подвигании забоя:										
по простиранию	До 25	До 20	До 20	До 15	До 25	До 20	До 20	До 15	До 25	До 25
по восставию	До 12	До 10	До 10	До 12	До 12	До 10	До 10	До 12	До 12	До 12
Тип струга	ИСОП11	ИСОП11	ИСОП15	ИСОП11	ИСОП11	ИСОП11	ИСОП15	ИСОП11	ИСОП11	ИСОП11
Вид крепи	Индивидуальная	Механизированная	Механизированная	"Спутник"	Индивидуальная	Механизированная	Механизированная	"Спутник"	Индивидуальная	Индивидуальная
Коэффициент отработки пласта по мощности	До 0,61	До 0,61	1,0	До 0,61	До 0,61	До 0,61	1,0	До 0,61	1,0	До 0,69
Суммарная номинальная мощность двигателей, кВт:										
исполнительного органа	220	220	110	110	110	220	220	220	220	110
конвейера	220	110	220	110	110	220	220	220	220	110
Тип концевого устройства	Удерживающее устройство	Удерживающее устройство	Удерживающее устройство	Удерживающее устройство	Гидростолы	Гидростолы	Гидростолы	Гидростолы	Удерживающее устройство	Обводная станция с удерживающим устройством
Масса установки, т	108,0	106,0	104,0	103,0	108,0	106,0	106,0	107,0	107,0	87,0
Масса комплекта поставки, т	121,0	119,0	117,0	116,0	121,0	119,0	119,0	119,0	120,0	100,0
Строительная длина, м	200	200	200	200	200	200	200	200	200	150

Таблица 3.14

Наименование показателей	Основные параметры струговой установки С075М								
	000	01	02	03	04	05	06	07	08
Минимальная мощность пласта, м	0,55	0,65	0,6	0,65	0,7	0,65	0,95	0,56	0,7
Максимальная мощность пласта, м	0,7	0,9	0,9	1,4	0,9	1,2	1,3	0,7	0,9
Вид крепи	Индивидуальная	Индивидуальная	Индивидуальная	Индивидуальная	ИМК98	ИМК98	ИМ98С	Индивидуальная	ИМК98
Исполнение конвейера	КС075М	КС075М-01	КС075М-01	КС075М-02	КС075М-01	КС075М-02	КС075М-02	КС075М-03	КС075М-04
Тип струга	С075М. II	С075М. II	С075М. II-01	С075М. II	С075М. II-01	С075М. II	С075М. II	С075М. II	С075М. II-01
Масса <sup>к)</sup> установки, т	124	119	119	120	117	117	117	92	88
Масса комплекта поставки, т	183	185	185	184	181	181	183	156	152
Строительная длина, м	205,55	205,55	205,55	205,55	205,55	205,55	205,55	155,55	155,55

к) Масса указана без гидростолов, устройств распорных и шнекового оборудования.

Таблица 3.15

Наименование показателей	Основные параметры струговой установки СН75М									
	000	01	02	03	04	05	06	07	08	
Минимальная мощность, м	0,65	0,65	0,95	0,7	0,65	1,05	1,05	1,4	0,65	0,7
Максимальная мощность, м	0,9	1,0	1,4	0,9	1,2	1,4	0,95	1,3	0,9	0,9
Вид крепи	Индивидуальная	Индивидуальная	Индивидуальная	ИМК98	ИМ87УМС	ИМ87УМС, ИМ88С	ИМ88С	Индивидуальная	ИМК98	
Исполнение конвейера	СН75М. 10	СН75М. 10-01	СН75М. 10-02	СН75М. 10-01	СН75М. 10-02	СН75М. 10-02	СН75М. 10-02	СН75М. 10-03	СН75М. 10-04	
Высота струга, м	0,39	0,47	0,67	0,47	0,67	0,67	0,57	0,39	0,47	
Масса установки, т	176	176	190	174	178	190	190	138	138	
Масса комплекта поставки, т	188	189	193	187	191	192	192	150	150	
Строительная длина, м	205,4	205,4	205,4	205,4	205,4	205,4	205,4	155,9	155,9	

Таблица 3.16

Основные конструктивные параметры и техническая характеристика стоек ГВУЗО

Наименование показателей	Типоразмеры									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Высота, мм:										
минимальная	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	
максимальная	710	830	950	1100	1250	1450	1600	1800	2000	
Номинальное рабочее сопротивление, кН				300 ± 10						
Масса (без рабочей жидкости), кг	24,66	27,16	30,66	32,86	35,66	39,66	42,66	46,46	50,46	
Максимальный объем рабочей жидкости, см <sup>3</sup>	1320	1700	2000	2400	2800	3500	3800	4300	4700	
Номинальное рабочее давление жидкости, МПа				47,5						
Начальный распор при давлении рабочей жидкости 20 МПа, кН				127						

В серийном производстве остаются призабойные металлические стойки трения ТУ, ТКУ.

Гидравлические призабойные стойки одинарной раздвижности с внешней системой питания ГВУЗО, СУГБЗО (СУГМ-01) и ГВКУЗО предназначены для применения на пластах мощностью соответственно до 0,76, 0,76 и 1,85 м с углом падения до 35°. Основные конструктивные параметры и технические характеристики стоек ГВУЗО, СУГБЗО (СУГМ-01) и ГВКУЗО приведены в табл. 3.16-3.18.

Гидравлические призабойные стойки с внешней системой питания двойной раздвижности ГВД предназначены для применения на пластах мощностью от 0,53 м с углом падения до 35°.

Основные конструктивные параметры стойки ГВД приведены в табл. 3.19.

Стойки ГВУЗО и ГВКУЗО выпускаются машиностроительным заводом № 1 Карагандинского объединения по производству горно-

важного оборудования "Карагормаш". Стойки СУГБЗО (СУГМ-01) и ГВД выпускаются Донецким объединением "Точмаш".

Начиная с 1990 г. Донецкое производственное объединение "Точмаш" переходит на серийное производство гидравлических стоек ГВН взамен стоек ГВД.

Основные конструктивные параметры стойки ГВН приведены в табл. 3.19.

Гидравлические призабойные стойки с внутренней системой питания ГВУЗО и СУГЗО (СУГМ) предназначены для применения на пластах мощностью соответственно от 1,85 м и 0,68 м с углом падения до 35°.

Основные конструктивные параметры и техническая характеристика стоек ГВУЗО и СУГЗО (СУГМ) приведены в табл. 3.17 и 3.18.

Стойки ГКУЗО выпускаются машиностроительным заводом № 1 Карагандинского объединения по производству горно-шахтного оборудования "Каргормаш", стойки СУТЗО (СУТМ) - Донецким объединением "Точмаш".

Металлические выдвижные верхники ВВЗО, ВВЗОм предназначены для применения в сочетании с индивидуальными стойками (предпочтительно с гидравлическими) в очистных забоях на пластах с углом падения до 35° (бесстоечное призабойное пространство) (табл. 3.20).

Верхники ВВЗО выпускаются машиностроительным заводом в г. Чирчик УзССР, верхники ВВЗОм - Исаевским машиностроительным заводом им. И.С. Чирных.

Рессорные верхники ВР предназначены для применения в сочетании с гидравлическими индивидуальными стойками в очистных забоях на пластах с углом падения до 35° (посольное бесстоечное пространство) (табл. 3.21).

Верхники ВР выпускаются Дружковским машиностроительным заводом им. 50-летия Советской Украины.

Металлические призабойные стойки трения постоянного сопротивления ТУ и ТКУ предназначены для применения на пластах мощностью соответственно от 0,64 и 0,93 м с углом падения до 35° (табл. 3.22).

Стойки ТУ выпускаются машиностроительным заводом в г. Чирчик УзССР, стойки ТКУ - машиностроительным заводом № 2 "Каргормаш".

Вышеуказанные значения нижних пределов применимости всех типов призабойных стоек по мощности пласта соответствуют максимальной ширине поддерживаемого призабойного пространства 4 м и в случае применения металлических выдвижных верхников (стойки - ГВУЗО, ГВКУЗО, СУТМ-01, ГКУЗО, ГКУ) и рессорных верхников (стойки - ГВД, СУТМ, ТУ).

Гидравлические посадочные крюки "Спутник" (Спутник) и СМК предназначены для применения в качестве специальных крепей при

Таблица 3.17

Основные конструктивные параметры и техническая характеристика стоек ГВКУ и ГКУ

Наименование показателей	Типоразмеры				
	13	14	15	16	17
Высота, мм:					
минимальная	1400	1600	1800	2000	2240
максимальная	2000	2240	2500	2800	3040
Номинальное рабочее сопротивление, кН			300 ± 10		
Масса (без рабочей жидкости), кг	<u>50,9<sup>к)</sup></u>	<u>55,3</u>	<u>60,5</u>	<u>64,7</u>	<u>70,0</u>
	<u>57,0</u>	<u>62,6</u>	<u>67,8</u>	<u>72,9</u>	<u>78,2</u>
Максимальный объем рабочей жидкости, см <sup>3</sup>	3900	4100	4500	5100	5100
Номинальное рабочее давление жидкости, МПа			47,5		
Начальный распор стоек при давлении рабочей жидкости 20 МПа, кН			127		

к) Числитель - стойки ГВКУ с наименьшей насадкой; знаменатель - стойки ГКУ с насадкой под металлический верхник.

Таблица 3.18

Основные конструктивные параметры стоек СУТЭ30(СУТМ-01) и СУТ30(СУТМ)

Наименование показателя	ТИ ПО РАЗ МЕР Ы								
	4	5	6	7	8	9	10	11	
Высота, мм									
минимальная	500 <sup>х)</sup>	560	630	710	800	900	1000	1120	
максимальная	600	660	730	810	900	1000	1120	1260	
Объем рабочей жидкости, см <sup>3</sup>	1180	1490	1740	2040	2390	2690	3140	4090	
Масса (без рабочей жидкости), кг	1100	1550	1760	1900	2250	2500	3350	3600	
Номинальное рабочее сопротивление, кН	18,5	20,2	22,2	24,4	26,9	30,4	32,3	37,8	
	22,0	24,0	26,0	28,5	30,5	33,0	36,5	40,0	
					300 ± 10				

х) Числитель - стойка СУТЭ30(СУТМ-01); знаменатель - стойка СУТ30(СУТМ).

управлении кровлей полным обрушением и плавным опусканием, а также для передвижения забойного конвейера и удержания его у забоя с заданным усилием.

Посадочная крепь "Спутник" (ЗСПМ) рекомендуется для применения со струговой установкой (СОП) на пластах мощностью 0,6-1,0 м с углом падения до 15° по простиранию, до 6° по восстанию и до 5° по падению (табл. 3.23).

Крепь "Спутник" (ЗСПМ) выпускается машиностроительным заводом № 1 "Коргормаш".

Посадочная крепь СПГ рекомендуется для применения со струговой установкой (СОП) и СО75 и на пластах мощностью 0,55-0,7 м с углом падения до 25° по простиранию, до 6° по восстанию и до 5° по падению. Крепь СПГ выпускается Свердловским машиностроительным заводом.

#### Техническая характеристика крепи СПГ

Минимальная конструктивная высота, мм	400
Максимальная конструктивная высота, мм	700
Номинальное сопротивление гидростойки, кН	800; 1000
Номинальное сопротивление крепи на метр лабы, кН/м	530; 660
Шаг передвижки комплекта крепи, м	0,4; 0,5
Шаг передвижки посадочной стойки, м	0,8; 1,0
Усилие на штоке гидродомкрата при передвижении конвейера, кН	18,6-55,8
Усилие на штоке гидродомкрата при подтягивании стойки, кН	78,5-114,0
Масса комплекта крепи, кг, не более	950
Размеры прохода в крепи, м, не более:	
ширина	0,7
высота	0,4
Рабочая видимость	водная эквильсия

Таблица 3.19

## Основные конструктивные параметры стоек ГВД и ГВН

Наименование показателей	Типоразмеры						
	0	1	2	3	4	5	6
Высота, мм:	к)	360	400	450	500	-	-
	минимальная	300	360	400	450	500	560
максимальная	-	560	700	825	920	-	-
	550	720	800	930	1070	1200	1300
Объем рабочей жидкости, см <sup>3</sup>	-	1800	2600	3500	4600	-	-
	1600	2000	2400	2750	3050	3500	4300
Масса (без рабочей жидкости), кг	-	20	23	26	29	-	-
	18	20	24	27	30	33	36
Номинальное рабочее сопротивление, кН	300 ± 10						

к) Числитель - стойка ГВД; знаменатель - стойка ГВН.

Посадочные стойки трения ОКУ предназначены для применения на пластах мощностью от 0,45 м с углом падения до 25° при управлении кровлей способом полного обрушения. Основные технические характеристики стоек ОКУ приведены в табл. 3.24. Стойки ОКУ выпускаются Дружковским машиностроительным заводом им. 50-летия Советской Украины и Киселевским машиностроительным заводом им. И.С.Черных.

Условия применения гидрофицированных столов струговой установки

Для обеспечения эффективной работы гидрофицированных столов С075с Шахтинского им. А.М.Терпигорева рекомендованы формы и мини-

мальные размеры площадок сечения прилегающих выработок (табл. 3.25). Фактические площади сечения транспортных выработок приняты на условии размещения в них оборудования с учетом осадки пород кровли при их использовании в качестве вентиляционных. Прямоугольная форма сечений рекомендуется при устойчивых породах кровли и углах падения пластов от 0 до 12°, а трапециевидная - при средней и ниже средней устойчивости пород кровли и углах падения пластов от 0 до 25°.

Условия применения гидрофицированных столов С075с в зависимости от мощности плота, его угла падения, вида подрывки боковых пород, минимальной высоты бермы и т.д., при которых возможна нормальная работа струговой установки с размещением прилегающих стоек в прилегающих выработках, приведены в табл.3.26.

Таблица 3.20

Техническая характеристика верхняков ВВ30 и ВВ30м

Наименование показателей	Типоразмеры		
	1	2	3
Шаг установки звена верхняка, мм	800	100	1260
Ширина звена верхняка, мм		70 <sup>к)</sup>	
		80	
Высота звена верхняка, мм		80	
		100	
Изгибающий момент, кН: звена верхняка опоры		48	
		21	
Величина активного подпора кровли консолю, кН		3	
Номинальное рабочее сопротивление стойки, кН		300 ± 10	
Масса, кг: звена верхняка	14,5	17,7	21,9
	15,0	19,0	25,0
опоры		13,8	
		15,0	

к) Числитель - верхняк ВВ30; знаменатель - верхняк ВВ30м

### 3.11. Механизация выемки тонких пологих выбросоопасных пластов струговой установкой ИСОП (исполнение 09) без постоянного присутствия людей в очистном забое

В составе струговой установки ИСОП (исполнение 09) предусмотрено применение:

- укороченной верхней обводной станции и устройства автоматической ее передвижки;
- комплекта устройств контроля подвигания очистного забоя.

Таблица 3.21

Техническая характеристика верхняков ВР

Наименование показателя А	Типоразмеры	
	1	2
Шаг установки верхняка, мм	800	1000
Рабочее сопротивление консоли верхняка, кН	7	5
Наибольшая высота верхняка (в месте установки стойки), мм	40	
Ширина верхней рессоры верхняка, мм	120	
Масса, кг	14	17
Номинальное рабочее сопротивление стойки, кН	300 ± 10	

Указанные конструктивные особенности струговой установки ИСОП (исполнение 09) позволяют повысить безопасность и эффективность применения технологии струговой выемки тонких пологих незащищенных выбросоопасных пластов, на которых применение существующих локальных способов предотвращения внезапных выбросов невозможно (при мощности пласта до 0,8 м) или неэффективно (при мощности пласта до 1,0 м).

Технологическая схема выемки тонких пологих выбросоопасных пластов струговой установкой ИСОП (исполнение 09) базируется на применении в очистном забое (помимо струговой установки ИСОП) механизированной крепи МКЭВ при мощности пласта более 0,7 м; индивидуальной призабойной крепи нового технического уровня; гидравлических стоек повышенного сопротивления (ГВД, СУГМ, СУГМ-01 и др.); металлических выдвижных верхняков (ВВ30, ВВ30м); рессорных верхняков (ВР); специальных посадочных гидравлических крепей 2СНТМ и СНТ. Допускается применение металлических призабойных стоек трения ТУ, ТУС и посадочных стоек трения ОКУ.

Техническая характеристика стоек ТУ и ТКУ

Наименование показателей	Типоразмеры ТУ						Типоразмеры ТКУ30							
	ТУ20			ТУ30			7	8	9	10	11	12	13	14
	1	2	3	4	5	6								
Высота стойки, мм:														
минимальная	360	400	450	500	560	630	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400
максимальная	560	630	710	800	900	1000	1010	1170	1350	1550	1760	2000	2250	2400
Номинальное рабочее со- противление, кН	200±40			300±60			300±60							
Масса, кг	21	22	23	26	27	33	31,9 <sup>х)</sup>	34,5	37,1	40,5	43,8	49,0	55,0	59,0
							32,4	35,1	38,0	41,5	44,8			

х) Числитель - стойки с распорными отверстиями;  
знаменатель - стойки без распорных отверстий.

Таблица 3.26

Условия применения гидрофицированных столов С075С

Исполнение стола	Высота, мм	Вид регулировки по высоте	Мощность плата, м	Угол падения плата, град	Минимальная высота	
					транспортная выработка	вентиляционная выработка
С075С.00.00.000	986-1786	Ступенчатая	0,6-1,2	0-12	0,95-1,25	0,95-0,65
			1,2-1,4	0-12	0,95-1,25	0,95-0,65
			0,6-1,4	13-18	1,25-1,4	-
			0,6-1,2	19-25	1,4-1,6	-
С075С.00.00.000-02	1251	Бесступенчатая	0,6-1,2	0-12	1,2-1,5	-
			1,2-1,4	0-12	1,2-1,5	-
			0,6-1,4	13-18	1,5-1,65	-
			0,6-1,4	19-25	1,65-1,85	-
С075С.00.00.000-03	546	Отсутствует	0,6-1,4	13-18	-	0,3-0
С075С.00.00.000-04	265	Отсутствует	0,6-1,2	19-25	-	0,3-0
			0,9 <sup>х)</sup>	0-25	-	стол в забое
С075С.00.00.000-05	265	Отсутствует	1,1-1,4	0-25	-	стол в забое
			0,9 <sup>х)</sup>	0-25	-	стол в забое
С075С.00.00.000-06	392	Отсутствует	0,6-1,4	0-6	стол в забое без подрывки почвы	стол в забое

х) При наличии крепких устойчивых пород кровли, выдержанной мощности и спокойной гипсометрии пласта.



Таблица 3.23

Техническая характеристика крепи "Спутник"  
(ЗСПГМ)

Наименование показателей	Типоразмеры			
	1	2	3	4
Высота стойки, мм:				
минимальная	460	560	700	960
максимальная	750	1050	1390	1750
Передвижность, мм:				
механическая	140	240	300	300
гидравлическая	150	250	390	500
Длина секции, мм			2160	
Ширина секции, мм			500	
Номинальное рабочее сопротивление, кН			1000	
Начальный распор, кН			630	
Номинальное рабочее давление жидкости, МПа:				
в магистрали			20	
в поршневой полости			32	
Усилие домкрата, кН:				
при передвижке конвейера			127	
при подтягивании стойки			70	
Масса секции, кг	335	365	380	440

Технологическая схема предусматривает применение столбовой системы разработки в вариантах разработки длинными столбами по простиранию или восстанию при сохранении одной из выемочных выработок или проведении в выработанном пространстве дополнительной выработки для обеспечения прямого проветривания.

В условиях особо выбросоопасных пластов, для которых отсутствует безопасная и эффективная технология проведения подготовительных выработок, а также для условий, где длительное поддержание подготовит льных выработок связано со значительными трудностями, возможно применение сплошной системы разработки или сплошной системы при отработке лав прямого хода и системы разработки длинными столбами при отработке лав обратного хода.

В этих случаях лавы отработываются по простиранию с возвратноточным проветриванием и проведением в выработанном пространстве дополнительной выработки для осуществления подсвеживания исходящей струи воздуха.

В качестве основного способа управления вмещающими породами принято полное обрушение кровли, причем с предварительным ослаблением при наличии в её строении труднообрушаемых пород. При породах кровли, склонных к плавному прогибу, и породах почвы, склонных к пучению, возможно применение способа управления кровлей плавным опусканием.

Предусматривается использование эффективных прямоочных и возвратноточных схем проветривания выемочных участков с полным обособлением разбавлением вредностей по источникам их поступления в рудничную атмосферу при подаче свежего воздуха по двум выработкам, прилегающим к очистному забое, и отводе исходящей струи по третьей выработке на выработанное пространство.

В качестве основного варианта предусматривается размещение верхней обводной и нижней приводной станций струговой установки в прилегающих к очистному забою выработках. В этом случае используются гидрофицированные столы типа СО75С и инвентарная крепь сопряжения лав с прилегающими выработками. При расположении обводной или приводной станций в прилегающих выработках длина каждой ниши не более 2,0 м, при расположении указанных станций в очистном забое длина каждой ниши не более 5,0 м.

Таблица 3.24

Техническая характеристика стоек ОКУ

Наименование показателей	Типоразмеры						
	01Б	01	02	03	04	05	06
Высота, мм:							
минимальная	323	388	460	560	700	825	1035
максимальная	585	705	860	1050	1315	1600	2000
Сопротивление, кН:							
начальное		200-250	300-400			400-600	
рабочее		1000	1500			2000	
Раздвижность, мм:	262	317	400	490	615	775	965
в том числе основным винтом	142	197	210	300	425	475	665
настроечным винтом	120	120	190	190	190	300	300
Максимальная подвижность при рабочем сопротивлении, мм	40	40	80	80	80	140	140
Масса, кг	95,3	112,0	163,8	187,3	218,0	321,4	363,6

Таблица 3.25

Формы и размеры выработок для размещения гидрофицированных столов СО75С

Форма поперечного сечения выработки	Вид выработки	Площадь сечения в свету, м	Размеры в свету, м		
			ширина	ширина	высота
			по низу	по верху	
Прямоугольная	Транспортная вентиляционная	11,9	4,43	4,43	2,65
		8,2	3,90	3,90	2,09
Трапециевидная	То же	9,2	4,18	3,32	2,46
		7,9	4,02	3,30	2,16
Трапециевидная	"		4,01	3,10	2,79
			3,85	3,08	2,49
Арочная	"	10,4	4,18	4,18	3,13
		8,2	4,07	4,07	2,83

Выемка нии в общем случае должна осуществляться с помощью низенарезных машин типа МНФ с дистанционным управлением.

При обработке выбросоопасных пластов общие требования к технологии и режиму работы очистных забоев, оборудованных струговой установкой ИСОП, должны соответствовать условиям безопасности согласно "Инструкции по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа" (М., 1989) и "Технологическим схемам разработки пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа" (М., 1982).

Работа струговой установки осуществляется по технологическому циклу, не предусматривающему проведение локальных противобросных мероприятий (по всей длине очистного забоя). При этом выемка угля осуществляется при полном отсутствии людей в очистном забое и на исходящей струе воздуха (включая помощника машиниста струговой установки) до места её подсвещения или места соединения с групповой выработкой. Управление струговой установкой и контроль за её работой дистанционные с выносного пульта, расположенного на свежей струе воздуха в транспортной выработке на расстоянии от места сопряжения выработки с очистным забоем не менее 15 м при столбовой системе или 25 м при сплошной системе разработки.

Место нахождения машиниста струговой установки должно быть оборудовано средствами индивидуальной и групповой защиты на случай возникновения загазованной атмосферы в соответствии с "Типовыми схемами оснащения участков шахт, разрабатывающих пласты, склонные к внезапным выбросам угля и газа, средствами самоспасения горнорабочих и характеристикой данных средств" (ВНИИГО, Донецк, 1980).

Исходя из расчета энерговооруженности струговой установки ИСОП длина лавы при работе по одноприводной схеме не должна превышать 150 м.

## 4. ПОДЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

### 4.1. Конвейерные линии

Выемка угля стругом должна осуществляться по всей длине очистного забоя. В отдельных случаях при неустойчивых породах непосредственной кровли допускается выемка угля стругом участками длиной не менее 80 м на глубину не более величины рабочего хода гидроцилиндра подачи струговой установки (0,6-0,7 м).

На концевых участках очистного забоя длина выемочных участков может быть уменьшена до 25 м. Переход между выемочными участками должен быть плавным на протяжении не менее 16 м. Он формируется путем последовательной установки различной величины кодов струга в пределах участка с помощью аппаратуры регулирования и управления стругом АРУС-1М.

С целью устранения причин формирования зон с повышенной выбросоопасностью необходимо строго поддерживать прямолинейность очистного забоя. Искривление более 1,5 м на 100 м его длины не допускается. Контроль за прямолинейностью очистного забоя осуществляется перед началом каждой добычной смены с помощью комплекта устройств контроля величины его подвигания.

В условиях особо выбросоопасных пластов подвигание очистного забоя или его отдельных участков (в случае выемки участками) в добычную смену не должно превышать величины рабочего хода гидроцилиндра подачи струговой установки.

При работе очистного забоя, оборудованного струговой установкой ИСОП, необходимо осуществлять текущий сейсмоакустический прогноз выбросоопасности с целью выявления опасных по газодинамическим явлениям зон угольного массива.

В опасных зонах (в случае выемки нш без применения нишенарезных машин) на концевых участках забоя необходимо выполнение локальных способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа (гидрорыхление, гидростжим, сотрясательное взрывание).

Противоударные мероприятия должны сопровождаться контролем эффективности их применения.

Для транспортировки угля от очистных забоев по горизонтальным и наклонным выработкам выемочного участка должны применяться, как правило, ленточные конвейеры. Двухцепные разборные скребковые конвейеры допускается использовать только в просеках, печах и сбойках общей длиной до 120-150 м. При малых нагрузках в этих выработках могут применяться и одноцепные скребковые конвейеры.

Технические характеристики ленточных конвейеров унифицированного ряда приведены в табл. 4.1.

При отсутствии на шахте ленточных конвейеров унифицированного ряда допускается применение конвейеров старых моделей (табл. 4.2).

Выбор конвейеров во всех случаях следует производить по методике, изложенной в "Основных положениях по проектированию подземного транспорта новых и действующих угольных шахт" (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1986).

Основными технологическими требованиями, предъявляемыми к конвейерам при их выборе для конкретных горно-технических условий, являются возможность приема на несущий орган поступающих максимальных минутных грузопотоков без просыпания угля на почву и обеспечение нормального режима работы привода и ленты в периоды максимального поступления угля на конвейер. В соответствии с этими требованиями в качестве основных технических параметров конвейера приняты его приемная способность и техническая производительность.

Под приемной способностью конвейера понимается количество угля, которое может принять в единицу времени (минуту) движущаяся лента при наибольшем допустимом заполнении ее грузом. Приемная способность для каждого типоразмера конвейера является постоянным параметром и определяется скоростью движения несущего полотна и его геометрическими размерами - шириной ленты, углом наклона боковых роликов. При полустационарной установке конвейера, когда трудно обеспечить центровку ленты, приемную способность рекомендуется принимать на 10% меньше расчетной. Расчетная производительность конвейера является переменным параметром, зависящим от длины конвейера и угла наклона выработки.

Таблица 4.1

Основные параметры серийно выпускаемых подземных  
ленточных конвейеров

Обозначение конвейера		Скорость ленты, м/с	Суммарная мощность привода, кВт	Применяемая способностью, м <sup>3</sup> /мин	Максимальная производительность, т/ч	Максимальная возможная конструктивная длина <sup>а</sup> , м	Область применения (тип и угол наклона на выработки, град.)	Отличительные особенности исполнения
Модель	Исполнение							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЛЛ80У <sup>ЖХ</sup> )	-	2,0	45(40)	8,2	420	500	Участковые, -10 ... +10	Желобчатая нижняя ветвь, с тормозом
		2,5	45(40)	10,2	520	500		
	02	2,0	45(40)	8,2	420	500	Участковые, -3 ... +6	Желобчатая нижняя ветвь, без тормоза
		2,5	45(40)	10,2	520	500		
	05	2,0	45(40)	8,2	420	500	Участковые, -3 ... +6	С плоской нижней ветвью, без тормоза
		2,5	45(40)	10,2	520	500		
ЛЛТ80У	-	2,0	45(40)	8,2	420	500	Участковые, -3 ... +6	Желобчатая нижняя ветвь, без тормоза с скребковым перегружателем ПТК1У
		2,5	45(40)	10,2	520	500		
ЛЛТЛ80У	-	2,0	45(40)	8,2	420	800	Для проходки -3 ... +6	Желобчатая нижняя ветвь, с ленточным перегрузателем
		06	2,0	45(40)	8,2	420		
2Л80У	-	2,0	110	8,2	420	1000	Участковые -16 ... +18	Редуктор привода со сменными шестернями. Желобчатая нижняя ветвь
		2,5	110	10,2	520	1000		
		3,15	110	12,9	660	700		
	01	2,0	165	8,2	420	1500	Участковые -5 ... +18	С дополнительным приводным блоком
		2,5	165	10,2	520	1500		
		3,15	165	12,9	660	1000		
	10	2,0	110	8,2	420	1000	Участковые -10 ... +10	Грузо-пассажирское исполнение
		2,5	110	10,2	520	1000		
	11	2,0	165	8,2	420	1500	Участковые -5 ... +10	С дополнительным приводным блоком, грузо-пассажирское исполнение
		2,5	165	10,2	520	1500		
2ЛТ80У	-	2,0	110	8,2	420	1000	Участковые -10 ... +10	Телескопический с скребковым перегружателем ПТК1У
		2,5	110	10,2	520	1000		
		3,15	110	12,9	660	700		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	01	2,0 2,5 3,15	165 165 165	8,2 10,2 12,9	420 520 660	1500 1500 1000	Участковые -3 ... +10	С дополнительным приводным блоком
2ЛТ180У	-	2,0 2,5 3,15	110 110 110	8,2 10,2 12,9	420 520 660	1500 1500 1000	Для проходки -10 ... +10	Желобчатая нижняя ветвь с ленточным перегружателем
	06	2,0 2,5 3,15	110 110 110	8,2 10,2 12,9	420 520 660	1500 1500 1000	Для проходки -10 ... +10	Без перегружателя
1Л100У	-	2,0	75	13,5	680	700	Участковые -3 ... +18	Став канатный или жесткий
	01	2,0	150	13,5	680	1000	Участковые -3 ... +18	То же
1ЛТ100У	-	2,0 2,5	75 75	13,5 16,8	680 850	700 450	Участковые -3 ... +6	Телескопический с скребковым перегружателем ПТК2У, став жесткий
2Л100У	-	2,5	220	16,8	850	1500	Участковые и капитальные -16 ... +18	
	01	2,5	220(830)	16,8	850	2000	Капитальные -3 ... +18	§-образная схема обводки приводных барабанов, дополнительный приводной блок
2ЛТ100У (1ЛТ100)	-	2,5	220	16,8	850	1500	Участковые -10 ... +10	Телескопический с скребковым перегружателем ПТК2У
	01	2,5	330	16,8	850	2000	Участковые -3 ... +10	С дополнительным приводным блоком
ВЛ100У	-	2,5	500	16,8	850	2000	Капитальные -3 ... +18	
	02	2,0	500	13,5	680	2000	Капитальные -3 ... +18	Грузо-пассажирское исполнение
3ЛТ100У (изготавливается по спец-заказам)	-	2,5	500	16,8	850	2000	Участковые -10 ... +10	Телескопический с скребковым перегружателем
2ЛН100	-	2,0	500	12,2	620	1200	Капитальные +18 ... +25	Лента с рифленой рабочей поверхностью

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0I	2,0	500	12,2	620	1200	Капитальные -25 ...-16	
1Л120 (модернизация 1ЛУ120)	-	2,5	500	24,8	1200	2000	Капитальные -3 ...+18	Стан жесткий
	0I	2,5	750	24,8	1200	2000	Капитальные -3 ...+18	
2Л120 (модернизация 2ЛУ120)	A	3,15	1000	31	1500	2000	Наклонные отводы и штольни -3 ...+18	Аппаратура управления электроприводом не во взрывобезопасном исполнении
	B	3,15	1500	31	1500	2300	Наклонные отводы и штольни -3 ...+18	
	B	3,15	1000	31	1500	2000	Капитальные -3 ...+18	То же во взрывобезопасном исполнении
2ЛБ120	-	3,15	500(400)	31	1500	2000	Капитальные -16 ...-3	Стан жесткий
2ЛБ120М (модернизация 2ЛБ120)	0I	3,15	500	31	1500	2000	Капитальные -16 ...-3	Стан жесткий
		2,5	500	24,8	1200	2000	Капитальные -16 ...-3	

х) Допустимые значения длины, угла наклона и производительности для конкретных случаев определяются по графикам применимости, устанавливающим зависимость угла наклона, производительности и длины установки.

хх) Индекс "У" служит для обозначения конвейеров, собираемых из унифицированных блоков.

Примечание. В таблице даны привязная способность и максимальная производительность для стационарных установок с углом наклона от 0 до 6°. При установке в выработках с углами наклона более 4° эти параметры должны быть уменьшены на 5%. При полустационарной установке эти параметры должны быть увеличены на 10%.

Таблица 4.2

Основные параметры подземных ленточных конвейеров,  
подлежащих снятию или снятых с производства, но  
находящихся в эксплуатации

Наименование показателей	Ширина ленты, мм	Скорость ленты, м/с	Приемная способ- ность, м <sup>3</sup> /мин	Суммарная мощность привода, кВт	Максимальная производитель- ность, т/ч	Максимальная возможная конструктив- ная длина, м	Область применения (тип и угол наклона выработки, град.)	Чем заменяется																																																																																																																																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																
КЛ150А <sub>2</sub>	800	1,6	6,5	40	380	500	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У, ЛЛТ80У, ЛЛ80У-02																																																																																																																																																
		2,0	8,2	40	420	500			КЛ150У <sub>2</sub>	800	1,6	6,2	40	810	500	Участковые, от +6 до +10, от -3 до -10	ЛЛ80У	2,0	7,8	40	410	500	ЛЛ80 (ЛЛ80-01)	800	1,6	6,5	45(40)	380	600	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У	2,0	8,2	45(40)	420	600	ЛЛ80-02	800	1,6	6,5	45(40)	380	500	Участковые, от -10 до +10	ЛЛ80У	2,0	8,2	45(40)	420	500	ЛЛТ80	800	1,6	6,5	45(40)	380	600	Участковые, от -10 до +10	ЛЛТ80У	2,0	8,2	45(40)	420	600	ЛЛТЛ80	800	2,0	8,2	45(40)	420	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛТЛ80-01	800	1,6	6,5	45(40)	380	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛ80У-05	800	2,0	8,2	45(40)	420	500	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У-02	2,5	10,2	45(40)	520	500	ЛЛБ80	800	1,6	6,5	55(40)	380	1000(600)	Участковые, от -3 до -16	ЛЛ80У, 2Л80У	2,0	8,2	55(40)	420	1000(600)	2Л80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2Л80У	2,0	8,2	110	420	1000	2ЛТ80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2ЛТ80У	2,0	8,2	110	420	1000	КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У	КРУ-260	900	1,5	8,2	180
КЛ150У <sub>2</sub>	800	1,6	6,2	40	810	500	Участковые, от +6 до +10, от -3 до -10	ЛЛ80У																																																																																																																																																
		2,0	7,8	40	410	500			ЛЛ80 (ЛЛ80-01)	800	1,6	6,5	45(40)	380	600	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У	2,0	8,2	45(40)	420	600	ЛЛ80-02	800	1,6	6,5	45(40)	380	500	Участковые, от -10 до +10	ЛЛ80У	2,0	8,2	45(40)	420	500	ЛЛТ80	800	1,6	6,5	45(40)	380	600	Участковые, от -10 до +10	ЛЛТ80У	2,0	8,2	45(40)	420	600	ЛЛТЛ80	800	2,0	8,2	45(40)	420	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛТЛ80-01	800	1,6	6,5	45(40)	380	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛ80У-05	800	2,0	8,2	45(40)	420	500	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У-02	2,5	10,2	45(40)	520	500	ЛЛБ80	800	1,6	6,5	55(40)	380	1000(600)	Участковые, от -3 до -16	ЛЛ80У, 2Л80У	2,0	8,2	55(40)	420	1000(600)	2Л80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2Л80У	2,0	8,2	110	420	1000	2ЛТ80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2ЛТ80У	2,0	8,2	110	420	1000	КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У	КРУ-260	900	1,5	8,2	180	420	1800	Капитальные и участковые, до +18	2Л100У										
ЛЛ80 (ЛЛ80-01)	800	1,6	6,5	45(40)	380	600	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У																																																																																																																																																
		2,0	8,2	45(40)	420	600			ЛЛ80-02	800	1,6	6,5	45(40)	380	500	Участковые, от -10 до +10	ЛЛ80У	2,0	8,2	45(40)	420	500	ЛЛТ80	800	1,6	6,5	45(40)	380	600	Участковые, от -10 до +10	ЛЛТ80У	2,0	8,2	45(40)	420	600	ЛЛТЛ80	800	2,0	8,2	45(40)	420	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛТЛ80-01	800	1,6	6,5	45(40)	380	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛ80У-05	800	2,0	8,2	45(40)	420	500	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У-02	2,5	10,2	45(40)	520	500	ЛЛБ80	800	1,6	6,5	55(40)	380	1000(600)	Участковые, от -3 до -16	ЛЛ80У, 2Л80У	2,0	8,2	55(40)	420	1000(600)	2Л80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2Л80У	2,0	8,2	110	420	1000	2ЛТ80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2ЛТ80У	2,0	8,2	110	420	1000	КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У	КРУ-260	900	1,5	8,2	180	420	1800	Капитальные и участковые, до +18	2Л100У																								
ЛЛ80-02	800	1,6	6,5	45(40)	380	500	Участковые, от -10 до +10	ЛЛ80У																																																																																																																																																
		2,0	8,2	45(40)	420	500			ЛЛТ80	800	1,6	6,5	45(40)	380	600	Участковые, от -10 до +10	ЛЛТ80У	2,0	8,2	45(40)	420	600	ЛЛТЛ80	800	2,0	8,2	45(40)	420	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛТЛ80-01	800	1,6	6,5	45(40)	380	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛ80У-05	800	2,0	8,2	45(40)	420	500	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У-02	2,5	10,2	45(40)	520	500	ЛЛБ80	800	1,6	6,5	55(40)	380	1000(600)	Участковые, от -3 до -16	ЛЛ80У, 2Л80У	2,0	8,2	55(40)	420	1000(600)	2Л80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2Л80У	2,0	8,2	110	420	1000	2ЛТ80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2ЛТ80У	2,0	8,2	110	420	1000	КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У	КРУ-260	900	1,5	8,2	180	420	1800	Капитальные и участковые, до +18	2Л100У																																						
ЛЛТ80	800	1,6	6,5	45(40)	380	600	Участковые, от -10 до +10	ЛЛТ80У																																																																																																																																																
		2,0	8,2	45(40)	420	600			ЛЛТЛ80	800	2,0	8,2	45(40)	420	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛТЛ80-01	800	1,6	6,5	45(40)	380	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У	ЛЛ80У-05	800	2,0	8,2	45(40)	420	500	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У-02	2,5	10,2	45(40)	520	500	ЛЛБ80	800	1,6	6,5	55(40)	380	1000(600)	Участковые, от -3 до -16	ЛЛ80У, 2Л80У	2,0	8,2	55(40)	420	1000(600)	2Л80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2Л80У	2,0	8,2	110	420	1000	2ЛТ80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2ЛТ80У	2,0	8,2	110	420	1000	КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У	КРУ-260	900	1,5	8,2	180	420	1800	Капитальные и участковые, до +18	2Л100У																																																				
ЛЛТЛ80	800	2,0	8,2	45(40)	420	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У																																																																																																																																																
ЛЛТЛ80-01	800	1,6	6,5	45(40)	380	800	Для проходки, от -10 до +10	ЛЛТЛ80У																																																																																																																																																
ЛЛ80У-05	800	2,0	8,2	45(40)	420	500	Участковые, от -3 до +6	ЛЛ80У-02																																																																																																																																																
		2,5	10,2	45(40)	520	500			ЛЛБ80	800	1,6	6,5	55(40)	380	1000(600)	Участковые, от -3 до -16	ЛЛ80У, 2Л80У	2,0	8,2	55(40)	420	1000(600)	2Л80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2Л80У	2,0	8,2	110	420	1000	2ЛТ80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2ЛТ80У	2,0	8,2	110	420	1000	КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У	КРУ-260	900	1,5	8,2	180	420	1800	Капитальные и участковые, до +18	2Л100У																																																																																				
ЛЛБ80	800	1,6	6,5	55(40)	380	1000(600)	Участковые, от -3 до -16	ЛЛ80У, 2Л80У																																																																																																																																																
		2,0	8,2	55(40)	420	1000(600)			2Л80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2Л80У	2,0	8,2	110	420	1000	2ЛТ80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2ЛТ80У	2,0	8,2	110	420	1000	КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У	КРУ-260	900	1,5	8,2	180	420	1800	Капитальные и участковые, до +18	2Л100У																																																																																																		
2Л80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2Л80У																																																																																																																																																
		2,0	8,2	110	420	1000			2ЛТ80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2ЛТ80У	2,0	8,2	110	420	1000	КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У	КРУ-260	900	1,5	8,2	180	420	1800	Капитальные и участковые, до +18	2Л100У																																																																																																																
2ЛТ80	800	1,6	6,5	110	380	1000	Участковые, от -3 до +6	2ЛТ80У																																																																																																																																																
		2,0	8,2	110	420	1000			КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У	КРУ-260	900	1,5	8,2	180	420	1800	Капитальные и участковые, до +18	2Л100У																																																																																																																														
КЛА-250П	900	1,8	8,7	75	430	700	Участковые, от 0 до +18	ЛЛ100У																																																																																																																																																
КРУ-260	900	1,5	8,2	180	420	1800	Капитальные и участковые, до +18	2Л100У																																																																																																																																																

1	2	3	4	5	6	7	8	9
КЛ-1 <sub>5</sub>	900	1,5	8,2	90	420	900	Участковые, от 0 до +18	1Л100У
1Л100К	1000	1,6	11,0	100	550	1000	Участковые, от -3 до +18	1Л100У
1Л100К1	1000	2,0	13,5	75	590	700	Участковые, от -3 до +18	1Л100У
1Л100К1-01	1000	2,0	13,5	150	590	1000	Участковые и магистральные, от -3 до +18	2Л100У
1Л100К1-02	1000	2,0	13,5	150	590	1000	Участковые и магистральные, от -16 до -3	2Л100У
1Л100	1000	1,6	11,0	200	550	2000	Участковые и магистральные, от -3 до +6	2Л100У
1ЛУ100	1000	1,6	11,0	200	550	1000	Участковые, от +6 до +18	2Л100У
1ЛБ100	1000	1,6	11,0	100	550	1200	Участковые, от -16 до -3	2Л100У
2ЛУ100	1000	2,0	13,5	500	590	1600	Капитальные и участковые уклоны, от +6 до +18	3Л100У
2ЛМ100	1000	1,6	11,0	500	550	1600	Капитальные и участковые уклоны, от +6 до +18. Грузопассажирское исполнение	3Л100У-02
КРУ-350	1200	1,5	12,5	270	600	1500	Капитальные и участковые уклоны, до +18	1Л120
		2,0	25,0	270	1200	1000		
1ЛУ120	1200	2,5	24,8	500	1200	1800	Капитальные выработки, от -3 до +18	1Л120



1	2	3	4	5	6	7	8	9
2ЛД120А	1200	8,15	8I	1000	1500	2000	Капитальные выработки и стволы шахт, от -3 до +18	2ЛД120А
Б	1200	8,15	8I	1500	1500	2300	То же	2ЛД120Б
В	1200	8,15	8I	1000	1500	2000	"-	2ЛД120В

Примечание. В таблице даны приемная опоспособность и максимальная производительность для стационарных установок с углами наклона от 0 до  $\pm 6^\circ$ . При установке в выработках с углами наклона более  $\pm 6^\circ$  эти параметры должны быть уменьшены на 5%. При полустационарной установке эти параметры должны быть уменьшены на 10%.

При установлении диапазона изменения технической производительности конвейера конструкторами и заводами-изготовителями учитываются мощность и прочность ленты.

Для обеспечения приема угля на несущий орган конвейера без просыпания его на почву необходимо, чтобы приемная способность конвейера была не меньше максимального минутного грузопотока, поступающего на этот конвейер.

При выборе конвейеров для транспортирования угля из одного очистного забоя в качестве максимального минутного грузопотока следует принимать максимальную минутную производительность высокомоного комбайна или струга, устанавливаемую с учетом газового режима.

При транспортировании угля от струговых лав ширина ленты конвейера должна быть не менее 1000 мм.

При выборе сборных конвейеров для транспортирования грузопотока из двух и более лав величина максимального минутного грузопотока принимается как вероятностная сумма двух или более максимальных минутных грузопотоков, поступающих из каждой лавы. Чаще всего максимальный суммарный грузопоток, поступающий на сборный конвейер из двух лав, будет составлять 0,8 арифметической

суммы максимальной минутной производительности комбайнов в этих лавах.

Выбор конвейеров по технической производительности заключается в установлении допустимой (по мощности привода, прочности ленты и другим конструктивным параметрам) длины конвейера для конкретных горно-технических условий работы при наибольшей загрузке несущего полотна углем, поступающим из очистных забоев в наиболее производительные периоды их работы.

В связи с тем, что в заводских характеристиках указана зависимость допустимой длины конвейера от угла его установки и величины равномерного часового грузопотока, а фактически грузопоток поступает на конвейер неравномерно, необходимо сначала установить расчетным путем величину условного равномерного грузопотока (эксплуатационную производительность), эквивалентную фактическому максимальному неравномерному грузопотоку. После этого по указанной в заводской характеристике технической производительности, равной или ближайшей к расчетной эксплуатационной производительности (не превышающей ее), можно установить допустимую длину конвейера для данных условий.

В каждом конкретном случае необходимо для выбора конвейеров ожидаемые максимальные минутные грузопотоки и эксплуатационные нагрузки устанавливаются расчетным путем по методике, изложенной в "Основных положениях...". Там же приведены заводские характеристики конвейеров.

В тех случаях, когда уголь поступает на конвейер из бункера с питателем, обеспечивающим равномерный грузопоток, тип и допустимая длина конвейера могут выбираться с учетом указанной в заводской характеристике технической производительности, соответствующей принятой производительности питателя.

Опыт эксплуатации показывает, что при обработке пластов средней мощности и мощных в конвейерных выработках, к которым примыкают очистные забои, как правило, следует устанавливать конвейеры с шириной ленты 1000 мм. Конвейеры с лентой 800 мм следует применять в основном при обработке весьма тонких и тонких пластов.

#### 4.2. Узлы сопряжения лавы с конвейерной линией

Транспортное оборудование, размещаемое под лавой, должно обеспечивать быстрый и нетрудоемкое укорачивание конвейерной линии вслед за продвижением очистного забоя. Для этого узлы сопряжения лавы с конвейерной выработкой оборудуются телескопическими комплексами, состоящими из приставного перегружателя и телескопического ленточного конвейера, или надвигаемыми перегружателями, осуществляющими погрузку угля с помощью стрелы непосредственно на ленточный конвейер. Техническая характеристика перегружателей приведена в табл. 8.12.

Для предотвращения заштыбовки нижней ветви забойного конвейера необходимо, чтобы максимальная минутная производительность перегружателей или скребковых конвейеров, устанавливаемых под лавой, была не менее чем на 20% выше максимального минутного грузопотока, поступающего из лавы, и чтобы они были установлены на 0,4-0,6 м ниже забойных конвейеров.

#### 4.3. Узлы сопряжения горизонтальных и наклонных конвейерных линий (перегрузочные пункты)

Наиболее характерными перегрузочными пунктами этой группы являются пункты перегрузки угля с конвейерных линий, транспортирующих уголь от лавы, на сборную (обычно наклонную) конвейер-

ную линию. Основными технологическими требованиями, предъявляемыми к таким перегрузочным пунктам, являются следующие:

возможность приема без просыпания угля на почву максимальных минутных грузопотоков, поступающих на сборную конвейерную линию;

обеспечения бесперебойной работы очистных забоев в периоды относительно кратковременных остановок оборного конвейера или в периоды весьма малых по объему, но продолжительных по времени поступлений угля на сборный конвейер (при выполнении вспомогательных или ремонтных работ в лаве или на конвейерном штреке).

При поступлении угля на сборный конвейер из двух или более лав перегрузочные пункты могут быть безбункерными (с прямой перегрузкой) или с усредняющим бункером. Пункты с прямой перегрузкой рекомендуются для условий, где суммарный максимальный минутный грузопоток, поступающий из двух или более лав, не превышает приемной способности сборного конвейера. Если суммарный максимальный минутный грузопоток из двух или более лав превышает приемную способность сборного конвейера, пункты перегрузки угля на сборную конвейерную линию необходимо оборудовать усредняющими емкостями в виде горных бункеров (камер) или бункер-конвейеров. Если усредняющие бункеры применять невозможно, следует устанавливать конвейер с большей приемной способностью.

Для обеспечения бесперебойной работы очистных забоев в период кратковременных перерывов в работе конвейерных линий в пунктах сопряжения горизонтальных конвейерных линий (ярусных, подвешенных или этажных штреков) с конвейерными линиями наклонных выработок (участковых, панельных или капитальных брашбергов и уклонов) целесообразно оборудовать аккумулярующие емкости в виде бункер-конвейеров или горного бункера.

Создание аккумулярующих емкостей (в основном в виде горных бункеров) следует также предусматривать в местах сопряжения участковых наклонных конвейерных выработок с горизонтальными главными (магистральными) конвейерными выработками. Вместимость таких бункеров рекомендуется принимать из расчета размещения не менее 20-25% среднесменного грузопотока, проходящего через бункер. Для механизации погрузки на ленточные конвейеры очищаемого штыба и просыпи в местах его интенсивного скопления

в подконвейерном пространстве следует предусматривать применение устройств погрузки типа УПМ, разработанных институтом Гипроуглегормаш.

Опытная партия устройств УПМ100 и УПМ120, изготовленных экспериментальным заводом, прошла приемочные испытания и в 1989-1990 гг. намечен выпуск промышленной партии для конвейеров с шириной ленты 1000 и 1200 мм.

Дальнейшее производство устройств УПМ должно быть организовано на рудоремонтных предприятиях производственных объединений по техдокументации института Гипроуглегормаш.

#### 4.4. Погрузочные пункты на главном штреке

Технологические схемы погрузочных пунктов принимаются в зависимости от горно-геологических и горно-технических условий и организационных факторов, руководствуясь необходимостью обеспечения заданного режима работы очистного забоя, максимального упрощения маневровых работ, минимальными и эксплуатационными затратами и соответствующей увязкой с работой магистрального рельсового транспорта.

Для повышения надежности работы очистных забоев погрузочные пункты должны оборудоваться аккумуляционными емкостями в виде бункеров (горных или механизированных) или иметь запас порожних вагонеток.

Тип и схемы размещения аккумуляционного бункера следует выбирать в зависимости от фактических горно-геологических и горно-технических условий каждой шахты.

При отработке горизонтальных и слабонаклонных пластов угля (с углом наклона до  $6^{\circ}$ ), а также пластов антрацита (независимо от угла наклона) рекомендуется применять механизированные бункеры, при больших углах наклона - горные или механизированные бункеры. При невозможности или нецелесообразности оборудования бункера грузопоток на погрузочном пункте должен аккумуляроваться за счет неснижаемого запаса порожних вагонеток.

Рекомендуемые значения вместимости аккумуляционных бункеров для стационарных погрузочных пунктов приведены в табл. 4.3.

При отсутствии бункера аккумулярующий запас порожних вагонеток на погрузочных пунктах со средним сменным грузопотоком до 200-250 т должен составлять не менее одного состава вагонеток, а при больших нагрузках - два состава.

Таблица 4.3

Вместимости аккумуляционных бункеров для погрузочных пунктов

Средний грузопоток в смену, т	Минимальная вместимость бункера (в тоннах) при грузоподъемности обрабатываемого состава, т			
	до 50	50-80	80-100	более 100
До 200	85	85	-	-
400	110	115	120	120
600	115	125	130	140
800	-	135	140	160
1000	-	140	150	170
1200	-	-	160	180
1500	-	-	175	200
2000	-	-	200	230

Порожняковая и грузовая ветви погрузочного пункта, оборудованного аккумуляционным бункером, должны обеспечивать размещение не менее 1,2 порожнего и груженого состава.

Порожняковая ветвь погрузочного пункта, для которого необходимы запас порожних вагонеток, должна обеспечивать одновременное размещение нормативного запаса вагонеток и, кроме того, одного обменного состава вагонеток, перевозимого электровозом при каждом рейсе.

Длина грузовой ветви погрузочного пункта должна быть не меньше длины порожняковой.

На погрузочных пунктах рекомендуется применять автоматизированные погрузочные комплексы, типы которых выбираются с учетом типов применяемых на шахте вагонеток, способов загрузки, интенсивности грузопотоков и других горно-технических условий, либо комплексы оборудования, включающие в себя дистанционно управляемый толкатель и перекрыватель межвагонеточного пространства.

Технические характеристики серийно выпускаемых и подготовляемых к выпуску автоматизированных погрузочных комплексов и толкателей шахтных вагонеток приведены в табл. 4.4 и 4.5.

При загрузке вагонеток углем непосредственно с конвейера производительность оборудования погрузочного пункта должна соответствовать максимальному минутному грузопотоку, поступающему с конвейера.

Толкатели должны обеспечивать передвижение наибольшего количества груженых и порожних вагонеток; при недостаточном тяговом усилии одного толкателя допускается последовательная установка двух толкателей.

Для выпуска угля из горных бункеров следует предусматривать установку питателей, производительность которых должна быть не меньше эксплуатационной производительности конвейера, подающего уголь в бункер.

#### 4.5. Транспорт подготовительных забоев

В функции транспорта подготовительных забоев входит:

обеспечение приема угля, горной массы или породы от средств погрузки, их транспортирование по выработке до устья и передачу на транспортную выработку, примыкающую к проводимой (транспорт горной массы);

своевременное обеспечение подготовительного забоя необходимыми для конструктивного оформления выработки материалами и оборудованием; а также при необходимости доставка людей по выработке в сторону забоя и обратно (вспомогательный транспорт).

В связи со спецификой технологических задач и зон действия транспортных средств горнопроходческий транспорт обоих назначений следует также разделять на транспорт по выработке (от устья до призабойной зоны) и транспорт призабойный.

Основными факторами, влияющими на выбор средств транспорта горной массы, являются:

а) по выработке:

- вид транспорта (конвейерный, рельсовый), тип и место расположения транспортных средств в выработке на период ее эксплуатации;

- вид подготовительного забоя (проводимый по угля, смешанный

Таблица 4.4

Техническая характеристика автоматизированных погрузочных комплексов

Наименование показателей	Тип комплекса			
	ГУАПН-64	ГУАПН-64	КАП-1	КАП-2
Способ загрузки вагонеток	Из бункера	С конвейера (питателя)		
Тип вагонеток	ВГ-2,5 ВГ-3,3	ВГ-2,5 ВГ-3,3	ВГ-1,6 ВГ-1,4	ВГ-2,5 ВД-3,3 ВД-5,6 ПС-3,5 ВДК-2,5 ВГ-3,3
Производительность, т/ч	220	420	450	600
Тип толкателя	ПТВ-2М ПТВ-3М	ПТВ-2М ПТВ-3М	ТТ-1 ТТ-2 ТТ-3	ТТ-2 ТТ-3 ТТ-5
Перекрытатель			Поворотный лоток с гидроприводом	
Скорость перемещения вагонеток, м/с	0,26	0,26	0...0,36	0...0,36
Наибольшее усилие перемещения, кН	30	30	60	60
Общая масса, кг	4750	3520	4860	5090

Таблица 4.5

## Техническая характеристика толкателей вагонеток

Наименование показателей	Тип толкателя							
	ПТВ-1м	ПТВ-2м	ПТВ-3м	ПТВ-2м-01	ТГ-1	ТГ-2	ТГ-3	ТГ-5
<u>Толкатель:</u>								
Тип привода	Электрогидравлический							
Исполнительный орган	Кулак самовоостанавливающийся							
Тип вагонеток	ВГ-1,3	ВГ-2,5	ВГ-3,3	ВД-5,6	ВГ-1,3 ВДК-1,5	ВГ-2,5 ВДК-2,5 ПС-3,5	ВГ-3,3 ВД-3,3 ПС-1,5	ВД-5,6
Место контакта исполнительного органа с вагонеткой	Подвагонный упор (ВД; ВДК; ПС), ось (ВГ)							
Усилие перемещения, кН	80	80	80	80	60	60	60	60
Скорость движения исполнительного органа, м/с	0,26	0,26	0,26	0,26	0...0,36	0...0,36	0...0,36	0...0,36
Мощность двигателя, кВт	11	11	11	11	80	80	80	80
Основные размеры, мм:								
длина	4370	5250	6040	5250	5230	5720	6520	7920
ширина	430	540	640	540	502	526	526	526
высота	800	800	800	800	295	800	295	800
Масса, кг	1500	1700	1900	1790	880	970	1090	1160
<u>Насосная установка:</u>								
Давление в гидросистеме, МПа	6,3				12,5			
Рабочая жидкость	Масло "Индустриальное-20"							
Основные размеры, мм	1720x510x740				1945x730x1000			
Масса, кг					875			

с выдачей угля и породы, смешанный - с закладкой породы и выдачей только угля);

б) по призабойной зоне:

- способность принимать горную массу с погрузочного устройства и передавать ее в средства транспорта по мере продвижения подготовительного забоя.

Основными факторами, влияющими на выбор вспомогательного транспорта, являются:

а) по выработке:

- вид транспорта (рельсовый, монорельсовый, самоходный), тип и место расположения в выработке на период ее эксплуатации;

- способность транспортного средства принимать в течение ремонтной смены суточный запас грузов, транспортировать их и передавать на расходный склад;

б) по призабойной зоне:

- способность транспортного средства принимать грузы с расходного склада, доставлять их к забоям в рабочие смены по мере необходимости и быстро реагировать на изменение расстояния транспортирования по мере продвижения подготовительного забоя.

Призабойный транспорт используется только в период проходки выработки.

Выбору проходческого транспорта по выработке должны предшествовать работы по установлению вида, типа и места расположения в этих выработках средств транспорта на период обслуживания ими очистных забоев. Наиболее экономически целесообразным для деятельности шахты является соблюдение условий полной преемственности транспорта по выработке, когда используемые на горноподготовительных работах средства транспорта (горной массы и вспомогательные) остаются в выработке и на том же месте на весь период ее эксплуатации.

В ряде случаев обеспечить полную или даже частичную преемственность видов и типов транспортного оборудования по выработке не представляется возможным из-за отсутствия приемлемых технических решений и необходимости соблюдения особых требований по ведению горноподготовительных работ. К таким требованиям наиболее часто относятся:

- необходимость осуществления раздельной выемки угля и породы для смешанных забоев;

- недопустимость подачи горной массы из смешанных забоев в поток угля из очистных забоев.

В этих случаях, независимо от условия преемственности, предпочтение отдается рельсовому транспорту. Наиболее подробно рекомендации по выбору вида и типа средств транспорта горной массы и вспомогательного транспорта изложены в "Основных положениях ...".

#### 4.6. Вспомогательный транспорт

Вспомогательный участковый транспорт предназначен для:

- доставки материалов и оборудования к очистным и подготовительным забоям и к местам ремонта, восстановления горных выработок;

- обслуживания конвейерных линий (профилактический осмотр, ремонт, монтаж-демонтаж конвейеров);

- перевозки людей к местам работы и обратно.

В горизонтальных выработках участка для обслуживания очистных и подготовительных забоев (вентиляционные и откаточные штреки) впредь до создания более эффективных средств вспомогательного транспорта (монорельсовые и напочвенные дороги с автономным экологически более чистым приводом, чем у дизельных дорог, самоходные вагоны) рекомендуется применять грузоподъемные канатные легкие напочвенные дороги ДКНЛ (до 1000 м), ДСНЛ (до 2000 м) или канатные монорельсовые грузоподъемные дороги ДМСУ, БДМСУ, ДМСУГ; дизельные монорельсовые дороги типа 2ДМД; при протяженности выработок до 1000 м - дизельные тягачи ТТЛ-1 с комплексом навесного оборудования (ТГЛК) и прицепной платформой ПП-1.

Применение локомотивной откатки с помощью легких и средних аккумуляторных электровозов (АРВ7, БАРП-2М, АРП7, АМЭД) и гидровозов (ГРБ, ГР6) следует допускать лишь при обеспечении их безопасной работы в выработках с повышенными уклонами пути (до 0,050).

При этом следует руководствоваться условиями применения и основными требованиями для локомотивной откатки, приведенными в подразделе "Локомотивная откатка в выработках с повышенным уклоном" раздела 6 "Основных положений по проектированию подземного транспорта для новых и действующих угольных шахт".

В наклонных выработках впредь до создания новых, более эффективных средств вспомогательного транспорта рекомендуется применять:

при углах наклона до  $15^{\circ}$  - грузоподъемные напочвенные дороги ДНН1, ДНН2, грузоподъемные напочвенные дороги ДНН4-2, ДНН4-3, ДНН-2, дизельные тягачи ТГЛК (до  $12^{\circ}$ ), дизельные монорельсовые дороги 2ДМД, канатные грузоподъемные монорельсовые дороги ДМКУ, 6ДМКУ, ДМКУ-1, а при отсутствии указанного оборудования для временного использования - одноконцевую канатную откатку вагонеток (при углах наклона более  $6^{\circ}$ );

при углах наклона более  $15^{\circ}$  - грузоподъемные напочвенные дороги ДНН-2, ДНН4-2 (до  $\pm 20^{\circ}$ ), ДНН4-3 (до  $\pm 30^{\circ}$ ), грузоподъемные монорельсовые дороги 6ДМКУ (до  $\pm 18^{\circ}$ ), ДМКУ и ДМКУ-1 (до  $\pm 25^{\circ}$ ) или одноконцевую канатную откатку вагонеток. Технические характеристики монорельсовых и напочвенных грузоподъемных дорог приведены в табл. 4.6 и 4.7.

В узлах сопряжения вспомогательных наклонных выработок с горизонтальными выработками оборудуются приемно-отправительные площадки или перегрузочные пункты.

Людей, а также материалы и оборудование, необходимые для обслуживания конвейерных линий, рекомендуется доставлять с помощью указанных выше средств вспомогательного транспорта, выбираемых в соответствии с конкретными характеристиками трассы их движения и устанавливаемых либо непосредственно в конвейерной выработке, либо в параллельной ей вспомогательной выработке, а доставку людей по горизонтальным выработкам осуществлять также с помощью электровозной откатки в специальных пассажирских составах.

Для перевозки людей по наклонным выработкам выемочных участков можно использовать также моноканатные пассажирские дороги МДК1, МДК2, МДК3, КГД с подвесными сиденьями, грузоподъемные конвейеры, одноконцевую откатку с составами людских вагонеток. Цельсообразный вид транспорта людей в каждом случае устанавливается в зависимости от конкретных горно-технических условий, регламентированного суммарного времени доставки (не более 45 мин.) и экономической эффективности.

В дальнейшем при освоении самоходного безрельсового транспорта перевозка людей по горизонтальным и наклонным (до  $12-15^{\circ}$ ) выработкам выемочных участков может осуществляться с помощью грузоподъемных самоходных вагонов на пневмошинном ходу.

Таблица 4.6

Техническая характеристика монорельсовых дорог

Наименование показателей	Монорельсовые дороги		
	ДМКУ	6ДМКУ	ДМКУ-1
Тяговое усилие, кН	84,2	27,6	40,0
Максимальный угол монорельсового пути, град.	$\pm 25$	$\pm 18$	$\pm 25$
Наибольшая длина транспортирования, м	2000	2000	2000 (по индив. заказу до 8000)
Наибольшая масса транспортируемого груза при углах наклона, кг:			
от 0 до $6^{\circ}$	12000	8000	14000
от 6 до $12^{\circ}$	6000	6000	7000
от 12 до $18^{\circ}$	5000	4000	6000
от 18 до $25^{\circ}$	2500	-	4000
Допустимая масса груза на одну вагонетку, кг	2000	2000	2000
Наибольшая масса груза, перевозимого специальной тележкой, кг	6400	4000	4000
Максимальная скорость транспортирования, м/с	1,5	1,5	2,0
Количество посадочных мест:			
грузоподъемной вариант	24	24	24
людской вариант	32	32	48
Установленная мощность, кВт	90	45	110
Минимальный радиус поворота в горизонтальной плоскости, м	6	6	6

Таблица 4.7

## Техническая характеристика напочвенных дорог

Наименование показателей	Напочвенные дороги									
	ДКН4-3					ДКН4-2	ДКНЛ1-1	ДКНЛ1-2	ДКНГ-1 (По черниль- проект, грузовая)	
	Длина дороги 2 км		Длина дороги 3 км		Скорость, м/с					Скорость, м/с
	2	3	2	3						
	Масса состава (без буксировочной тележки), т, не более						(для $V = 2$ м/с)			
при угле наклона пути (град.) до:										
6°	49	25	40	16,5	23	15	22	-		
10°	80	14,5	22	8,5	14	9,5	15,6	12		
15°	19	8,5	14	4,5	8,5	6	10	-		
20°	13	4,5	9,5	-	5,8	-	-	-		
30°	7,5	-	4,5	-	-	-	-	-		
Длина дороги, м	8000					2000	1000	2000	2500	
Максимальный угол наклона пути, град.	80					20	15	15	10	
Тяговое усилие, кН	84					42	25	88	25/31 <sup>x)</sup>	
Скорость транспортирования, м/с	0...8,0					0...2,1	1,0	1,0	1,2	
Установленная мощность, кВт	220					110	80	45	32/45 <sup>x)</sup>	
Количество посадочных мест	50					84	10	10	-	
Ширина колеи, мм	600;900					600;900	600;900	600;900	900	
Радиус закругления пути, м	6					6	6	6	8	
Масса дороги, т	40					27	10,5	17,6	13,8 <sup>xx)</sup>	
Диаметр каната, мм	28					19,5	15	18	16,5...18,5	

x) В числителе тяговое усилие при приводе ДНГ-1К.08, в знаменателе - при приводе БДМКУ.01;

xx) для дороги длиной 1000 м.



#### 4.7. Вспомогательный призабойный транспорт

Призабойный вспомогательный транспорт обслуживает технологическую цепочку доставки материалов на участке выработки длиной 40-100 м и более (расстояние от места расположения временного расходного оклада до места потребления материалов - подготовительного или очистного забоя).

Доставку материалов в пределах призабойной зоны рекомендуется осуществлять:

- по горизонтальным выработкам при локомотивной откатке и наличии свободного рельсового пути - на грузовых платформах; с помощью электроталей шахтных ТЭВ-2, гидроталей ТГ-3, подъемников электрических ПЭ, подвесных грузовых тележек ТГП-2,5 и др. (табл.4.8), дизельных тягачей ТГД-1 с комплексами навесного оборудования (ТГЛК) и прицепной платформой ПП-1, погрузочно-доставочных машин типа МПК с электроприводом, погрузочно-доставочной машины типа МПТУ-4 с пневмоприводом, самоходных вагонов типа ВСБЭ и ВС1БЭ. При отсутствии данного оборудования для временно-го использования - с помощью напочвенных транспортных устройств (НТУ), изготовляемых силами ЦЭММ, РМЗ;

- по наклонным выработкам - с помощью дизельных тягачей ТГД-1 с комплексами навесного оборудования (ТГЛК) и прицепной платформы ПП-1 (до  $\pm 12-15^\circ$ ), самоходных вагонов типа ВСБЭ, ВС1БЭ (до  $\pm 12-15^\circ$ ), монорельсовых погрузочно-транспортно-разгрузочных маневровых тележек типа ТМ-3 (до  $\pm 20^\circ$ ), УПТ-1, ГТУ (до  $\pm 25^\circ$ ), УГМ (до  $\pm 10^\circ$ ).

Техническая характеристика монорельсовых маневровых тележек приведена в табл. 4.11.

При организации пакетно-контейнерной доставки перегрузочные пункты рекомендуется оснащать монорельсовыми маневровыми тележками типа УПТ-1, ГТУ, ТМ-3, УГМ, работающими в стационарном режиме в течение всего срока службы перегрузочного пункта.

#### 4.8. Перевозка людей

Средствами транспорта для перевозки людей оборудуются все горизонтальные и наклонные выработки, в которых согласно ПБ и ПТЭ должна осуществляться механизированная доставка рабочих к рабочим местам в шахте и обратно. При этом время доставки должно быть минимальным.

Таблица 4.8

Техническая характеристика подъемно-транспортных средств для горизонтальных выработок

Наименование показателей	ТЭВ-2		ПЭ	ТГ-3	МП
	одинарная	спаранная			
Грузоподъемность, т	2,5; 3,2	5,0; 6,4	3,2	3,2	1,9
Скорость подъема, м/мин	0,6	0,6	0,25	0,42	0,9, 0
Скорость передвижения, м/мин	15	15	16,2	15,6	12+49,8
Максимальная длина транспортирования, м	50	50	25	50	70
Строительная высота, мм	460	460	350	550	750
Габаритные размеры, мм:					
длина	1020	2760	1500	3200	3850
ширина	710	710	965	850	1300
высота	650	650	502	670	750
Масса, кг (без подвески и монорельса)	250	500	750	900	1600
Минимально необходимая площадь сечения выработки, м <sup>2</sup>	6,4	9,2	9,2	9,2	12,8
Мощность, кВт	3,2	4,8	8,5	5,0	5,5
Радиус закругления, м	4,0				

Двухавт  
№16-30

Прямолинейный монорельс  
Двухавт № 16 с зубчатой рейкой

Техническая характеристика дизельного тягача ТТЛ-1 с комплексом навесного оборудования (ТТЛК)х и прицепной платформой

<u>Тягач ТТЛ-1</u>	
Тяговое (напорное) усилие, кН	5
Масса с грузоподъемником при полной заправке, кг, не более	1650
Габаритные размеры, мм:	
длина	3200
ширина	950
высота по кузову	1600
Дорожный просвет, мм, не менее	200
Радиус поворота по наружному габариту, мм, не более	3000
Максимальная скорость движения с грузом, м/с (км/ч)	2,78 (10)
Преодолеваемый уклон пути, град., не менее (при коэффициенте сцепления не менее 0,4)	15
Поперечный угол пути, град, не более	8
Тип двигателя	Дизель РВ-2
Мощность двигателя, кВт	19
Давление на грунт, МПа, не более	0,4
<u>Прицепная платформа ПП-1</u>	
Собственная масса, кг	100
Грузоподъемность, кг	1000
Габаритные размеры, мм	
длина	1800
ширина	950
высота	450
Дорожный просвет, мм, не менее	200

х) В комплекс навесного оборудования входят вилочный захват, ковшевый механизм, крановая стрела, бульдозерный отвал.

Техническая характеристика грузовых  
Техническая характеристика грузовых  
оамоходных вагонов

	Типы вагонов	
	BC59	BC159
Грузоподъемность, т	5	15
Объем кузова, м <sup>3</sup> :		
без наставных бортов	4,3	8,8
с наставными бортами	4,9	11,0
Скорость движения вагона,		
первая	8,5	4,4
вторая	7,0	9,0
Собственная масса вагона, кг	6500	16000
Габаритные размеры, мм:		
длина	6700	8500
ширина	1900	2500
высота	1200	1600; 1850х)
Дорожный просвет, мм	270	800
Радиус поворота по наружному габариту, м	6,5	9,0
Скорость цепи конвейера, м/с	0,15-0,8	0,18-0,25
Высота разгрузки (регулируемая), мм	300-1100	420-1400
Наибольший преодолеваемый угол пути, град.:		
при коэффициенте сцепления 0,4	12	12
при коэффициенте сцепления 0,6	15	15
Длина питающего кабеля, м	180	200
Напряжение питания, В	660	660
Установленная мощность, кВт	59	120
Ширина конвейера, мм	700	870
Исполнение электрооборудования	РВ	РВ

х) Высота по кабине.

Таблица 4.9

## Техническая характеристика маневровых тележек

Наименование показателей	Наименование установки			
	УПТ-1 опытная партия	ТМ-3 экспериментальный образец	ГТУ опытный образец	УТМ экспериментальный образец
Тяговое усилие, кН	26,0	17,5	25,0	8,0
Преодолеваемый угол наклона, град.	25,0	20,0	25,0	10,0
Грузоподъемность, т	3,0	8,0	3,2+6,4 <sup>x)</sup>	4,0(до 5 <sup>0</sup> ) 2,0(5+10 <sup>0</sup> )
Габаритные размеры, мм: —				
длина	7000	6900	6900+9800 <sup>x)</sup>	1800
ширина	800	850	800	650
высота	750	830	800+1000	550
Наименьший радиус закругления, м:				
в горизонтальной плоскости	4	4,5	4	6
в вертикальной плоскости	10	10	4	10
Скорость движения, м/с	0-0,5	0-0,5	0,35	
Регулирование скорости движения:	бесступенчатая		не регулируемая	не регулируемая
Вид вспомогательного устройства	подъемная балка	независимые	грузоподъемники	
Скорость подъема груза, м/мин	9,6	0-2,0	2,0	1,2
Масса, т (без монорельса)	2,0	1,9	2,0	0,5
Расстояние от нижней полки монорельса до опорной поверхности крюка в верхнем положении, мм	650	530	460	400/550 <sup>xx)</sup>
Максимальное расстояние транспортирования, м	150	100	100	50
Вид привода	электрогидравлический			электромеханический
Мощность, кВт	22	22	20	3,3
Кодовой рельс	двухтавр № 16			

x) Для спаренных грузовых тележек;

xx) 400 — при подъеме грузов массой до 2 т  
550 — при подъеме грузов массой до 4 т

а условия транспортирования – наиболее комфортные и безопасные.

При расчете и выборе транспортных средств, определении времени и организации работ по перевозке людей следует руководствоваться рекомендациями, изложенными в разделе 9 "Основные положений по проектированию подземного транспорта для новых и действующих угольных шахт".

#### 4.9. Порядок выбора транспортного оборудования для "Технологических схем"

Каждая схема, приведенная в части I "Технологических схем", охватывает достаточно широкий диапазон горно-геологических и горно-технических условий и допускает возможность применения нескольких типов очистного и проходческого оборудования.

В связи с этим конкретные типы транспортного оборудования следует выбирать индивидуально для каждого выемочного участка в соответствии с приведенными в разделе 4 рекомендациями и методическими указаниями после установления нагрузок на очистные забои и средств механизации очистных и подготовительных работ.

В части I для ряда технологических схем представлен набор транспортного оборудования (табл. "Характеристика подготовительных выработок") для пластов средней мощности и углов падения до 15-18°.

## 5. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

### 5.1. Технологическая схема с разворотом механизированного комплекса на 180°

Представлены следующие варианты технологической схемы (№ 41) с разворотом механизированного комплекса: в бремсберговой и уклонной панелях, при нисходящем и восходящем порядке отработки ярусов в уклонной панели, при наличии и отсутствии фланговых вентиляционных бремсбергов, с односторонним и многосторонним разворотом комплекса.

Основное достоинство данной технологической схемы заключается в возможности увеличить длину выемочного участка в два раза и более путем разворота комплекса на 180° и его перевода в смежный выемочный столб без производства монтажно-демонтажных работ, что существенно повышает коэффициент непрерывности использования комплекса и снижает трудоемкость ручных работ и затраты на его монтаж-демонтаж. Особое значение это имеет для шахт с ограниченным размером выемочных столбов, а также для механизированных комплексов с секциями большой массы. При этом обеспечивается прямоточное проветривание выемочного участка с подсвечиванием исходящей струи при разработке пласта с высоким выделением метана. Схемы проветривания выемочного участка при развороте комплекса представлены на рис. 5.1. Независимо от того, в каком положении находится забой, обеспечивается подсвечивание исходящего потока воздуха и вынос метана из выработанного пространства на прилегающую вентиляционную выработку.

При отработке пластов на шахтах, опасных по газу и метану до второй категории включительно, фланговые вентиляционные бремсберги могут отсутствовать. В этом варианте проветривание горных выработок при отработке как верхнего, так и нижнего выемочных участков осуществляется по возвратноточной схеме.

При технологической схеме с двойным разворотом механизированного комплекса обеспечивается возможность последовательной отработки трех выемочных участков (ярусов), без производства перемонтажных работ. При этом представляется возможным

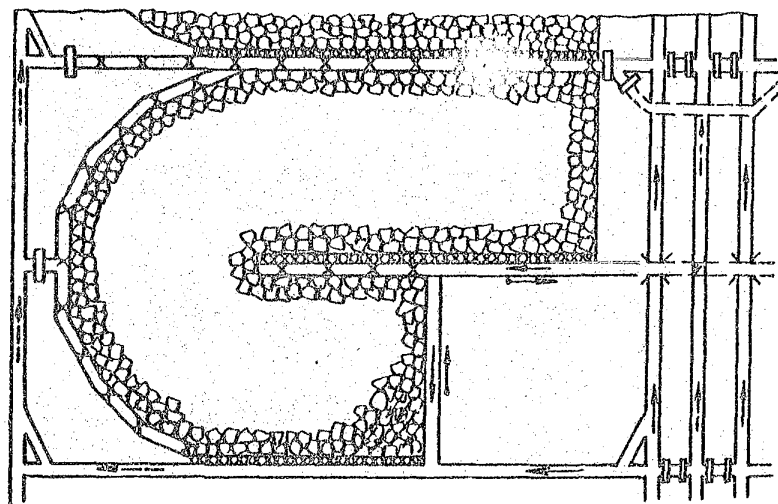
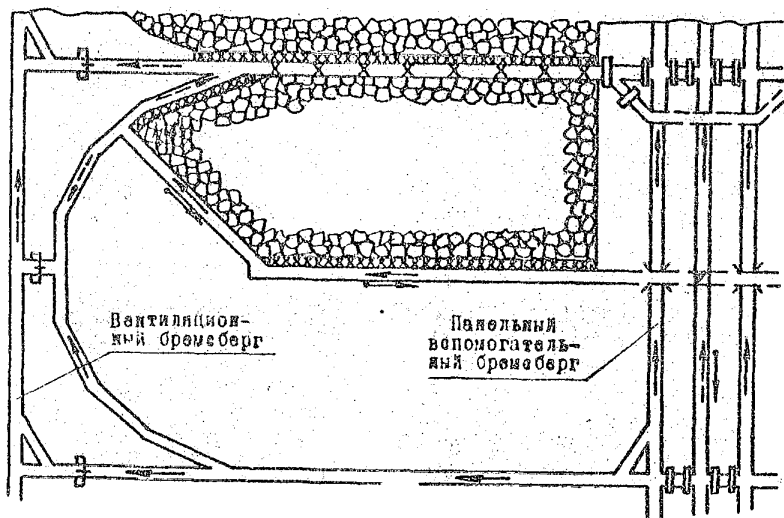
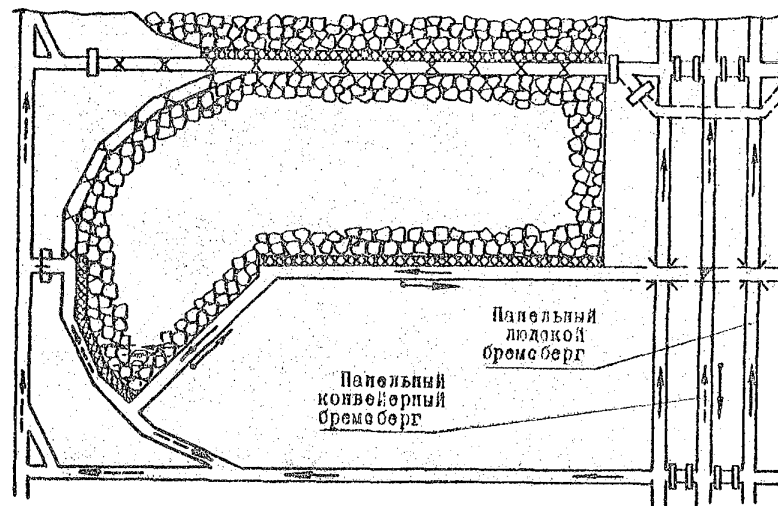
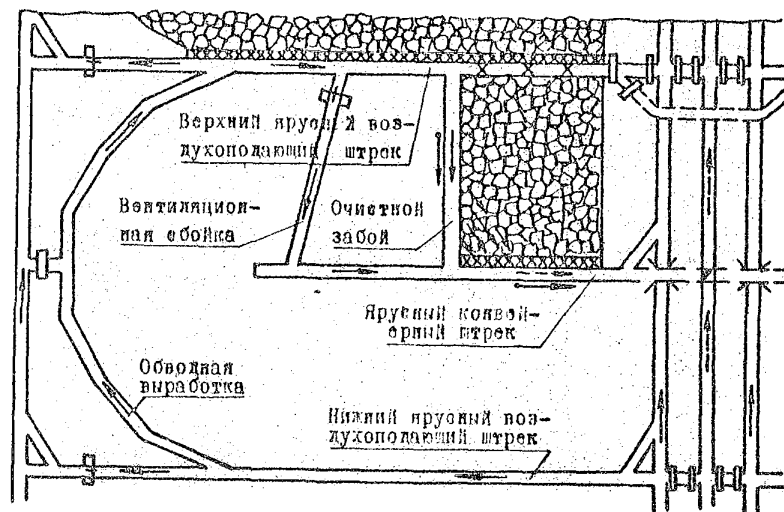


Рис. 5.1. Схемы проветривания выемочного участка при развороте комплекса

на конвейерном бремсберге оборудовать только один погрузочный пункт на три яруса путем его размещения на сопряжении с конвейерным штреком второго яруса.

Особенностью технологической схемы является разворот механизированного комплекса, при котором используются кинематические возможности конструкций современных забойных сребковых конвейеров и возможности изменения положений по отношению друг к другу под углом до  $3^{\circ}$  практически всех существующих комплексов.

Из известных трех способов разворота комплексов в отечественной практике получил применение один - с изменением ориентированности фронта очистного забоя, сущность которого заключается в следующем. Забой лавы по длине разделяется на отдельные участки - ступени. Границами между смежными ступенями являются, как правило, участки стыков звеньев конвейера и, следовательно, промазки между секциями крепи комплекса. На границах ступеней последовательно происходит изгиб конвейера на принятый угол. После его изгиба на последней ступени конвейер вновь располагается прямолинейно. Этим завершается один цикл разворота.

При расчете длины и количества ступеней (рис. 5.2) определяется возможный угол разворота изгибающегося конвейера, который обычно принимается равным не более  $2^{\circ}30'$ .

До начала разворота комплекса в лаве и на участке необходимо выполнить следующие подготовительные работы.

До подхода комплекса на 15-20 м до центра разворота впереди забоя лавы крепи конвейерного штрека усиливают. На этом же участке став конвейера перегружателя вместе с натяжной головкой заглубляется в породы почвы для исключения помех при развороте приводной головки забойного конвейера.

На почву под приводную головку забойного конвейера укладываются стальные пластины для упрощения и облегчения работ по ее развороту.

Секции крепи нумеруются в направлении от обводной выработки к центру разворота. Лавы разделяется на участки - ступени, длина которых должна соответствовать расчетной. В местах изгибов конвейера соответствующие секции крепи маркируются порядковым номером ступени.

По расчетным данным строится в масштабе схема разворота, на которую наносится фактическое положение забоя с целью контроля процесса разворота.

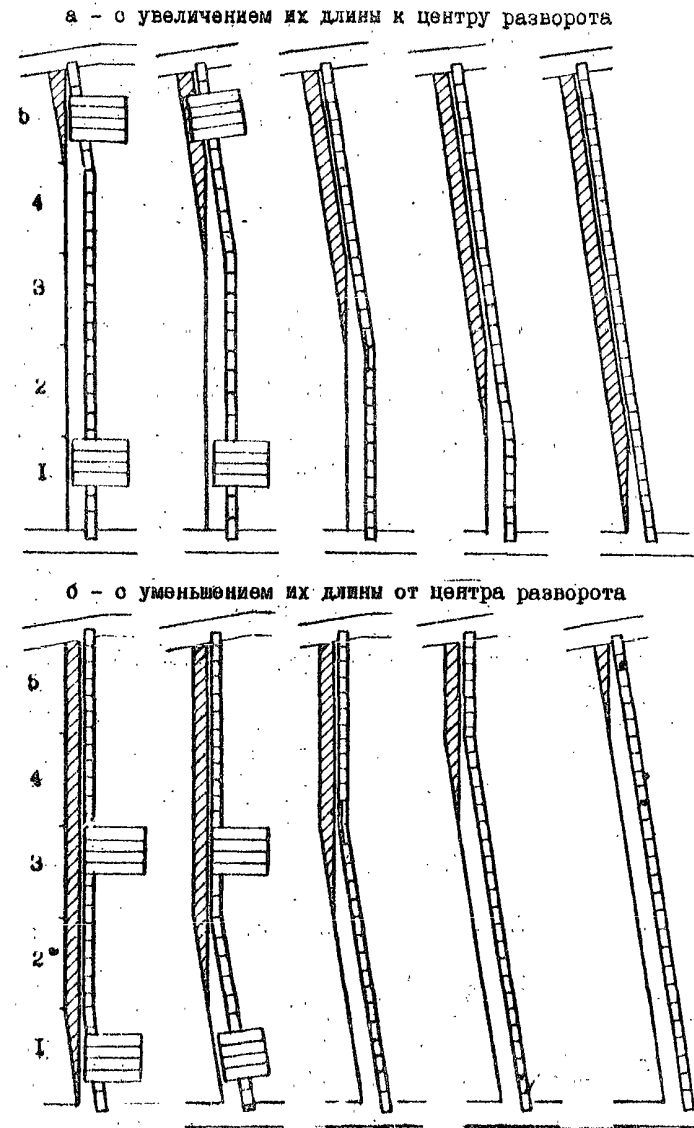


Рис. 5.2. Последовательность внемки полого угла  
б - ступени

Технология разворота комплекса в каждом из циклов заключается в следующем. Перед началом разворота секции крепи передвигаются к забой по всей длине комплекса, а комбайн после зачистки лавы останавливается, не доходя до обводной выработки на расстояние, равное длине первой ступени. Забойный конвейер на указанную длину придвигается к забою диагонально. Комбайн, двигаясь по диагональному участку конвейера, производит выемку угля косым заездом. Секции крепи передвигаются вслед за проходом комбайна. Длина вынимаемых последующих косых полос увеличивается, ширина меняется от нуля до полезной ширины исполнительного органа комбайна за счет неподвижки забойного конвейера. В месте поворота секций крепи, чтобы избежать поломки козырьков секций крепи шнеками комбайна, уголь вынимается не на полную мощность. И только после отхода комбайна от места поворота и выхода из-под крепи выемка угля производится на полную мощность пласта. После выемки последней полосы и зачистки дорожки заканчивается цикл разворота комплекса на  $2^{\circ}30'$ .

В практике встречается два возможных состояния центра разворота комплекса. Один из них – разворот вокруг неподвижной точки (рис. 5.3, а). При таком способе разворота происходит "топтанье" кровли, что приводит к существенному увеличению горного давления на секции крепи, ухудшению состояния кровли и, следовательно, процесса разворота. Для устранения отрицательных явлений предлагается использовать технологию с "плывущим" центром разворота. В этом случае после 3–4 циклов выемки угля снимают одну–две его полосы на полную ширину захвата исполнительного органа. В результате центр разворота переместится по оси штрека. Секции крепи выйдут из зоны нарушенной кровли на участок с более благоприятными условиями ее поддержания. Указанная последовательность выемки повторяется до тех пор, пока комплекс не повернется на  $90^{\circ}$ . Дальнейшее увеличение угла разворота связано с перемещением комплекса в обратную сторону, но с противоположной стороны конвейерного штрека.

Имеется несколько вариантов использования "плывущего" центра разворота комплекса. Первый из них – разворот комплекса осуществляется вокруг выработки, проводимой узким забоем (см. рис. 5.3, б).

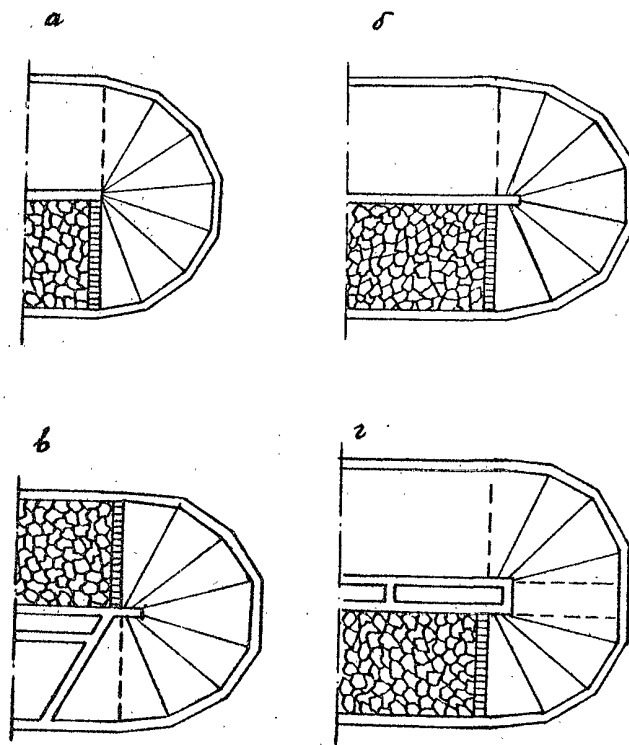


Рис. 5.3. Схемы центра разворота механизированного комплекса.

При проведении конвейерного штрека с параллельной выработкой и последующим погашением целика угля (см.рис. 5.3, в) забоями конвейерного и вспомогательного штреков принимается опережение, равное длине участка "плывущего" центра (6-8 м).

Третий способ (см.рис. 5.3, г) разворота комплекса применяется в том случае, когда целик угля между штреками не погашается.

При развороте на  $180^\circ$  необходимо уделять особое внимание двум узлам: участку разворота - зоне сопряжения лавы с транспортным штреком, и угловым участкам выемочного поля, где сосредоточены запасы угля между обводной и подготовительными выработками.

На рис. 5.4 представлен один из возможных паспортов крепления сопряжения лавы с конвейерным штреком с учетом повторного его использования.

При применении данной технологической схемы следует руководствоваться разработанными МГИ методическими указаниями "Технологические схемы с разворотом механизированных комплексов" (Москва, 1987).

### 5.2. Разработка весьма тонких пластов скрепероструговыми установками

Для разработки весьма тонких (до 0,7 м) пластов могут применяться скрепероструговые установки без крепления призабойного пространства с удержанием кровли на целиках и с креплением призабойного пространства с удержанием кровли на возводимых породных полосох.

В состав комплексов для безлюдной выемки угля в лавах (рис. 5.5) входят скрепероструговая установка КСЗ и оборудование КСОБЛО для проведения разрезной печи.

Выемка угля начинается из разрезной печи скрепероструговой установкой УСЗ и ведется до появления первых признаков обрушения пород непосредственной кровли в камере. При этом

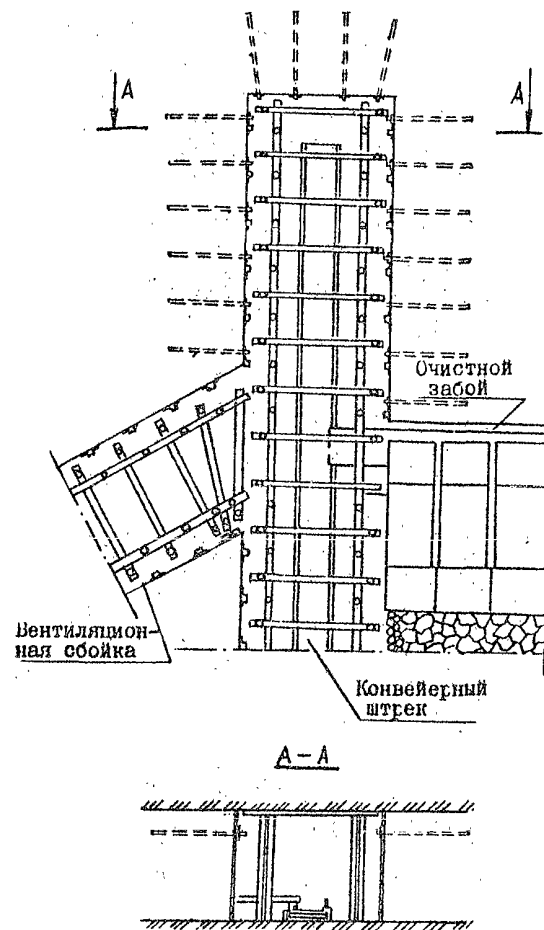


Рис. 5.4. Конструкция крепи сопряжения лавы с конвейерным штреком



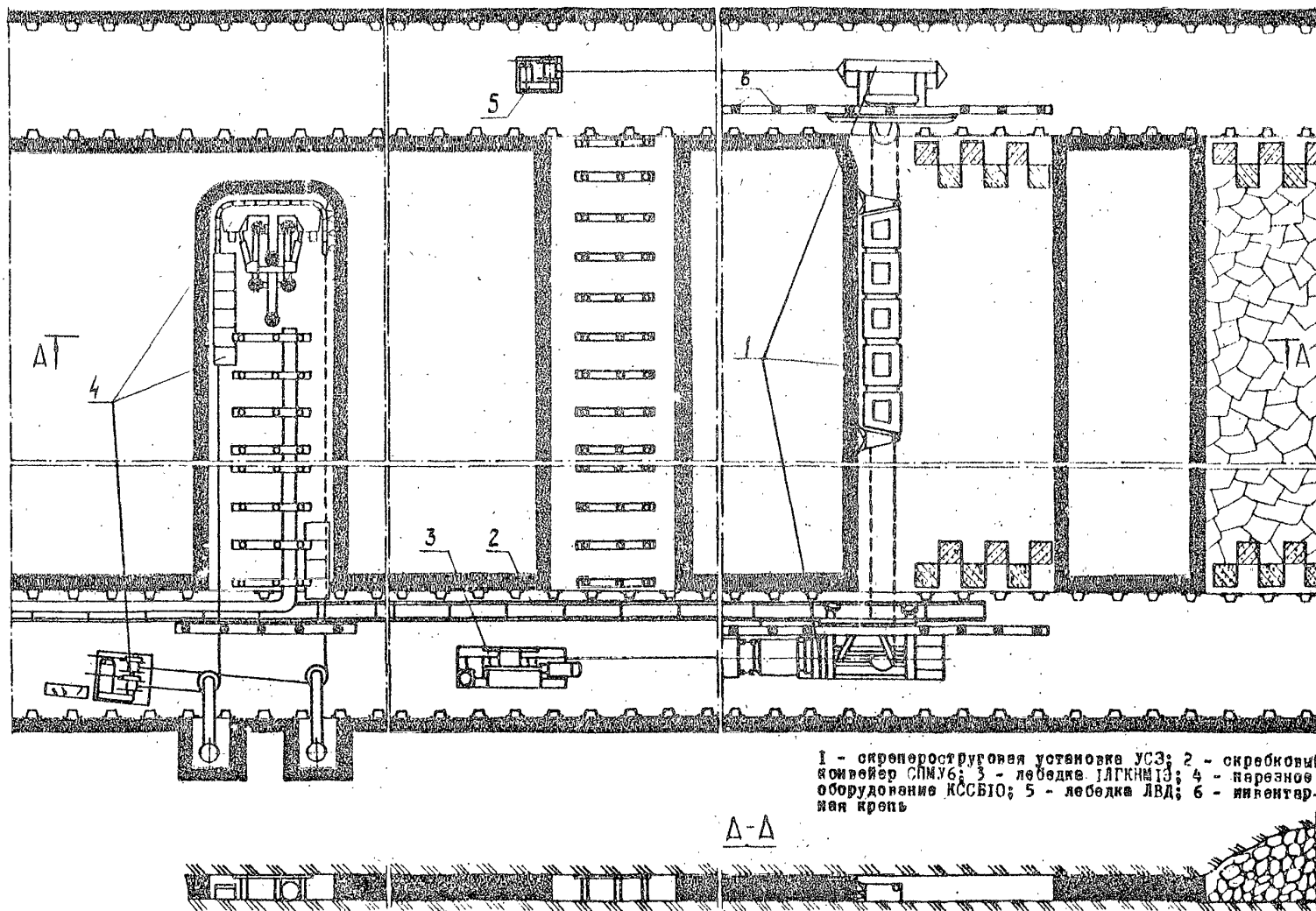


Рис. 5.5. Схема безлюдной выемки угля скрепероструговой установкой УСЗ с удержанием кровли на целиках угля

призобойная крепь не возводится, люди в очистном забое отсутствуют. В лаве применяется один скрепероструговый "повозд" длиной 10–12 м. При появлении признаков обрушения кровли скрепероструг и тяговые цепи демонтируются на одну из подготовительных выработок и монтируются в новой разрезной печи. К ней вспомогательными лебедками подтягиваются приводная и обводная станции УСЗ и начинается выемка угля в новой камере.

Между отработанной камерой и новой разрезной печью оставляется предохранительный угольный целик. Ширина его принимается равной 20–25% ширины устойчивого пролета непосредственной кровли в камере. Разрезная печь крепится индивидуальной крепью. В забое нарезаемой выработки периодически присутствуют люди. Технологически предусмотрено, что одна разрезная печь должна быть подготовлена, а в следующей ведутся работы по нарезке.

Условия применения схемы: мощность пласта 0,45–0,7 м, угол падения до  $25^{\circ}$  при отработке по простиранию, до  $5^{\circ}$  при отработке по восстанию и до  $10^{\circ}$  при отработке по падению, сопротивляемость угля разрушению резанием до 200 кН/м, газообильность пластов – любая, пласты, не склонные к самовозгоранию угля, не опасные по внезапным выбросам угля и газа и не используемые в качестве защитных для опасных по выбросам.

Схему безлюдной выемки с удержанием кровли на породных полосах, изображенную на рис. 5.6, рекомендуется применять при сплошной системе разработки и полосами. Вентиляционная выработка должна проводиться с небольшим (15–20 м) опережением забоя лавы. Порода от ее проведения доставляется и закладывается в лаву. При столбовой системе разработки породы должна доставляться на данный участок с мест проходки и других выработок.

Выемка угля производится скрепероструговой установкой УСЗ. После отхода очистного забоя на шаг, предусмотренный паспортом, к скреперостругу со стороны выработанного пространства подсоединяется породная приставка, с помощью которой порода доставляется в лаву и выкладывается в бутовые полосы. Полосы могут быть непрерывными по всей длине лавы, либо порода выкладывается короткими полосами с интервалами, равными их длине, а размещаются они в шахматном порядке.

После доставки всей породы в лаву приставка отсоединяется и начинаются работы по выемке угля.

Использование данной технологии основывается на предпосылке, что после уплотнения породных полос и восприятия ими горного давления величина опускания непосредственной кровли будет находиться в пределах ее упругой деформации, т.е. не будет происходить ее разрушение над призобойным пространством. Такая технология может применяться при непосредственных кровлях, представленных известняками, песчаниками либо монолитными песчанстыми сланцами большой мощности.

Схемы скрепероструговой выемки, представленные на рис. 5.7 и 5.8, предусматривают присутствие людей в очистных забоях и крепление призобойного пространства индивидуальной крепью на пластах мощностью 0,4–0,8 м с углом падения до  $90^{\circ}$ .

При углах падения до  $35^{\circ}$  скрепероструговая установка комплектуется ограждающе-защитной балкой. В этом случае рабочим разрешается находиться в забое и совмещать выемку угля с возведением индивидуальной крепи в лаве. При углах падения свыше  $35^{\circ}$  работы по выемке угля и креплению производятся последовательно: после выемки полоски угля на шаг, предусмотренный паспортом, выемка угля прекращается и возводится индивидуальная крепь.

Шаг установки крепи, способ управления кровлей определяются паспортом крепления и управления кровлей. Система разработки, как правило, должна приниматься столбовая, хотя установка может эксплуатироваться и при сплошной системе с проведением вентиляционного штрека вслед за лавой. В этом случае в верхней части лавы нарезается ниша, в которой размещается удерживающее устройство установки. Откаточный штрек должен проводиться с опережением забоя лавы.

На пологих пластах приводная станция должна размещаться на откаточной выработке. На противоположной выработке против окна лавы устанавливается обводная станция. Приводная и обводная станции перемещаются в сторону подвигания забоя вспомогательными однопарабанными лебедками.

На крутонаклонных и крутых пластах приводная станция размещается в верхнем (вентиляционном) штреке, а в нижней части лавы обводной ролик удерживается цепями, которые

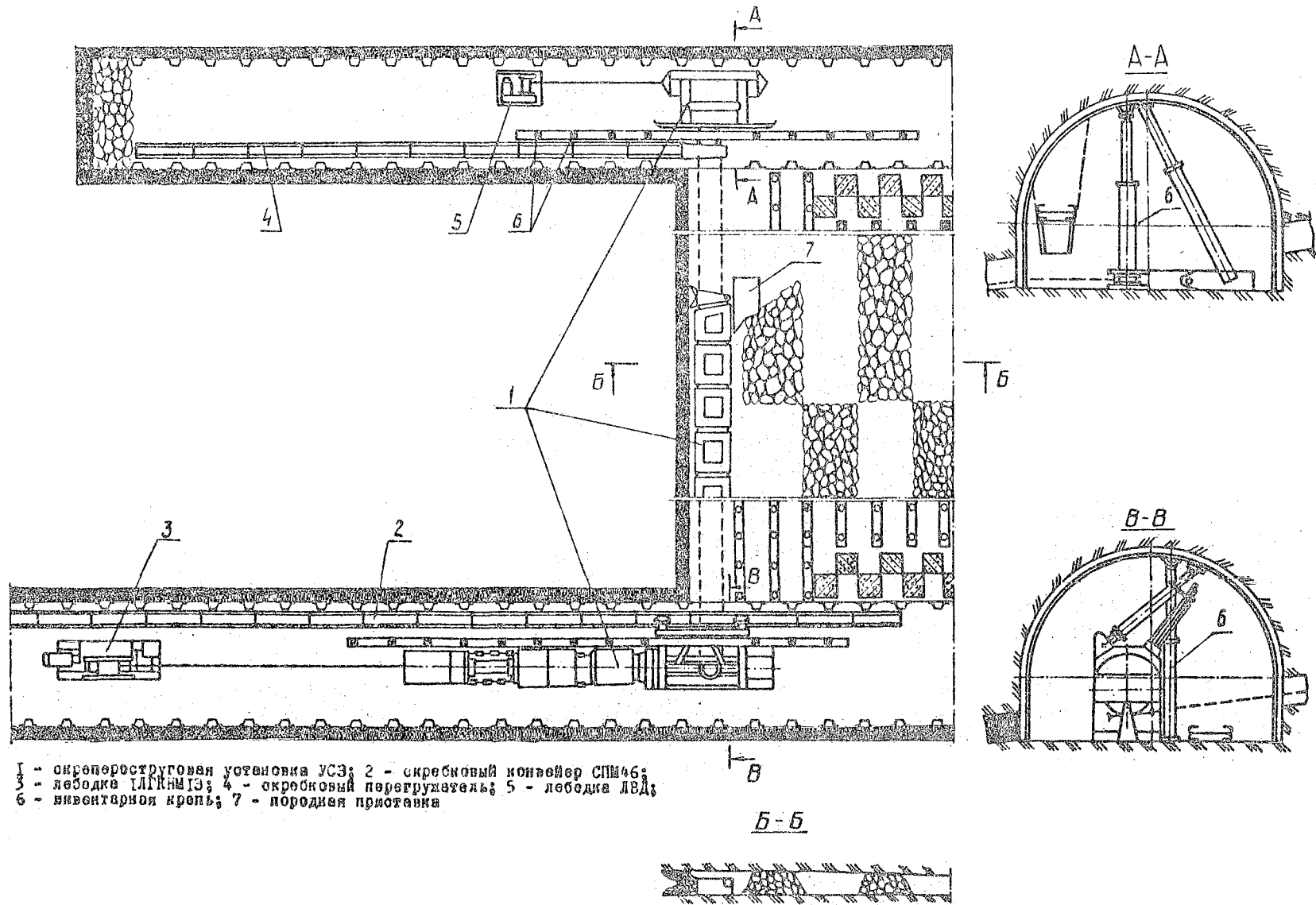


Рис. 5.6. Схема безладной выемки скрепероструговой установкой с удержанием кровли на бутовых полосах.

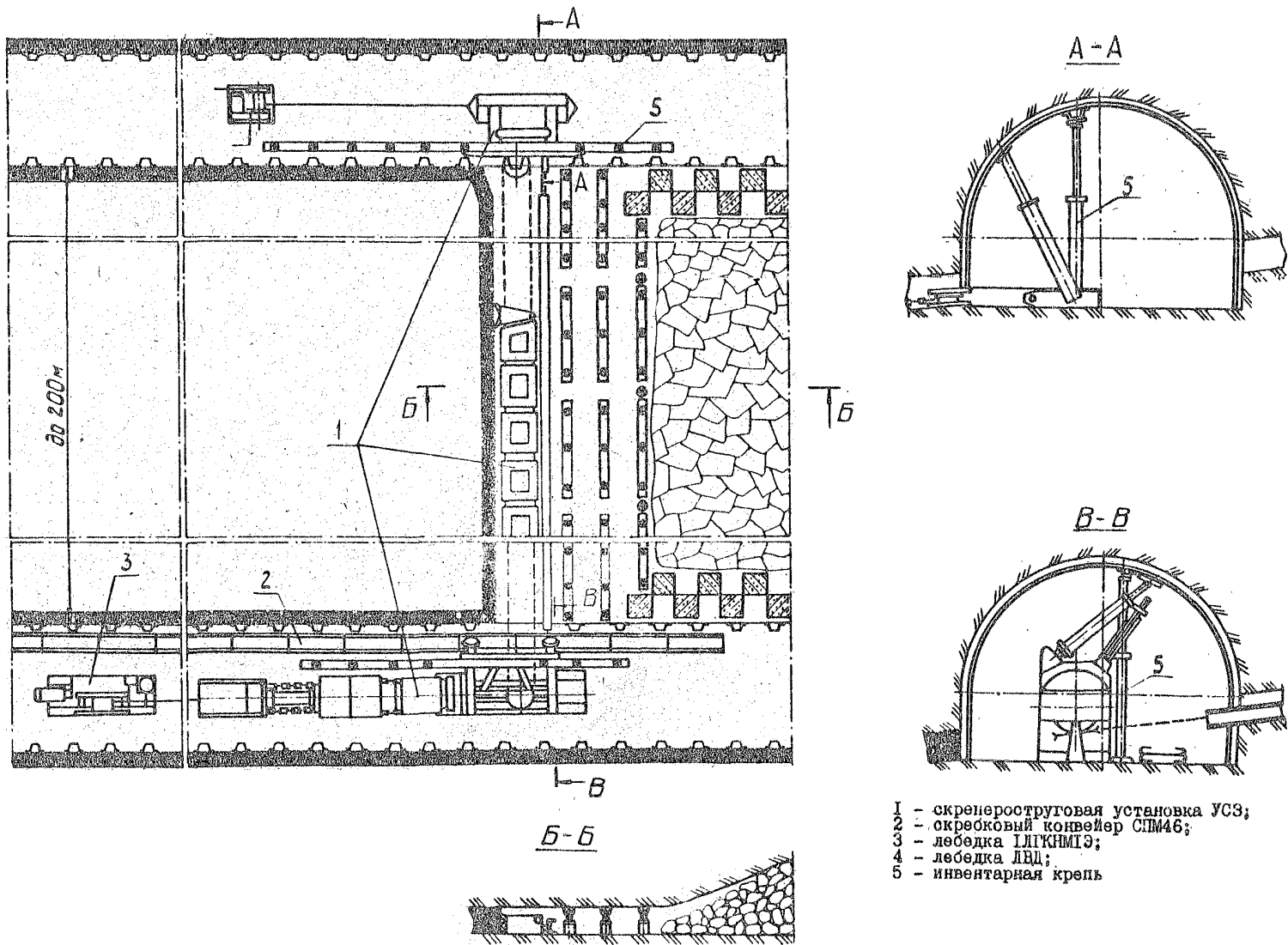


Рис. 5.7. Схема скрепероструговой вземки пологих пластов с применением индивидуальной крепи

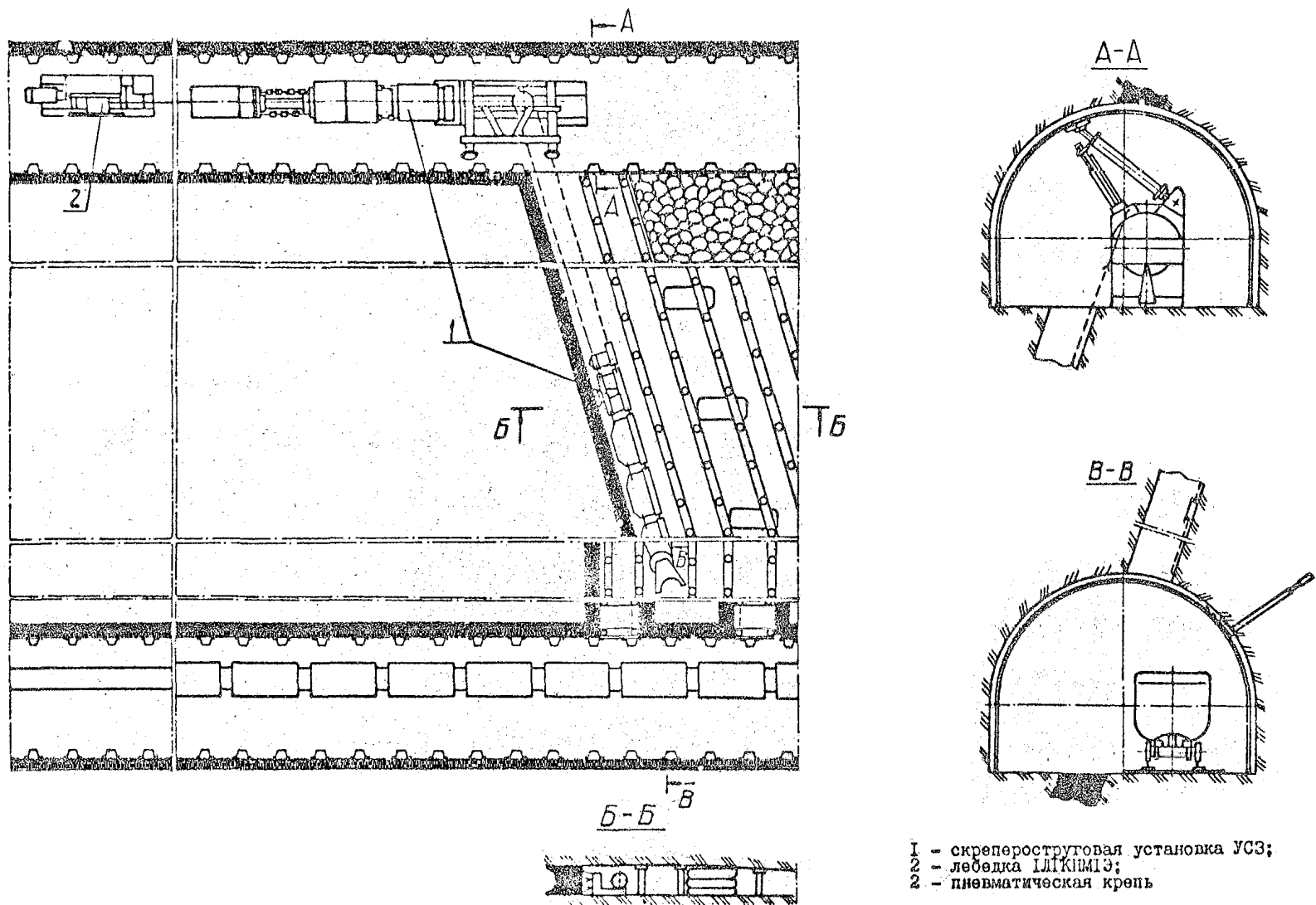


Рис. 5.9. Схема скрепероструговой выемки крутых пластов с применением индивидуальной крепи

прикрепляются к анкерам, устанавливаемым на откаточном штреке в боковой прилегающей к лаве стенке.

Условия применения скрепероструговых установок УСЗ с индивидуальной крепью следующие: мощность пласта 0,4–0,8 м, угол падения до 90°, длина лавы до 200 м, сопротивляемость угля резанию до 250 кН/м при применении скрепероструга и струга, до 300 кН/м при применении тарана на пластах крутого падения. Газообильность пластов – любая, а также пласты, опасные по внезапным выбросам угля и газа. Допустимая ширина обнажения кровли должна составлять до 1,1 м по всей длине лавы в течение длительного времени и до 1,5–1,6 м в течение 3–4 ч. Крепость пород почвы должна быть не ниже крепости угля.

### 5.3. Разработка пластов бурошнековыми установками

Бурошнековая выемка угля (рис. 5.9, 5.10) может применяться на пластах мощностью 0,6–0,85 м с углом падения до 15° на негазовых шахтах I, II и III категории по газу. Сопротивляемость угля резанию до 250 кН/м. Допускается наличие в пласте породных прослоек с коэффициентом крепости по шкале проф.Протодяконова до 3–4 при их суммарной мощности до 10–15% вынимаемой мощности пласта. Крепость и устойчивость вмещающих пластов пород не ограничивают возможность применения бурошнековых установок. Их не рекомендуется применять на выбросоопасных пластах, а также на пластах с самовозгорающимися углями. Бурошнековые установки могут быть также использованы для селективной выемки угля из пластов средней мощности и мощных с породными прослойками и для погашения охранных целиков различного назначения.

Наиболее целесообразной является столбовая система разработки. Для подготовки выемочного участка проводится выемочный штрек с нижней подрывкой высотой 0,6–0,7 м.

Выемочный штрек может проходиться как арочной, так и трапециевидной формы площади сечения. В первом случае высота его в свету должна быть не менее 2,8 м, во втором – 2,2 м. Крепление выемочного штрека наиболее целесообразно производить комбинированной (подпорной и анкерной) крепью.

Бурошнековая выемка угля осуществляется путём бурения двоянных скважин длиной 30–50 м в одну или обе стороны от выемочного штрека без крепления вынутаго пространства с удержанием кровли на целиках угля шириной 0,25–0,4 м.

В пределах выемочного участка выемка угля может производиться одной или (что наиболее целесообразно) несколькими бурошнековыми установками. В этом случае расстояние между установками следует принимать равным 50–60 м.

#### Техническая характеристика установки БШУ

Диаметр буровых коронок, мм	525; 625; 700
Ширина двоянной скважины, мм при буровых коронках диаметром:	
525	1165
625	1265
700	1340
Длина двоянной скважины, м	До 50
Частота вращения шпинделей, об/мин	45, 65
Скорость подачи, м/мин	До 3,0
Усилие подачи, кН(тс)	До 150 (15)
Тип механизма передвижения	Гусеничный
Скорость ходовой части расчетная, м/мин	1,38
Суммарная мощность электродвигателей, установленных на машине, кВт	133
Рабочее напряжение, В	660
Габаритные размеры, мм:	
длина	6000
ширина	2600
высота	1600
клиренс	145
Система пылепогашения	Орошение
Тип насосной установки	НУМС-30Б
Производительность, л/мин	90
Давление воды у форсунок, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	2,25 (20–25)
Масса комплекта поставки, кг	34700
в том числе бурошнековой машины	16000

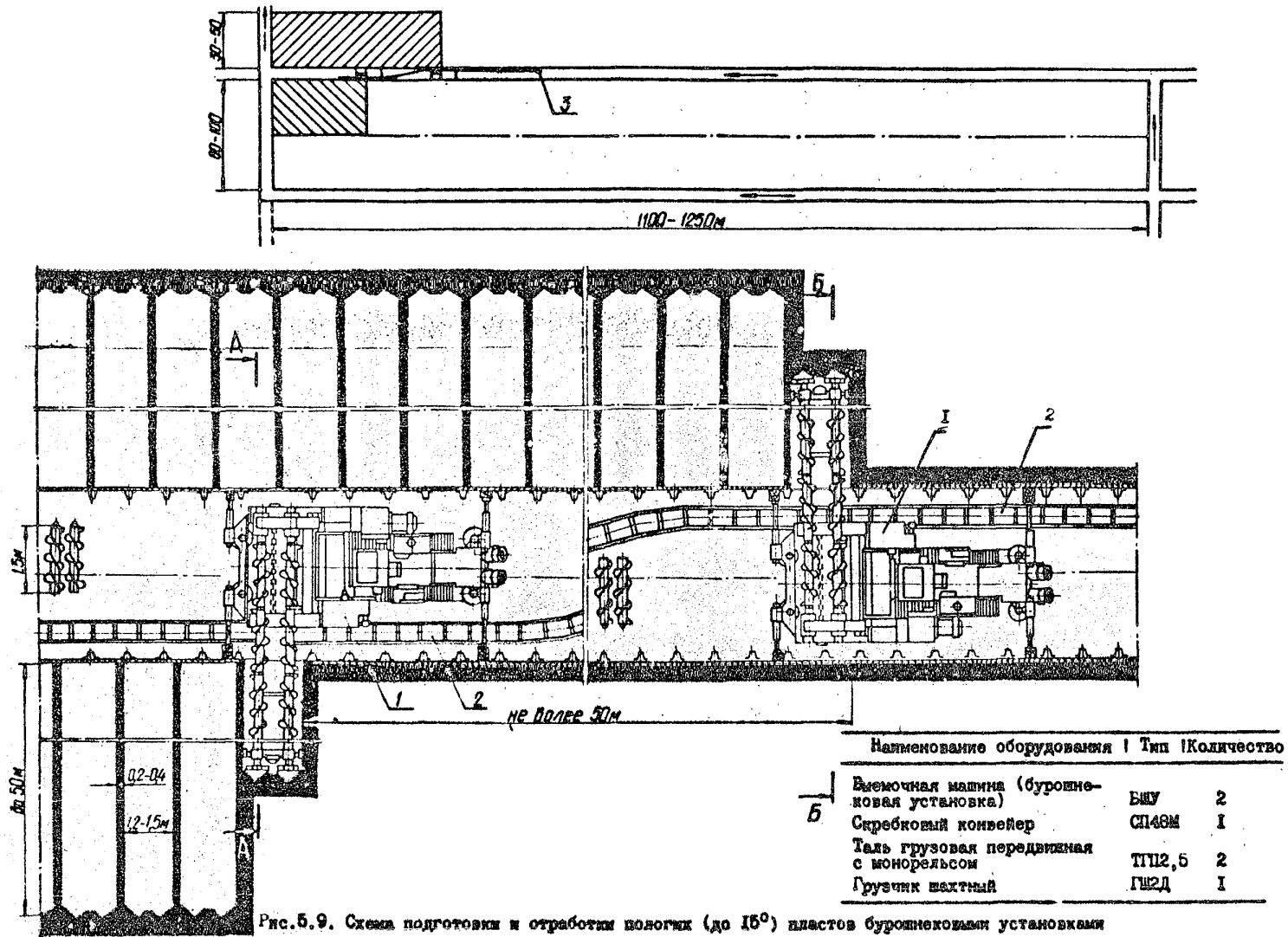
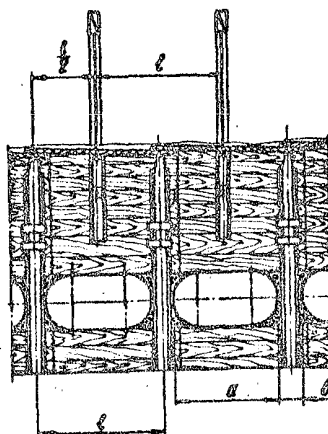
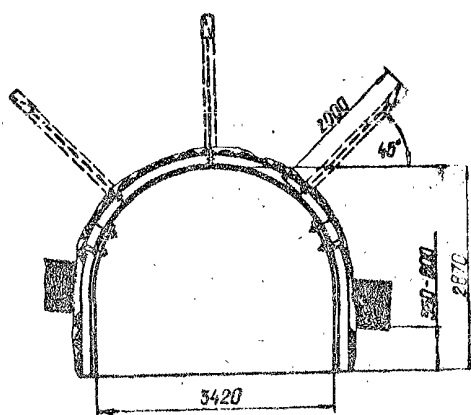
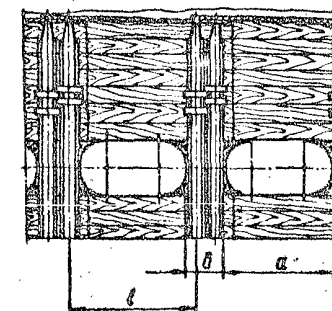
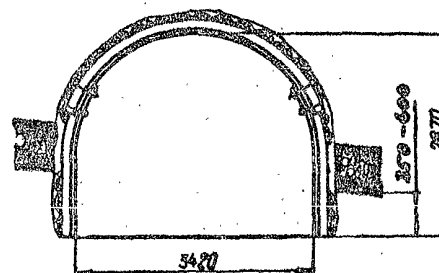
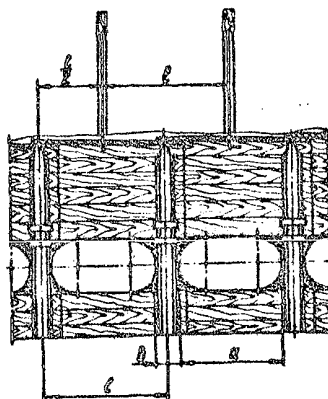
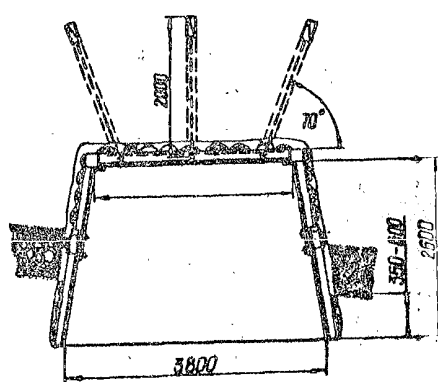
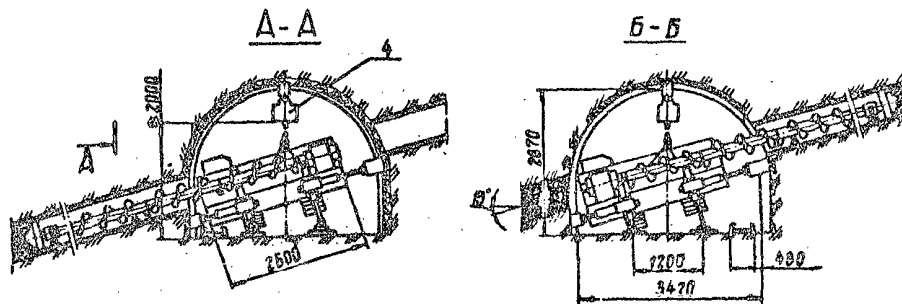


Рис. 5.9. Схема подготовки и отработки угольных (до 15°) пластов буровнековыми установками

- 1 - буровая установка БШУ
- 2 - скрепковый конвейер СП48М
- 3 - грузчик шахтный типа ГШ2Д
- 4 - таль грузовая передвижная с монорельсом ТГП2,5



Наименование показателя	Значения показателей при мощности пласта, м		
	0,6	0,7	0,85
Ширина спаренной обшивки (а), м	1,20	1,30	1,40
Ширина мануального щита	0,2	0,2	0,2
Угтя (в), м	0,4	0,4	0,4
Расстояние между рамами крепи и анкерами (с), м	1,40	1,50	1,60
	1,60	1,70	1,80

Рис. 5.10. Элементы буровнековой технологии:

- 1 - буровнековая установка БШУ; 2 - скрепковый конвейер СП48М; 3 - грузчик шахтный типа ГШ2Д;
- 4 - таль грузовая передвижная с монорельсом ТГП2,5



### Основные параметры технологии

Длина выемочного участка, м	1100-1250
Высота выемочного участка, м	60-100
Длина сдвоенной скважины, м	30-50
Ширина сдвоенной скважины, мм	1165-1340
Ширина межскважинного целика, м	0,25-0,4
Коэффициент извлечения угля	0,6-0,65
Суточная нагрузка на участок, т:	
при одномашинной технологии	100-120
при двухмашинной технологии	200-240
Производительность труда рабочих, т/вых	7,4-9,1
Объем применения выемочных участков	45-55

#### 5.4. Технология буровнековой выемки угля и закладки выработанного пространства породой от проведения штреков

Технология и комплекс оборудования, показанные на рис. 5.11, предназначены для проведения горизонтальных выработок с буровнековой выемкой угля и закладкой породы на пологих пластах мощностью 0,6-0,9 м с углом падения до 12°, сопротивляемостью угля резанию до 2,5 кН/см и вмещающим породами крепостью до 5, при газоносности пластов до 15 м³/т.

Сущность технологии состоит в том, что две спаренные выработки проводят двумя опережающими забоями комбайновым способом, а целик угля между ними выбуривается двумя установками БШУ. При этом порода, получаемая от проведения выработок, закладывается в выработанное пространство шнеками этих установок.

От традиционной данная технология отличается тем, что выемка угля производится без оставления междускажинных целиков угля, вприсечку к породе смежной скважины, заложеной буровнековой машиной, работающей с другого штрека.

Новым техническим решением, обеспечивающим направленное движение исполнительного органа, оснащенного трубчатой направляющей, является применение направляющего элемента, выполненного в виде цепи, натянутой между двумя установками БШУ.

Благодаря наличию направляющей цепи процессы бурения очередной и закладки ранее пробуренной скважины могут выполняться как одновременно, так и независимо друг от друга. При этом буровнековые машины выполняют функции выемочно-закладочных установок.

### Основные параметры технологии

Площадь сечения выработки в сету, м²	10,8-13,8
Тип крепи	АПЗ, АП5
Подрывка пород	Смешанная
Длина скважины (м) при диаметре коронки, мм:	
625	42-46
650	35-45
700	29-48
800	25-39

Технология и комплекс оборудования прошли успешные опытно-промышленные испытания на шахтах "Моспинская" и "Лидиевка" ПО "Донецкуголь" в 1983-1986 гг. В настоящее время ведутся работы по совершенствованию этой технологии с целью расширения области ее применения на газоносные пласты для чего предусматривается проветривание скважин.

Разработчики технологии и комплекса оборудования - ДОНУГИ и ЦНИИПодземмаш. Завод изготовитель - Копейский машиностроительный завод им. С. М. Кирова.

### Технико-экономические показатели комплекса

Численный состав бригады, чел.	
в смену	8
в сутки	30-32
Производительность комплекса при проведении спаренных выработок:	
по проходе, м/мес	80-90

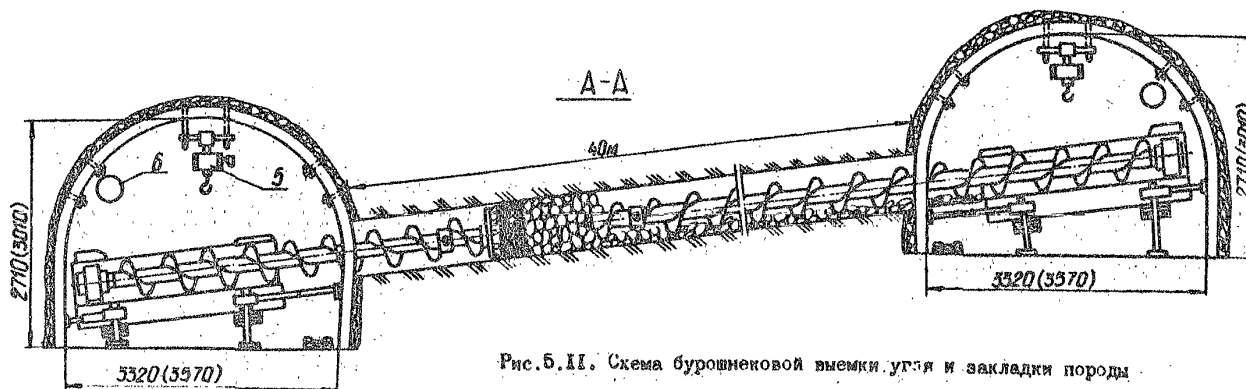
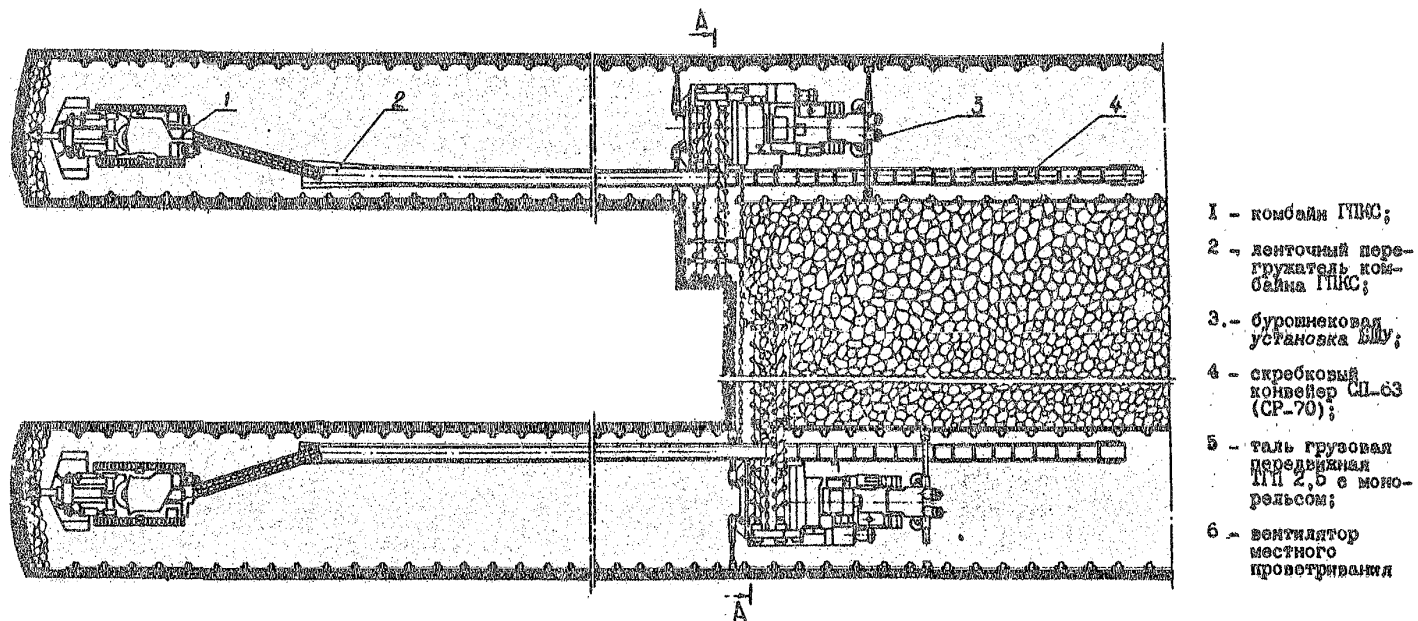


Рис. 5. II. Схема буровиновой выемки угля и закладки породы

по добыче угля, т/мес	3200-3800
по закладке породы, т/мес	3400-3800

Возможный объем проведения выработок - 100 км в год. Экономический эффект от применения одного комплекса - 170 тыс. руб. в год.

#### 5.5. Разработка мощных пластов горизонтальными скатами с выемкой из длинными полосами по простиранию с длиной твердеющей закладкой

По технологической схеме № 40 выемочное поле вскрывается полевыми откаточными и вентиляционными штреками, пройденными в периодах лежащего бока пласта. Квершлагами и скатами поле делится на блоки длиной 100-150 м. По границам поля расположены монтажный и демонтажный скаты, от которых по одному из вариантов отработки полос придается уклон 3-6° к центру участка, а по другому - лишь в одну сторону. Это позволяет производить закладку в полосах самотеком без монтажа отвала труб.

Высота полосы, равная 3 м, определяется возможностями комбайна ГПС, которым осуществляется выемка угля в полосах. Комбайн снабжен навесным буровым оборудованием для бурения шпуров под анкеры. Уголь доставляется от комбайна до ската самодвижимым вагоном ВС53.

После выемки участка полосы между скатами и перехода ската продолжается выемка очередного участка с доставкой угля на следующий скат, а в отработанном участке ведется подготовка его к закладке и закладка породы. У границы поля забойное оборудование (комбайн и вагон) демонтируется, выдвигается на вентиляционный горизонт по демонтажному скату и далее транспортируется к монтажному скату. К моменту окончания выемки полос заканчивается сборка оборудования в монтажной камере для выемки оледущей полосы. Для обеспечения непрерывности работы целесообразно применить два комплекта оборудования (один в работе, один в монтаже-демонтаже).

Проветривание забоя производится через полость, остающуюся в закладке с помощью арок, или вентилятором местного проветривания (рис. 5.13). Монтажный скат при переходе очистных работ в нижележащий слой расширяется, а демонтажный при проветривании возводится в закладке за счет общешахтной депрессии, и также расширяется при проветривании с помощью ВМП.

Непосредственно вслед за выемкой угля комбайном предусматривается установка двух анкеров под подхват I м по простиранию для удержания угольной стенки (при выемке полосы у лежащего бока и средних полос) и нависающих пород висящего бока (при выемке полос у висящего бока и в одну полосу). Остальные анкеры, необходимые для удержания закладочного массива и связи с арматурой, устанавливаются в ремонтную омену. Бурение и установка анкеров частично совмещаются с рейсами вагона.

Для удержания угольной стенки используются деревянные анкеры, так как они будут разрушаться комбайном при выемке смежной полосы. В случае необходимости в забое предусматривается водоотлив.

Переход скатов осуществляется путем разборки ската в полосу и последующего его перекрытия наплатником для прохода оборудования. После перехода ската комбайном и вагоном перекрытие разбирается.

Перед закладкой выработанного пространства производят оледущие работы: уборку противопожарных труб, опускание полуарок, наращивание закладочных труб в скатах, установку арматуры, возведение перемычек по концам блока, а также где необходимо восстановление скатов, демонтаж перегрузочного конвейера, установку короба на почве орта для связи с полуарками для проветривания. Порядок подготовки полос в закладке приведен на рис. 5.13.

При проветривании забоя вентилятором местного проветривания операция по опусканию полуарок и установка коробов в ортах отпадают.

Монтажно-демонтажные работы олагаются из следующих элементов: подготовка к выемке и выемка монтажной камеры, монтаж оборудования, демонтаж оборудования, доставка оборудования от демонтажного ската к монтажному.

Подготовка к выемке и выемка монтажной камеры. В полосе у лежащего бока производится демонтаж углеспускных труб на высоту слоя. Гидрополок в монтажном скате опускается на высоту слоя и расширяется.

Последовательность работы в слоях

Схема подготовки и система разработки

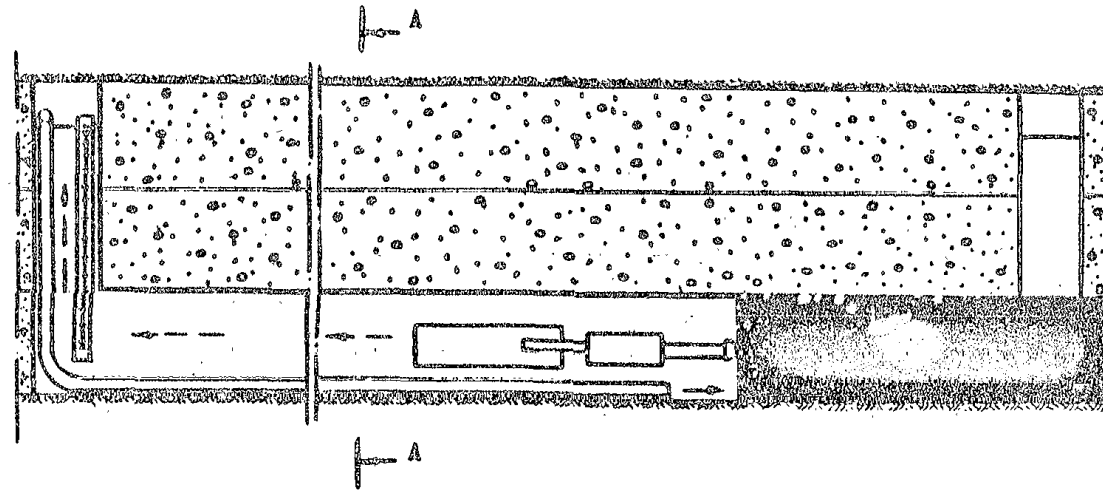
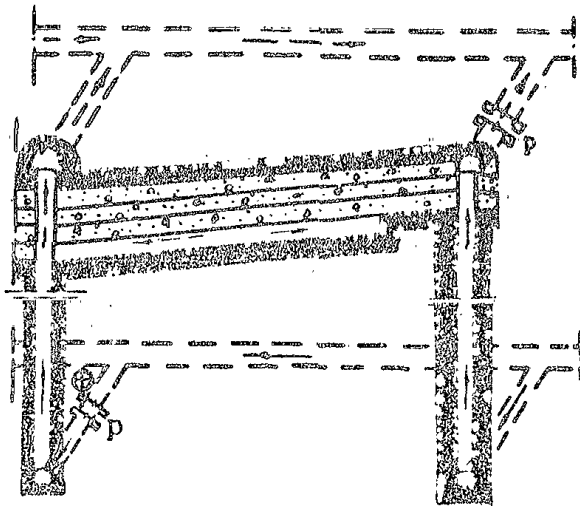
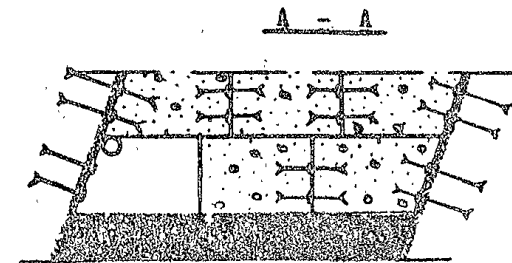
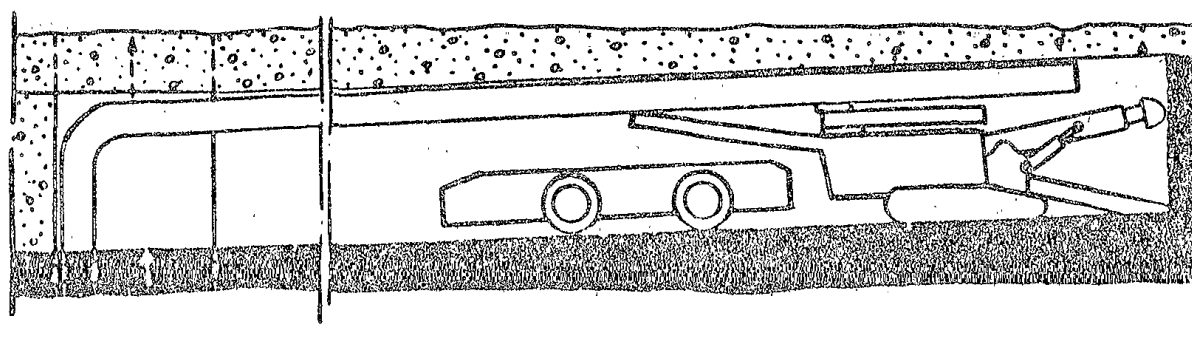


Схема очистного забоя и схема проветривания



5.12. Проветривание забоя с помощью ВМ1

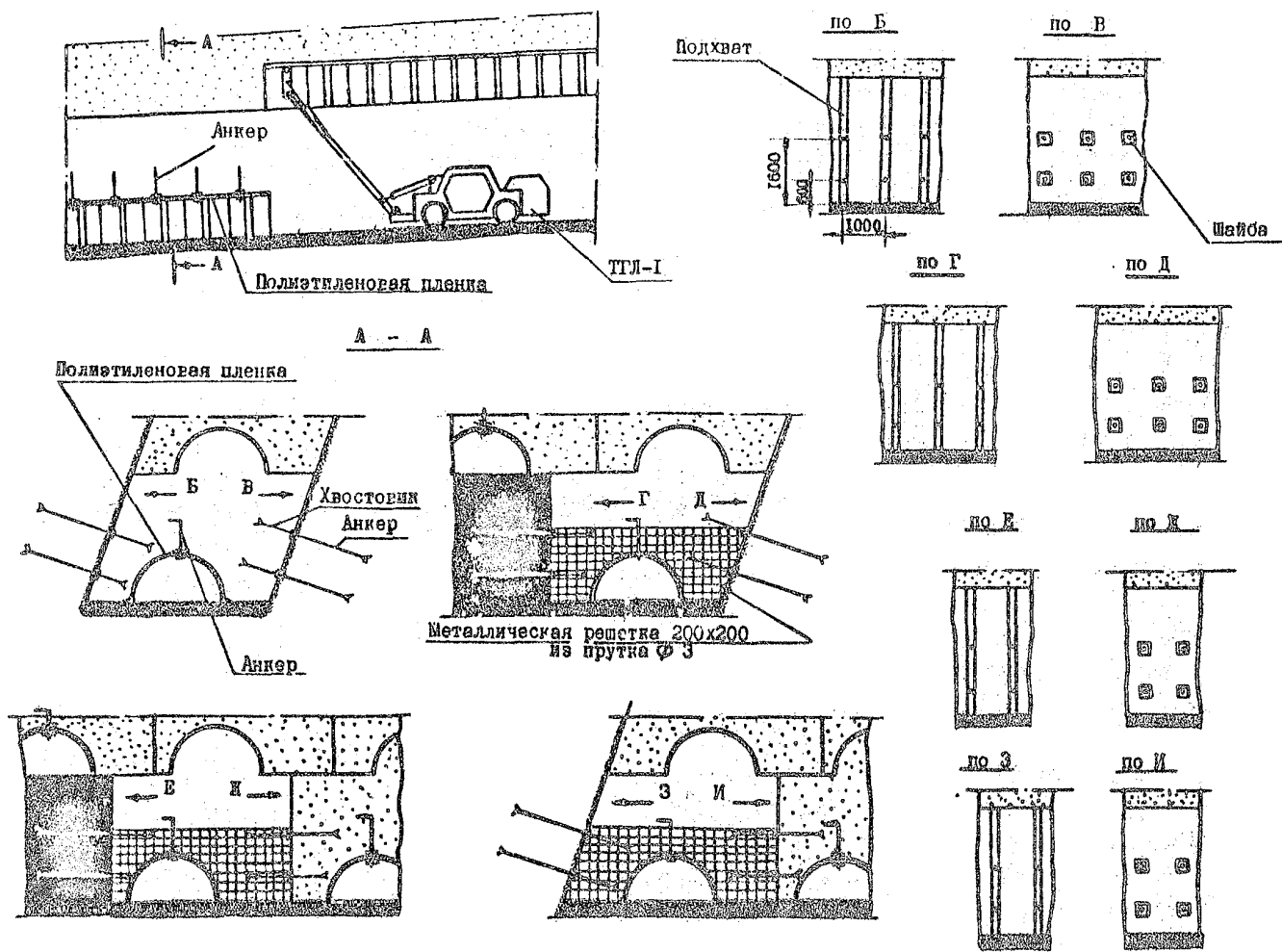


Рис. 5.13. Подготовка отработанного блока поперек и закладке

Взетка ведется буровзрывным способом с бурением ручными электроверлами на длину комбайна 10 м. На длину 3 м камера проходится с ручной погрузкой. Затем в нее спускается погрузочно-транспортная машина ПТ-4, которая осуществляет погрузку и доставку угля до ската. Камеры крепятся деревянными рамами через 1 м. Затем ПТ-4 поднимают на вентиляционный горизонт. После монтажа комбайна с помощью НБО производят бурение и установку анкеров в камере. Затем ПТ-4 снова опускают и принимают уголь на длину вагона с бурением и установкой анкеров, после чего машину ПТ-4 выдают из камеры.

Для работы в средних полосах и в полосе у всячего бока проходится орт от ската до полосы с ручной погрузкой на 3 м и далее с машиной ПТ-4. Крепление орта выполняется деревянными рамами через 1 м. До очередной полосы орт удлиняется. Далее проходится камера как указано выше.

Монтаж оборудования. Спускается и устанавливается монтажная рама, затем спускается и монтируется комбайн и вагон после чего рама демонтируется и выдается наверх. При вземке средних полос и полос у всячего бока дополнительно спускается и монтируется перегрузочный конвейер.

Демонтаж оборудования. Производится опуск и установка монтажной рамы. После чего демонтируется комбайн и поднимается наверх. Затем производится подъем вагона. Узлы комбайна грузятся в шахтные вагонетки и площадки. Ходовая часть и вагон грузятся на транспортные платформы. Монтажная рама демонтируется и поднимается наверх.

Оборудование от демонтажного ската к монтажному доставляется электровозом и разгружается.

Одним из основных процессов в очистном забое являются закладочные работы. Литая твердеющая закладка готовится на расположенном на поверхности комплексе упроченной закладки КУЗ-120 (рис. 5.14). Он включает в себя трехэксционный склад заполнителя с дозирующими бункерами с ленточными питателями, расходный бункер, емкость для вяжущего, емкость для ускорителя твердения и шаровую мельницу.

Заполнитель подается по конвейеру в шаровую мельницу. Из разных емкостей вяжущее подается в репульпатор, а ускоритель для твердения - вначале в бак с водой вместимостью 1 м<sup>3</sup>, после чего смесь ускорителя и воды с помощью насоса подается в репульпатор. Из репульпатора все попадает в шаровую мельницу, в которую поступает также вода из расходного бака. После помола в мельнице смесь направляется по трубам в ствол и далее самотеком до забоя. В случае необходимости при большой дальности транспортирования и малой глубине ствола на горизонтальном участке устраиваются пневмоврезки и производится пневмоводуэ. В качестве вяжущего применяется зола уноса Красноярской ГРЭС. Ведутся исследования по применению золы других ГРЭС. В качестве заполнителя - гранулированный шлак западно-сибирского металлургического комбината. В качестве ускорителя твердения применяется ХСТН. Состав смеси на 1 м<sup>3</sup>: зола уноса - 60 кг, граншлак - 1120 кг, ХСТН - 12 кг, вода - 400 л.

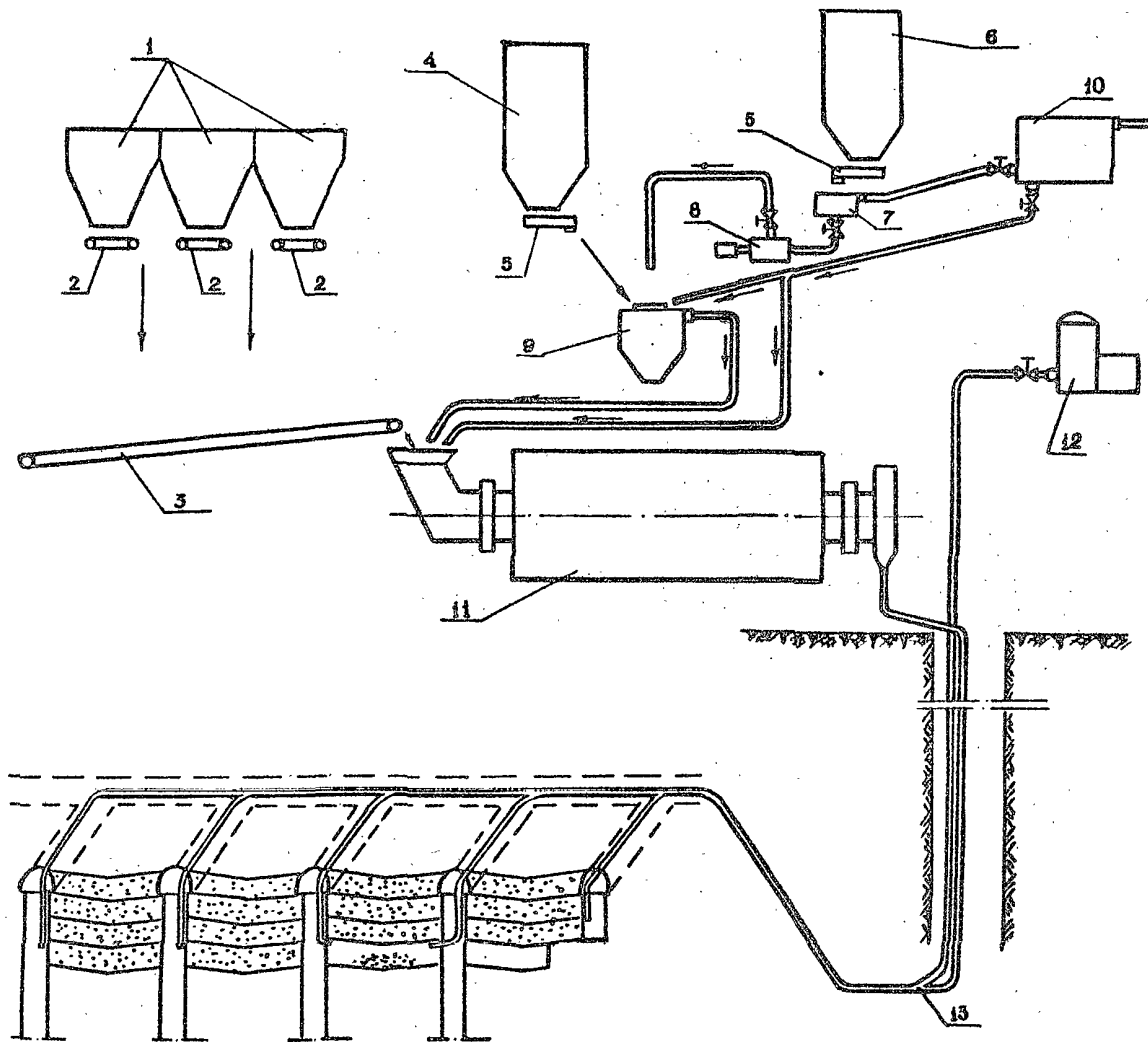


Рис. 5.14. Технология приготовления и подачи в забой литой твердеющей закладки

5.6. Разработка мощных крутых пластов наклонными слоями с разделением их на подэтажи с выемкой длинными столбами (полосами) по простиранию с жесткой твердеющей и другими видами закладки

По технологической схеме № 4I выемочное поле длиной по простиранию 400–600 м с высотой этажа 100–120 м вскрывается с полевых транспортного и вентиляционного штреков, проведенных в породах лежащего бока пласта, соответствующими промежуточными квершлагами, расположенными на границе поля и используемыми также при отработке смежного выемочного поля.

Мощный крутой пласт подразделяется на наклонные слои средней мощности (1,8–2,7 м), обрабатываемые в нисходящем порядке. В свою очередь каждый наклонный слой делится на подэтажи высотой 20–30 м. Подэтажи во всех слоях, кроме нижнего, обрабатываются в нисходящем порядке длинными столбами по простиранию комплексом оборудования АКЗ с жесткой твердеющей закладкой. В нижнем слое (или в одиночном пласте средней мощности) подэтажи обрабатываются в восходящем порядке полосами по простиранию с обычной пневмозакладкой.

Подготовка каждого слоя заключается в проведении на флангах выемочного поля вентиляционного и закладочно-грузового скатов. При подготовке первого (верхнего) подэтажа слоя, обрабатываемого с твердеющей закладкой, между скатами проводятся вентиляционный и конвейерный штреки. При подготовке каждого нижележащего подэтажа в направлении от закладочно-грузового ската к вентиляционному проводится только конвейерный штрек, а вентиляционный штрек формируется в закладочном массиве в процессе отработки вышележащего подэтажа путем сохранения конвейерного штрека.

В пределах каждого подэтажа вентиляционный скат расширяется для образования монтажной камеры, а на другом фланге выемочного поля от закладочно-грузового ската обрабатывается на ОМ часть подэтажа на длину 8–10 м с креплением по-лавному, затем часть этой лавы оставляется как монтажная камера, а остальная часть заполняется твердеющей закладочной смесью.

При отработке нижнего слоя с пневмозакладкой проводится только конвейерный штрек нижнего подэтажа. Вентиляционный штрек

этого (и других) подэтажа возводится в процессе его отработки в закладочном массиве. Это возможно благодаря применению в составе комплекса АКЗ активной обводной звезды и специальной крепи сопряжения, оборудованной устройствами для трамбования закладочного массива и телескопической раздвижки закладочного трубопровода. Этот же штрек при отработке вышележащего подэтажа будет служить как конвейерный. Монтажная камера в подэтаже устраивается из соответствующей части закладочного ската и после выхода из нее комплекса АКЗ заполняется твердеющей закладкой. Демонтажная камера устраивается в подэтаже на месте соответствующей части грузового ската и после демонтажа комплекса также заполняется твердеющей закладкой.

Выемка угля, крепление призабойного пространства и ограждение его от закладочного массива (выработанного пространства) осуществляются комплексом оборудования АКЗ агрегатного типа длиной 20–30 м, который состоит из секционной механизированной одностоечной крепи с герметичным ограждением, кольцевого стругового исполнительного органа и крепей сопряжения с вентиляционными и конвейерными штреками (различными при отработке подэтажей в нисходящем или восходящем порядке).

При работе комплекса АКЗ с твердеющей закладкой ее подача в выработанное пространство производится после подвигания комплекса на 1–3 м в зависимости от устойчивости кровли. Режим работы забоя при этом следующий: первая смена – добыча угля и закладка, вторая смена – ремонтные работы, твердение закладочного массива, третья смена – добыча угля и закладка, четвертая смена – никаких работ не производится, твердение закладочного массива.

При работе комплекса АКЗ с пневмозакладкой (в нижнем слое) она подается в забой непрерывно по мере его подвигания с трамбованием закладочного массива на сопряжении забоя с вентиляционным штреком после каждого шага передвижки крепи сопряжения. Режим работы забоя следующий: в первую, вторую и третью смены – добыча угля и закладка, в четвертую смену – ремонтно-профилактические работы.

Закладка выработанного пространства производится жесткими твердеющими смесями, состоящими из жидких и твердых компонентов, которые подаются к забоям по самостоятельным трубопроводам. Приготовление и подача компонентов твердеющей закладочной сме-



си осуществляются на комплексе пневматической твердеющей закладки КРТЗ (рис. 5.15), состоящем из поверхностной и подземной частей.

Поверхностная часть включает в себя оборудование, используемое в закладочном комплексе для литой твердеющей закладки КВЗ-120 (см. рис. 5.14): трехсекционный склад заполнителя с дозирующими бункерами и ленточными питателями, расходный бункер вяжущего, бункер ускорителя твердения, смеситель, репульпатор, а также специальное оборудование: ленточный конвейер для подачи заполнителя к стволу и стационарную компрессорную станцию.

Подземная часть состоит из породоспуска, смонтированного в стволе, питателя, конвейера, закладочной машины Z-240, устанавливаемой на расстоянии до 500 м от забоя, промежуточного бака для раствора вяжущего, двух трубопроводов (для заполнителя и для раствора вяжущего).

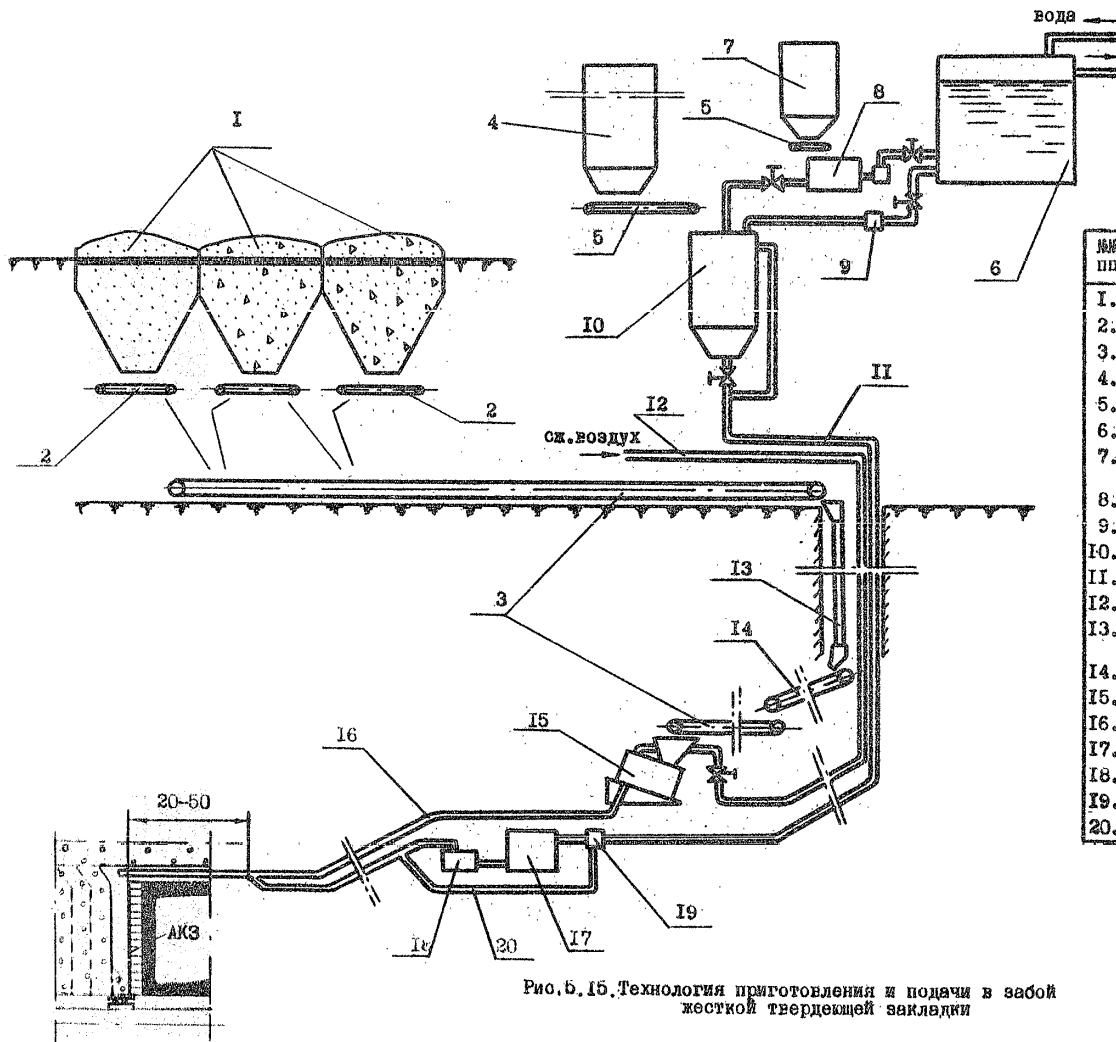
Заполнитель подается конвейером в породоспуск, на вентиляционном горизонте через питатель и конвейер в пневмозакладочную машину, а от нее под напором сжатого воздуха по закладочному трубопроводу к забою. Вяжущее, ускоритель твердения (в смеси с водой) и вода подаются дозированно в репульпатор, где при перемешивании образуется раствор вяжущего. Далее этот

раствор по трубопроводу подается к выемочному участку, где на расстоянии 20-50 м от забоя вводится в пневмозакладочный трубопровод с заполнителем и смешивается с ним в процессе совместного транспортирования к забою за счет турбулентности потока. В случае необходимости в забой может подаваться либо только один заполнитель, либо раствор вяжущего, либо вода. Для очистки трубопроводов применяется сжатый воздух или вода.

В качестве вяжущего используется зола уноса тепловых станций КАТЭКа, в качестве ускорителя твердения - ХСТН (отходы химического производства), а в качестве заполнителя - перегоревшие породы шахтных отвалов (горельник), золошлаковые отходы местных ТЭЦ или ГРЭС и городских котельных.

Состав смеси на 1 м<sup>3</sup>: зола уноса - 500 кг, ХСТН - 15 кг, вода - 200 л, горельник или др. - 1500 кг.

Технико-экономические показатели рассчитываются для следующих условий: толщина выемочного слоя - 2,7 м, угол падения пласта - 70°, длина очистного забоя - 25 м, шаг подачи твердеющей закладки - 2 м. Нагрузка на забой составила 450 т/сут при твердеющей закладке, 800 т/сут при пневматической, количество выходов в сутки по очистному забою соответственно 21 и 28 чел., производительность труда рабочего по забою 21,4 и 28 т/внх.



ОБОРУДОВАНИЕ ЗАКЛАДОЧНОГО КОМПЛЕКСА

№ пп	Наименование оборудования	Тип	Кол-во
1.	Бункера заполнителя		3
2.	Питатели	ПЛ-3М	3
3.	Ленточные конвейеры		2-4
4.	Расходный бункер вяжущего		I
5.	Дозатор	СБ-7IA	2
6.	Расходный бак воды		I
7.	Расходный бункер ускорителя твердения (ХСТН)		I
8.	Смеситель		I
9.	Расходомеры воды		2
10.	Репульсатор		I
11.	Растворопровод	Ø75-100мм	
12.	Воздухопровод	Ø150мм	
13.	Порядоспуск с приемной воронкой и бункером-газителем	Ø350	
14.	Питатель	КТ - 8	I
15.	Пневмозакладочная машина	ZS - 240	I
16.	Закладочный трубопровод	Ø200мм	
17.	Промежуточный бак раствора		I
18.	Насос-дозатор вяжущего		I
19.	Переключатель		I
20.	Обводной трубопровод	Ø75-100мм	

Рис. 6.15. Технология приготовления и подачи в забой жесткой твердеющей закладки

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО  
ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ  
ПЛАСТОВ

Таблица 6.1

Условия применения основных видов металлических  
податливых крепей типа КМП

Крепь	Назначение выработки	Способ охраны	Кровля	Угол падения пласта, град.	Глубина, м
КМП-Т	Выработки, примыкающие к очистным забоям, погашаемые за лавой, поддерживаемые за лавой с помощью искусственных ограждений для повторного использования	В массиве угля, с помощью искусственных ограждений	Устойчивая, средняя	До 18	До 900
КМП-А3	Выработки, примыкающие к очистным забоям, погашаемые за лавой. Магистральные выработки (пластовые, полевые), главные откаточные вентиляционные и др.	В массиве угля, в целиках, пройденные в породах	Устойчивая, средняя, неустойчивая	До 35	Не ограничивается
КМП-А4	Выработки, примыкающие к очистным забоям, поддерживаемые за лавой с помощью искусственных ограждений. Магистральные выработки (пластовые, полевые), главные откаточные, вентиляционные и др.	С помощью искусственных ограждений. Поддерживаемые в массиве, в целиках, пройденные в породах	Устойчивая, средняя, неустойчивая	Не ограничивается	Не ограничивается

последняя должна устанавливаться возможно ближе к забою проходимой выработки.

При проходке с нижней подрывкой пород крепь КМП-Т рекомендуется применять при мощности пласта свыше 1,2 м.

Четырехзвенная арочная податливая крепь типа КМП-А4 имеет вертикальную податливость 600-800 мм и горизонтальную податливость 400-500 мм. Она обладает хорошей адаптивностью к косо направленным смещениям, и поэтому ее применение наиболее рационально в выемочных выработках. Эта крепь может быть использована также в выработках, проводимых по крутым и наклонным пластам. Разработчик крепи - ИГД им. А.А.Скочинского.

6.1. Крепление подготовительных выработок

6.1.1. Рамные податливые крепи

Основными видами крепи подготовительных выработок являются рамные металлические податливые крепи типа КМП. В некоторых случаях, в частности при небольших смещениях вмещающих пород, допустимо применение деревянных, смешанных и металлических жестких крепей.

Тип и плотность основной крепи, а также вид усиливающей конструкции предварительно выбираются на основе определения ожидаемых смещений пород в соответствии с "Указаниями по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР" (Л., ВНИМИ, 1986) и "Прогрессивными паспортами крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок при бесцеликовой технологии отработки угольных пластов" (Л., ВНИМИ, 1985). Типоразмер специального профиля выбирается в соответствии с действующими типовыми проектами. Параметры крепления уточняются в процессе эксплуатации выработок.

Крепление и извлечение крепи при погашении выработок должны выполняться в соответствии с "Отраслевой инструкцией по применению металлических, сборных железобетонных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт" (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1985). Условия применения основных видов металлических податливых крепей типа КМП приведены в табл. 6.1. В ней приняты следующие сокращенные названия крепей: КМП-Т - крепь металлическая податливая, трапециевидная; КМП-А3 - крепь металлическая податливая, арочная, трехзвенная; КМП-А4 - крепь металлическая податливая, арочная, четырехзвенная.

Крепь КМП-Т с прямолинейным верхняком при пролете по верху до 3000 мм при устойчивых кровлях может применяться без средней стойки. При применении крепи со средней стойкой

Все податливые соединения крепей КМП должны оснащаться усиленными замками типа ЭПК.

Приведенные в табл. 6.1 характеристики устойчивости кровли приняты согласно приложению I "Прогрессивных паспортов крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок при бесцеликовой технологии отработки угольных пластов" (Л., ВНИМИ, 1985).

В зоне активного горного давления в качестве крепей усиления могут использоваться стойки типа ГС,Т и КМП-У. Применение крепей усиления регламентируется соответствующими руководящими документами.

### 6.1.2. Анкерная крепь

Анкерная крепь, представляющая собой систему установленных по периметру выработки анкеров с поддерживающими и ограждающими элементами, предназначается для крепления кровли, боков и почвы выработок с целью упрочнения массива пород и повышения устойчивости его обнажений.

Принцип работы анкерной крепи основан на скреплении анкерами отдельных слоев или структурных блоков вмещающих выработку пород с целью увеличения их несущей способности.

Анкерную крепь рекомендуется применять для крепления горизонтальных и наклонных горных выработок различного назначения, формы, площади поперечного сечения, срока службы, проводимых в зоне и вне зоны влияния очистных работ по необходимому углям и породам с коэффициентом крепости по шкале проф. М.М.Протодьяконова более 0,8 и 3,0 соответственно. Не допускается применение анкерной крепи в сильно трещиноватых и оспучих породах, в зонах геологических нарушений и карстовых разрывов.

Тип конструкции и параметры анкерной крепи должны выбираться с учетом назначения выработки, горно-геологических и горно-технических условий применения крепи, ожидаемых смещений пород и в соответствии с "Отраслевой инструкцией по применению рамных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт" (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1985), "Прогрессивными паспортами крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок при бесцеликовой технологии отработки угольных пластов" (Л., ВНИМИ, 1985).

"Указаниями по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР" (Л., ВНИМИ, 1986), а также с учетом действующих в отдельных угольных бассейнах инструкций и документов.

Анкерная крепь может применяться:

а) в качестве самостоятельной крепи – в квершлагах, уклонах, бремсбергах, полевых и пластовых штреках, ходках, просеках, монтажных камерах, сбойках и других нарезных выработках, проводимых по породам средней устойчивости и устойчивым;

б) в сочетании с рамной или набрызг-бетонной крепями в условиях, где анкеры в качестве самостоятельной крепи не обеспечивают устойчивость выработок; анкеры могут устанавливаться как до возведения рамных и набрызг-бетонных крепей, так и вслед за ними в проходческом забое либо в зоне влияния очистных работ для поддержания выработок в рабочем состоянии;

в) в качестве комбинированной с элементами рамных крепей (укреплением двумя или более анкерами во вмещающих породах верхняков, стоек или лежней рамных крепей);

г) для вспомогательных целей – укрепления шахтного оборудования, для подвески в кровле-выработках монорельсовых и канатных дорог, трубопроводов, кабелей и др.;

д) в качестве временной – при проведении монтажных камер и других выработок с последующим возведением постоянной крепи.

На эффективность анкерного крепления существенное влияние оказывают форма площади поперечного сечения выработки и расположение подрывки боковых пород. Выработки малых и средних площадей размеров сечения при пологом залегании пластов и устойчивых породах целесообразно проводить прямоугольной или трапециевидной формы. Вид подрывки определяется устойчивостью пород кровли и почвы. При проведении выработок значительных размеров в малоустойчивых и неустойчивых породах или на больших глубинах рекомендуется придавать их поперечному сечению арочную форму и применять анкерную крепь в сочетании с другими видами крепи.

В боковых стенках пластовых выемочных выработок прямоугольной или трапециевидной формы могут устанавливаться дополнительные анкеры для крепления надбермовых пород кровли

или почвы пласта. В этом случае анкеры устанавливаются либо при проходке выработок, либо впереди очистного забоя на расстоянии, превышающем протяженность зоны опорного давления. При наличии пучащих пород анкеры также могут устанавливаться в почве выработок.

Для крепления горных выработок применяют следующие основные типы и конструкции анкеров:

- с точечным закреплением в донной части скважины: металлические замковые типа ШК, ЭС, АД и АР;
- с закреплением по всей длине скважины или в значительной ее части: металлические, полимерные или деревянные анкеры с закреплением быстротвердеющими составами на основе синтетических смол или строительных смесей; винтовые и трубчатые анкеры.

Анкеры замковых конструкций рекомендуется применять в качестве самостоятельной крепи выработок в устойчивых и средней устойчивости породах и угольном массиве, проводимых и поддерживаемых вне зоны влияния очистных работ, а также погашаемых позади линии очистного забоя. В сочетании с рамной и сплошной крепью замковые анкеры могут применяться и в зоне влияния очистных работ.

Анкеры с закреплением по всей длине шнура можно применять в углях, неустойчивых и устойчивых породах как в зоне влияния, так и вне зоны влияния очистных работ, в самостоятельном виде либо в сочетании с другими типами крепи.

В качестве поддерживающих элементов анкерной крепи применяются плоские, сферические, конусные опорные плиты или подхваты (верхники арочной или плоской формы из полосы, швеллера или других профилей металлопроката). Из ограждающих элементов к применению рекомендуются металлические решетчатые или сетчатые затяжки, стеклотканевые или комбинированные затяжки. При сроке службы выработок до двух лет допускается применение деревянных затяжек.

Основные параметры анкерной крепи определяются расчетами и корректируются в соответствии с фактическими горно-геологическими и горно-техническими условиями. Сетка расположения анкеров в кровле, боках и почве выработок может приниматься квадратной, прямоугольной или шахматной, а плотность уста-

новки анкеров на  $1 \text{ м}^2$  поверхности выработки не должна быть ниже расчетной.

При сводчатой форме выработки анкеры устанавливаются, как правило, радиально. Расстояние от крайних анкеров, устанавливаемых в плоской кровле, до боковых стенок выработки не должно превышать 0,5 м. Крайние анкеры рекомендуется устанавливать под углом  $55-60^\circ$  к горизонтали в сторону массива, а остальные - перпендикулярно напластованию пород в случае отсутствия ярко выраженной ориентации трещин и плоскостей ослабления массива пород.

В боковых стенках пластовых выработок прямоугольной или трапециевидной формы могут устанавливаться дополнительные анкеры для крепления надбермовых пород кровли или почвы пласта. В этом случае анкеры устанавливаются либо при проходке выработок, либо впереди очистного забоя на расстоянии, превышающем протяженность зоны опорного давления. При высоте подрывки кровли до 0,8 м анкеры устанавливаются в один ряд вдоль выработки с углом наклона к горизонту  $45-50^\circ$ . При высоте подрывки кровли более 0,8 м анкеры устанавливаются в два ряда вдоль выработки. При наличии пучащих пород анкеры также могут устанавливаться в почве выработок.

## 6.2. Охрана подготовительных выработок

Рекомендации по способам охраны подготовительных выработок при бесцеляковой подготовке даются применительно к восьми группам горно-геологических условий, характеризующих различное состояние основной и непосредственной кровли и почвы пласта.

Породы кровли по устойчивости и обрушаемости классифицируются согласно приложению I к "Прогрессивным паспортам крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок при бесцеляковой технологии отработки угольных пластов" (Л., ВНИИ, 1985).

Основная кровля разделена по тяжести проявления горного давления на легкую (Л) и тяжелую (Т). Непосредственная кровля по степени устойчивости разделяется на устойчивую (У) и не-

устойчивую (Н). Почва пласта по несущей способности разделяется на прочную (П) и слабую (С). Пучащие почвы относятся к слабым. Исходя из этого пласты с легкоуправляемой кровлей отнесены к группе ЛУП, с трудноуправляемой к группам ЛУС, ЛНП, ЛНС, ТУП, ТНП и с весьма трудноуправляемой кровлей - ТУС и ТНС.

В табл. 6.2.-6.6 приведены рекомендуемые параметры бесцеликовых способов охраны выработок.

Таблица 6.2

Параметры искусственных сооружений для повторно используемых выработок

Группа геологических условий	Тип искусственного сооружения, его характеристика, место установки	Глубина на горных работ, м	Параметры крепи при мощности пласта, м		
			до 1,0	1,01-2,0	2,01-3,5
1	2	3	4	5	6
ЛУП	Органная деревянная крепь, устанавливаемая в выработке, в сочетании с крепью усиления и подрывкой прочных пород непосредственной кровли за крепью выработки	Менее 600	4	5	5-7
ЛУС	Крепль, устанавливаемая в выработке, в сочетании с крепью усиления и подрывкой прочных пород непосредственной кровли за крепью выработки	Более 600	6	7	7-9
	При ЛУС органка устанавливается на деревянные лежни		Диаметр стоек 0,14	0,16-0,18	0,20
	Породные полосы, выкладываемые с помощью пневмозакладочных комплексов (при возможности оставления породы в шахте)	Любая	8-12	8-12	-
ЛНП	Органная деревянная крепль, устанавливаемая в выработке под брус, в сочетании с крепью усиления	Любая	1 ряд органной крепи вплотную	Диаметр стоек не менее 0,18-0,2 м	
ЛНС	Органная деревянная крепль, устанавливаемая в выработке под брус и на продольные лежни, в сочетании с крепью усиления	Любая	1 ряд органной крепи вплотную	Диаметр стоек не менее 0,18-0,20 м	

Продолжение табл. 6.2

1	2	3	4	5	6
ТУП	Литая полоса из быстротвердеющих материалов с разупрочнением пород кровли	Любая	Ширина полосы, м 1,2 1,2-2,4	1,2-2,4	-
	Органная деревянная крепль с разупрочнением пород кровли	Менее 600 Более 600	Количество стоек, шт/м 7 10	9 12	9-11 12-15
			Диаметр стоек, м 0,14	0,16-0,18	0,20
ТУС	Органная деревянная крепль, устанавливаемая на продольные лежни на расстоянии 0,5-1,0 м от крепи выработки при глусине нижней подрывки 1-2 м с разупрочнением пород кровли	Менее 600 Более 600	Количество стоек, шт/м 7 10	9 12	9-11 12-15
			Диаметр стоек, м 0,14	0,16-0,18	0,20
ТНП	Литая полоса из быстротвердеющих материалов, возводимая от выработки на расстоянии не менее высоты нижней подрывки	Любая	Ширина полосы, м 1,2 1,2-2,4	1,2-2,4	-
	Костры из круглого леса или шпального бруса, устанавливаемые вплотную к крепи выработки, органная деревянная крепль, устанавливаемая под брус	Менее 600 Более 600		1 ряд костров 1 ряд органной крепи	
				1 ряд костров 2 ряда органной крепи	
			Диаметр стоек, м 0,14	0,16-0,18	0,20

Окончание табл. 6.2

I	2	3	4	5	6	
ТНС	Костры из круглого леса или шпального бруса, устанавливаемые вплотную к крепи выработки; органная деревянная крепь, устанавливаемая под брус и на продольные лежни	Менее 600 Более 600		I ряд костров 2 ряда органной крепи I ряд костров 2 ряда органной крепи		
	Диаметр стоек, м		0,14	0,16-0,18	0,20	
	Породные полосы, выкладываемые с помощью пневмо-закладочных комплексов при возможности оставления породы в шахте	Любая	Ширина полосы, м	8-10	10-12	-

Примечание. Применение лютых полос возможно и в других горно-геологических условиях с соответствующим изменением их параметров ("Временные технологические схемы охраны подготовительных выработок полосами из твердеющих смесей...", М., ИГД им. А.А.Фокочинского, 1987). Целесообразность применения определяется экономическим расчетом.

Таблица 6.3

Группа геологических условий	Схема охраны спаренных выработок	Ширина (м) временных целиков угля при глубине залегания выработок, м		
		Менее 300	300-600	Более 600
		Во всех условиях		
ЛУП, ТУП, ЛУС, ЛНП	А	15	25	35
ЛНС, ТУС, ТНП, ТНС	Б	20	30	40
Во всех условиях	В	10	(при H < 200 м на негасовых шахтах)	

Примечания:

1. При прочности угля более 20 МПа ширину целиков можно уменьшить на 5 м.

2. Схемы охраны спаренных выработок временными целиками: А - с полным или частичным использованием выработки, сохранившейся после отработки первого очистного забоя, и с погашением обеих спаренных выработок при выемке временного целика; Б - с предварительным погашением одной спаренной выработки первым очистным забоем и проведением вдоль нее присечной выработки, обеспечивающей выемку временного целика смежным очистным забоем; В - с отработкой временного целика угля тупиковым забоем.

Таблица 6.4  
Параметры способа охраны спаренных выработок, разделенных породными полосами

Группа геологических условий	Схема способа при мощности пласта, м	Расстояние (м) между спаренными выработками, проводимыми одиночными забоями, или ширина разгрузочной полосы при глубине, м			
		До 1,0			
		1,0-2,0	До 300	300-600	Более 600
ЛУП	Г, Д	Г	20	30	40
ЛУС, ЛНП	Г, Д	Г	25	35	45
ЛНС	Г, Д	Г	30	40	50
ТУП	Г, Д	Г	25	35	45
ТУС, ТНП	Г, Д	Г	30	40	50
ТНС	Г, Д	Г	35	45	55

Примечание. Схемы проведения спаренных выработок: Г - проведение спаренных выработок сплошным забоем по пласту угля с помощью комплексов типа КСВ-1 с закладкой породы в выработанном пространстве с помощью оборудования типа дробильно-закладочного комплекса "Титан-1", транспортно-закладочной установки УТЗ и им подобным, Д - проведение спаренных выработок опережающими одиночными забоями с буровинковой выемкой угля из целика шириной 30-40 м позади забоев выработок и шнековой закладкой породы.

Таблица 6.5

Параметры проведения выработок вприсечку к выработанному пространству

Группа геологических условий	Схема проведения выработок	Требуемое отставание (м) забоя присечной выработки от движущегося очистного забоя при глубине, м	Необходимый разрыв во времени (мес) между отработкой лавы и проведением выработки на неопасных пластах при глубине, м			
			Менее 300	300-600		
			Более 600	Менее 600	Более 600	
I	2	3	4	5	6	7
ЛУП	Е	60	80	120	2	3
ЛУС	Е	70	100	140	3	4
ЛНП	Е	80	100	140	3	4
ЛНС	Е	90	120	150	4	6
ТУП	Ж	120	150	180	6	8
ТУС, ТНП	Ж	150	180	210	7	9
ТНС	Ж	180	210	250	8	10

Рекомендуемые схемы и их параметры

ЛУП	Е	60	80	120	2	3
ЛУС	Е	70	100	140	3	4
ЛНП	Е	80	100	140	3	4
ЛНС	Е	90	120	150	4	6
ТУП	Ж	120	150	180	6	8
ТУС, ТНП	Ж	150	180	210	7	9
ТНС	Ж	180	210	250	8	10

Таблица 6.6

Параметры проведения выработок вслед за очистным забоем

1	2	3	4	5	6	7
Рекомендуемые схемы и их параметры						
ЛУП	Ж со окважинной разгрузкой	60	80	120	2	3
ЛУС, ЛНП	Ж -"	80	100	140	3	4
ЛНС	Ж -"	90	120	150	4	6
ТУП	Ж с отсечным торпедированием	90	120	150	3	4
ТУС, ТНП	Ж -"	100	130	170	4	5
ТНС	Ж -"	120	150	180	5	6

Примечание. Схемы проведения присечной выработки: Е - полная присечка к погашенной старой выработке без оставления между ними полосы угля или же с частичным использованием старой выработки, Ж - присечка с оставлением полосы угля шириной 2-4 м, З - присечка к изолирующей полосе, создаваемой при отработке предыдущего столба.

Группа геологических условий	Схема проведения работ	Ширина околострековой породной полосы, м	Ширина опорной породной полосы, м	Ширина свободного пространства между полосами, м	Глубина подрывных к выдвиганию породных кроши или почвы при двойных породах, м	Минимальное отставание забоя выработки от очистного забоя, м
1	2	3	4	5	6	7
ЛУП	И, Л	> 2 м	-	-	-	5-II
ЛУС	К	> 2 м	6 м	-	-	5-II
ЛНП	И	> 2 м	-	-	-	5-II
ЛНС	К <sub>дв</sub> И	> 2 м	6 м	3	I	5-II
с разгрузкой						
ТУП, ТНП	И, Н	> 3 м	-	-	-	5-II
ТУС	К	> 3 м	8 м (не менее 10 м)	-	-	5-II
ТНС	К <sub>дв</sub> И	> 3 м	8 м (не менее 10 м)	5	I	5-II
На пожароопасных пластах - схема М.						
Допустимые схемы и их параметры						
ЛУП, ЛНП	Н	> 2 м	6 м	-	-	5-II
ЛУС, ЛНС	К <sub>дв</sub>	> 2 м	6 м	3	I	5-II
ТУП, ТНП	К	> 3 м	8 м (не менее 10 м)	-	-	5-II
ТУС, ТНС	К <sub>дв</sub>	> 3 м	8 м (не менее 10 м)	5	I	5-II



Примечания к табл. 6.6.

Схемы проведения (оформления) выработок позади забоя лавы: И - на границе с массивом угля с охраной односторонней породной полосой, К - на удалении от кромки массива с охраной породными полосами с обеих сторон (К<sub>дв</sub> - двойными породными полосами), Л - вприсечку к обрушенным породам предыдущего вземочного столба, в том числе с частичным использованием старой выработки, М - вприсечку к изолирующей полосе, Н - вприсечку к предыдущему столбу с оставлением полосы угля.

х) - при индивидуальной крепи в очистной выработке - 5 м, при механизированной крепи 8 м, при вземке угля стругами - 11 м.

На рис. 6.1 приведены для примера схемы охраны транспортной выработки при возведении породной или лавной полосы.

Подготавливаемые пластовые выработки охраняются целиками угля, исключая вредное влияние очистных работ. В последующем целики должны обрабатываться. Рекомендуемые размеры целиков, тип и плотность установки крепи приведены в табл. 6.7.

Таблица 6.7

Размеры целиков, тип и плотность установки крепи

Глубина расположения выработки, м	Ширина целиков (м), тип крепи и замкового соединения, плотность установки крепи (рам/м) при расчетном сопротивлении пород сжатия (МПа)				
	20	40	60	80	
I	2	3	4	5	
300	60	55	40	35	
600	КМП-А3, СВП-22, ЗПК, Анкерная крепь				
	90	60	60	50	
	КМП-А3, СВП-22, ЗПК Анкерная крепь				
	1,5	0,8-1,0			

Продолжение табл. 6.7

I	2	3	4	5
900	95	75	60	60
	КМП-А3, СВП-22, ЗПК			Анкерная
	2,0	1,0-1,25	0,8	
1200	95	85	70	60
	КМП-А5 с новой 700мм СВП-22, ЗПК		КМП-А3, СВП-22, ЗПК	
	2,5	1,75	1,0	0,8

Указанные в табл. 6.7 размеры целиков уменьшаются на 20% при залегании пластов под углами 35-55° и на 40% - при углах падения свыше 55°.

При наличии двух и более параллельных выработок расстояние между ними должно быть не меньше указанного в табл. 6.8.

Таблица 6.8

Расстояние между параллельными выработками

Глубина расположения выработки, м	Расстояние между параллельными выработками (м) при расчетном сопротивлении пород сжатия (МПа)			
	20	40	60	80
300	45	26	18	18
600	55	32	20	18
900	60	36	25	22
1200	70	42	35	30

Полевые подготовительные выработки располагаются в почве пласта, по возможности в прочных породах, так, чтобы они оказались в зоне разгрузки под выработанным пространством. Выработки крепятся арочной податливой крепью. Минимальное расстояние от выработки до пласта по нормали к

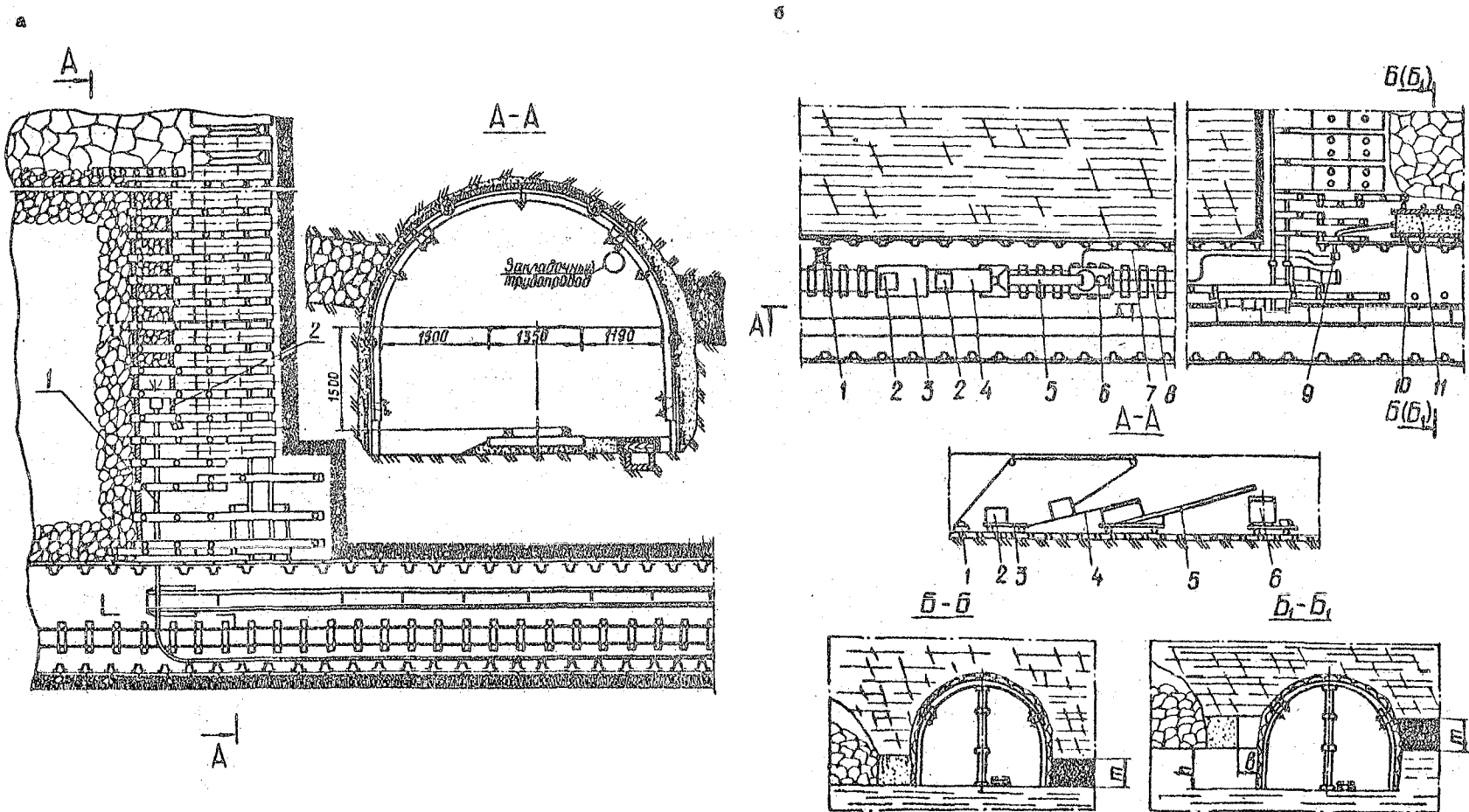


Рис. 6.1. Схемы охраны транспортных выработок  
бутовой полосой (а); литой полосой (б)

- 1 - лебедка; 2 - контейнер с выжухим; 3 - тележка; 4 - наклонный стол;  
 5 - перегружатель; 6 - нагнетательный агрегат; 7 - став для подачи воды;  
 8 - рельсовый путь; 9 - смесительное устройство; 10 - опалубка; 11 - литая полоса

к напластованию, тип и плотность установки крепи для этих выработок при разработке пологих, наклонных и крутых пластов приведены в табл. 6.9.

Таблица 6.9  
Параметры охраны полевых выработок

Глубина расположения выработки, м	Минимальная глубина заложения выработки под надрабатываемым пластом (м), тип крепи и замкового соединения, плотность установки крепи (рам/м) при расчетном сопротивлении пород сжатия (МПа)			
	20	40	60	80
300	15	15	10	10
	КМП-А3, СВП-22, ЗПК,		0,8	
600	20	20	15	10
	КМП-А3, СВП-22, ЗПК			
	1,33	0,8	0,8	0,8
900	25	25	20	15
	КМП-А3, СВП-22, ЗПК			
	1,75	1,0	0,8	0,8
1200	30	30	25	20
	КМП-А5, СВ-22, ЗПК, 2,0		КМП-А3, СВП-22, ЗПК	
		1,5	0,8	0,8

Для улучшения устойчивости выработок, примыкающих к очистным забоям, во всех случаях, когда смещения пород превышают конструктивную податливость выбранной крепи, впереди (а в повторно используемых выработках и позади) очистного забоя устанавливают специальные средства усиления крепи (металлические стойки трения постоянного сопротивления, гидравлические стойки крепи усиления типа КУ, стойки усиления типа КМП-У и др.) с сопротивлением 250-400 кН. При расчетном сопротивлении пород почвы сжатия менее 20 МПа средства усиления крепи устанавливают на лезвях. Средства усиления

крепи в погашаемых и присечных выработках устанавливают на расстоянии  $l_1$  от очистных забоев не менее указанного в табл. 6.10, а в повторно используемых выработках на расстоянии  $l_1$  и  $l_2$  впереди и позади 1-го очистного забоя и расстояния  $l_3$  - впереди 2-го очистного забоя (табл. 6.11).

Таблица 6.10  
Расстояния  $l_1$  в погашаемых и присечных выработках

Глубина расположения выработки, м	Расстояние $l_1$ (м) от очистного забоя при кровле	
	легко- и среднеобрушающейся	труднообрушающейся
До 300	25	35
301-600	30	40
601-900	35	45
901-1200	40	50

Таблица 6.11  
Расстояния  $l_1, l_2, l_3$  в повторно используемых выработках

Глубина расположения выработки, м	Расстояние (м) от очистного забоя при кровле					
	легко- и среднеобрушающейся		труднообрушающейся			
	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_1$	$l_2$	$l_3$
До 300	25	60	30	35	100	50
301-600	30	65	35	40	110	55
601-900	35	65	40	45	120	60
901-1200	40	70	45	50	130	65

### 6.3. Мероприятия по борьбе с пучением пород почвы

Для расширения области эксплуатационного состояния горных выработок используют следующие специальные мероприятия по борьбе с пучением пород почвы:

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.

3. Щелевая разгрузка в боках выработки. Рекомендуется проводить щели с обеих сторон выработки. Длину щели  $l_{щ}$  целесообразно принимать равной 2/3 ширины выработки. В условиях Донбасса принимают  $l_{щ} = 2,5$  м, высоту щели  $h_{щ}$  равной 60–70 мм. В породах прочностью 20 МПа пучение пород почвы уменьшается в 2,6–2,9 раза (вне зоны влияния очистных работ) и в 2 раза в зоне влияния очистных работ. При этом в среднем в 1,5 раза увеличивается опускание кровли.

4. Щелевая разгрузка в подошве выработки. При щелевой разгрузке с помощью врубовой машины "Урал-33" и других нарезают одну щель глубиной 1,8 м. Область применения способа – породы с сопротивлением одноосному сжатию 40–60 МПа. В случае проведения парных щелей их следует располагать от стенки на расстоянии  $(0,125-0,166) \cdot b$ , где  $b$  – ширина выработки, м. Оптимальная длина парных щелей  $l_{щ}$  равна  $1/3b$ , т.е. 1,3–1,9 м. При наличии в почве под пачкой слабых пород толщой устойчивых пород щели нарезают до контакта с устойчивой породой.

5. Взрывощелевая разгрузка (ВЩР). Ее следует выполнять при проходке выработок в процессе формирования вокруг выработки зон неупругих деформаций (ЗНД). Эффективность ВЩР тем выше, чем меньше времени прошло с момента проходки выработки. В породах средней прочности период формирования ЗНД длится 2–3 месяца, в прочных – 4–6 месяцев. ВЩР проводят не позднее указанного срока с момента проходки выработки. Шпурь бурят в боках на высоте 0,3–0,5 м, расстояние между шпурами 0,5 м, длина шпуров 2,3–2,5 м, длина забойки 1,0–1,2 м, угол наклона шпуров к горизонту  $\alpha_{ш} = 10 \pm 30^\circ$ , к

оси выработки шпурь расположена перпендикулярно.

Условия применения для взрывочных выработок  $0,4+0,5 < \frac{\gamma H}{m \sigma_{сж}} < 0,8$ , где  $\gamma H$  – напряженное состояние пород, МПа;  $m$  – вынимаемая мощность пласта, м;  $\sigma_{сж}$  – сопротивление пород сжатию, МПа.

Не рекомендуется применять ВЩР в обводненных породах или в породах, содержащих большое количество глинистых примесей.

Условия применения для капитальных и подготавливаемых выработок, находящихся вне влияния очистных работ:  $0,5 < \frac{\gamma H}{\sigma_{сж}} < 0,8$ . Параметры способа:  $l_{щ} = (0,5+0,76) \cdot b$ , расстояние между шпурами  $l = 0,2 l_{щ}$ , масса заряда 0,2–0,6 кг длина забойки не менее 1,5 м.

6. Взрывополюсная разгрузка применяется при следующих условиях: крутое залегание пластов; выработки, проводимые по простиранию в породах ( $\sigma_{сж} = 30+50$  МПа, наличие крепи КМЛ-А4,  $l_{щ} = 1,6+2,4$  м,  $l = 0,5$  м, масса заряда 0,45–0,9 кг.

7. Сквaziнная разгрузка. Применяются следующие варианты:

а) разгрузочные скважины бурят по угольному пласту в одной горизонтальной плоскости длиной 8–10 м, диаметром 250–400 мм с расстоянием между ними 0,8–1,0 диаметра скважин;

б) разгрузочные скважины на пластах мощностью свыше 1,2 м бурят по методу многорядного расположения скважин. Их диаметр 200–300 мм. Количество промежуточных рядов скважин зависит от мощности угольного пласта. Расстояние между скважинами двух соседних рядов в проекции на горизонтальную ось должно составлять 300–500 мм;

в) на гидрорудниках бурят разгрузочные скважины на расстоянии не более 10 м от забоя выработки. Параметры способа: диаметр скважин 500 мм, длина скважин 4–5 м, расстояние между скважинами 0,6–1 м;

г) разгрузочные скважины на газообильных шахтах, заполненные мочевино-формальдегидной смолой – изопеной или тиксотропной заполняющей массой, состоящей из активированного бетона, цемента и воды;

д) для расширения области применения присечных выработок производят разгрузку массива угля впереди очистного забоя в погашаемой выработке по следующей схеме: разгрузочные скважины диаметром 200–300 мм бурят в боках погашаемой

выработки по угля в обе стороны. При этом со стороны будущей присечной выработки глубину скважин принимают больше на ширину этой выработки;

8. Разновидность ВШР и скважинной разгрузки. Разгрузочные скважины бурят в обеих стенках выработки. Расстояние между скважинами 0,75–1,0 м. Диаметр скважин 150 мм, длина 2,5–6,0 м. Между ними размещаются шпурсы диаметром 40 мм, длиной соответственно 2,0–6,0 м. В шпурах производят взрывание зарядов, в результате чего происходит развитие трещин между шпурами и скважиной и создается зона пониженных напряжений; наиболее эффективно способ ВШР используется в сочетании с применением в выработках средств усиления крепи. Шпурсы бурят в забое проводимой выработки под углами 25–65° на глубину 1,0–1,8 м.

Стойки трения постоянного сопротивления устанавливают под арку и на опорную плиту со стороны почвы в 30 м впереди очистного забоя и снимают в 30 м позади него. Область эффективного применения: выработки, поддерживаемые вне зоны влияния очистных работ, а также оформляемые позади очистного забоя в выработанном пространстве, породы антрацитовых пластов (вискометаморфизованные породы, малоразмокаемые).

9. Способ активной разгрузки с последующим упрочнением пород (АРПУ). Способ АРПУ заключается в том, что в подошве горной выработки с помощью буровзрывных работ создается трещиноватая зона. В эту зону через пробуренные тампонажные скважины нагнетают вязкий раствор. После схватывания раствора в подошве выработки создается монолитная конструкция из упрочненных пород. Параметры способа – проектная глубина зоны разгрузки 2,5 м; количество шпуров по ширине выработки 3–4; расстояние между рядами шпуров в продольном и поперечном направлениях 1,2–2 м, расход тампонажного раствора на 1 м выработки 0,6–0,9 м<sup>3</sup>. Диаметр шпуров 42 мм. Масса заряда в шпуре 0,3–0,6 кг. Тампонаживание проводится глубинным съемным иньектором типа КТМИ, насос с давлением 0,5 МПа. Длина напорного трубопровода 20–40 м.

Проверку качества упрочнения пород осуществляют реометрическим методом до и после применения способа АРПУ.

Сущность метода состоит в изоляции опробываемого интервала шпура герметизирующим устройством и измерении расхода нагнетаемого воздуха и скорости падения давления в аккумулярующей емкости.

10. Отсечное торпедирование труднообрушающихся пород кровли вдоль выработок путем взрывания взрывчатых веществ (ВВ) в отсечных скважинах.

Отсечные скважины (шпурсы) бурят диаметром 42 мм на такую высоту, чтобы их забой находились на отметке 0,7 мощности труднообрушающихся пород, но не дальше 3,5–4 м от контура выработки. Угол наклона скважины в сторону внемочного столба принимают таким, чтобы породный козырек был не меньше 1 м. При прочности труднообрушающихся пород до 80 МПа расстояние между скважинами должно быть 4–5 м, при большей прочности – 2 м.

Длина забойки должна быть не менее 30% длины скважины. Масса заряда определяется его длиной и массой ВВ на 1 м заряда. Мероприятия по технологии взрывания и обеспечению безопасности работ следует выполнять согласно "Инструкции по выбору способа и параметров разупрочнения кровли на внемочных участках" (Л., ВНИМИ, 1982).

Кратчайшее расстояние от очистного забоя до взрывающей скважины должно быть не менее 30 м.

11. Подрывка пород почвы отечественными или зарубежными породоподдерживочными машинами.

#### 6.4. Выбор технологии и механизации работ на сопряжениях лав с выемочными выработками

Технология работ на сопряжениях лав выбирается в зависимости от горно-геологических условий залегания угольного пласта, системы разработки и применяемого очистного комплекса.

Исходной предпосылкой выбора является положение, согласно которому при проведении рекомендуемых ниже мероприятий можно обеспечить безопасную выемку угля при вынесенных из лави приводах забойного конвейера. В сложных горно-геологических условиях (весма неустойчивые кровли, а также неустойчивая кровля при почвах, склонных к пучению) целесообразно располагать привод забойного конвейера в лаве и подготавливать ниши с помощью нишевыемочных машин.

Форма и площадь сечения выемочной выработки и ее расположение относительно угольного пласта определяются с учетом габаритов размещаемого в ней оборудования, свойств вмещающих пород, мощности пласта и других факторов в соответствии с разделом 7.3. Особенности работ на сопряжениях лав обуславливают дополнительные требования. При размещении привода забойного конвейера в выемочной выработке трапециевидной площади сечения на пластах мощностью свыше 1,2 м осуществляется только нижняя подрывка выработки, при меньшей мощности пласта – смешанная подрывка, обеспечивающая пространство от линии выхода почвы пласта до кровли выемочной выработки высотой не менее 1,2 м, что обусловлено размерами приводов конвейера и необходимыми технологическими зазорами. В табл. 3.27 приведены параметры столов СОУБС, используемых для размещения приводов конвейера и струга при струговой выемке и привода конвейера при комбайновой выемке, а также параметры выработок, в которых они размещаются.

При арочном креплении выемочной выработки вынос привода конвейера в нее без снятия верхняков штрековой крепи и сохранение выработки для повторного использования возможны только на пластах с углом падения до  $0-18^{\circ}$ , поэтому на пластах с углами падения  $19-35^{\circ}$  рекомендуется работать с погашением выемочной выработки или располагать привод в лаве.

Для обеспечения нормальной работы о выносом приводов забойного конвейера в выемочную выработку рекомендуются: при арочной форме выработки – площадь сечения транспортногострека  $12,7 \text{ м}^2$ , вентиляционного –  $11,2 \text{ м}^2$  в свету после осадки кровли, при трапециевидной форме – площадь сечения  $10,6$  и  $9,6 \text{ м}^2$  соответственно. При расположении приводов забойного конвейера в лаве требуемая площадь сечения выработки при проходке уменьшается в  $1,3-1,5$  раза.

При сплошной системе разработки и проведении выработок общим забоем с лавой конвергенция пород в выработке уменьшается до 25%, а при проведении с отставанием от очистного забоя – до 50% по сравнению с проведением выработок впереди забоя.

Выемочные выработки при столбовой системе разработки могут быть пройдены заранее в массиве или вприсечку к выработанному пространству, при этом после прохода лавы они могут поддерживаться или погашаться, а также использоваться повторно и погашаться или поддерживаться. При сплошной системе разработки выемочные выработки проводятся одновременно с очистной выемкой и поддерживаются. При этом могут быть варианты: выемочная выработка проводится по углю совместно с очистным забоем, а по породе на полное сечение с отставанием, по углю с опережением очистного забоя, а по породе с отставанием, по углю и породе совместно с очистным забоем. При комбинированной системе разработки одна из выработок проходится по одной из схем столбовой системы, а вторая по одной из схем сплошной системы.

Требования к выемочной выработке с учетом обеспечения ее необходимой площади сечения на сопряжении при ведении очистных работ следующие: точное выполнение контура выработки, качественное крепление и заполнение закрепного пространства, дополнительные мероприятия, выполняемые в сложных горно-геологических условиях, а также в выработках, сохраняемых для повторного использования, анкерование вмещающих пород, упрочнение пород путем нагнетания скрепляющих составов, разгрузка выработки и т.д.

Проведение этих мероприятий позволяет снизить конвергенцию пород на сопряжениях лав на 25–30%.

Представленные различные варианты (модули) принципиальных схем работы на сопряжениях обозначены  $C_T$  - сопряжения с транспортной выемочной выработкой;  $C_B$  - сопряжения с вентиляционной выработкой и  $C_O$  - сопряжения спаренных лав. Сопряжения с транспортной и вентиляционной выработками подразделяются на  $C_{T I}$  и  $C_{B I}$  - при сохранении выработки для повторного использования;  $C_{T II}$  - при погашении выработки после повторного использования;  $C_{T III}$  и  $C_{B IV}$  - при погашении выработки;  $C_{T IV}$  и  $C_{B V}$  - при погашении выработки и расположении привода в лаве;  $C_{T V}$  - при погашении выработки, расположении привода в лаве и проведении дополнительной выработки волевод за лавой (модуль рекомендуется для глубоких горизонтов);  $C_{T VI}$  и  $C_{B VII}$  - при проведении выработки волевод за лавой;  $C_{T VIII}$  - при проведении основной и дополнительной выработок волевод за лавой;  $C_{B IX}$  - при проведении выработки волевод за лавой вприсечку к выработанному пространству.

Условия применения этих модулей и рекомендуемое оборудование приведены на схемах и обобщены в табл. 6.12.

При столбовой системе разработки сопряжение условно разделено на три зоны: зону повышенного опорного горного давления, зону обобтвенного сопряжения и зону выработанного пространства.

Для обеспечения эффективной работы и повышения безопасности в этих зонах рекомендуется проведение соответствующих мероприятий.

В зоне повышенного опорного давления с целью обеспечения поддержания выемочной выработки рекомендуется:

- на участке проявления повышенного опорного горного давления (на расстоянии до 70 м впереди лавы в зависимости от горно-геологических условий) для усиления крепи выработки дополнительно устанавливать: гидростойки, стойки трения, анкеры или крепь КПУ конструкции КПУИ;

- при неустойчивой и весьма неустойчивой кровле дополнительно использовать вспомогательную крепь, укреплять породы кровки выработки анкерами или путем нагнетания скрепляющих составов;

- при труднообрушающихся породах основной кровли пласта производить их разупрочнение взрываем отсечных скважин в соответствии с утвержденным паспортом;

- при пучащих породах производить подпирку почвы.

В зоне обобтвенного сопряжения рекомендуется:

- для обеспечения возможности снятия ножек постоянной крепи выемочной выработки закреплять верхняки с помощью механизированной крепи сопряжения (основные параметры механизированных крепей сопряжения приведены в табл. 3.7);

- при разработке пластов средней мощности и высоте прилегающей выработки, близкой к мощности пласта, допускается применение для крепления сопряжений линейных секций лавной крепи;

- при отсутствии механизированных крепей сопряжения допускается применение инвентарных крепей сопряжения;

- при разработке пластов с устойчивой кровлей и прочной почвой вести работы без штрековых крепей сопряжения, обеспечивая крепление верхняков при удалении ножек постоянной крепи выработки с помощью анкеров или прогонов и усиливающей крепи в виде гидростоек или отоек трения в соответствии с паспортом выемочного участка;

- в наиболее опасных условиях на концевом участке следует применять инвентарную или комплектную крепь с гидронередвигчиком (например, крепь "Спутник-Н"), при этом в каждом конкретном случае разрабатывать специальный паспорт крепления, при весьма неустойчивой кровле дополнительно осуществлять затяжку кровли;

- подготовку или проведение выработок по углу осуществлять с помощью инвентарных машин МНФ (технические данные машины представлены в табл. 6.13) или нарезных машин типа КН;

В зоне выработанного пространства рекомендуется:

- при погашении выработок за лавой на негасовых шахтах поддерживать ее тупиковую часть на расстоянии не более 5 м путем выкладки костров, установки органной стенки;

- при погашении выработок на газовых шахтах выполнять рекомендации раздела "Модули борьбы с газом в тупиках погашения";

Таблица 6.12

## Условия применения модулей и рекомендуемое оборудование

Горно-геологические и горно-технические условия применения	Ед. изм.	С <sub>Т</sub> I-1	С <sub>Т</sub> I-2	С <sub>Т</sub> I-3	С <sub>Т</sub> I-4	С <sub>Т</sub> I-5	С <sub>Т</sub> I-6	С <sub>Т</sub> I-7	С <sub>Т</sub> II-1	С <sub>Т</sub> II-2	С <sub>Т</sub> II-3	С <sub>Т</sub> III-1	С <sub>Т</sub> III-2	С <sub>Т</sub> IV-1	С <sub>Т</sub> IV-2	С <sub>Т</sub> V-1	С <sub>Т</sub> VI-1	С <sub>Т</sub> VI-1	С <sub>Т</sub> VI-1	С <sub>Т</sub> VI-1	С <sub>Т</sub> VI-1		
		С <sub>Т</sub> I-1	С <sub>Т</sub> I-2	С <sub>Т</sub> I-3	С <sub>Т</sub> I-4	С <sub>Т</sub> I-5	С <sub>Т</sub> I-6	С <sub>Т</sub> I-7	С <sub>Т</sub> II-1	С <sub>Т</sub> II-2	С <sub>Т</sub> II-3	С <sub>Т</sub> III-1	С <sub>Т</sub> III-2	С <sub>Т</sub> IV-1	С <sub>Т</sub> IV-2	С <sub>Т</sub> V-1	С <sub>Т</sub> VI-1						
Мощность пласта	м	До 2,0							До 4,5			До 1,6		До 4,5									
Угол падения	град	До 35																					
Непосредственная кровля		Устойчивая					Не ниже средней устойчивости			Средней и ниже средней устойчивости			Средней устойчивости, неустойчивая		Не ниже средней устойчивости								
Почва	МПа	В зависимости от типа комплекса $\sigma_{пл} > 2,0-4,0$							В зависимости от типа комплекса $\sigma_{пл} > 1,0-4,0$			Слабая											
Применяемые комплексы		МКД90, КМ87, КМ88, КМ103, КМ137, КМ80, КМТ, КМ138, "Глинист", КМ897М, КМТС, КМ88С, КМ87УМС							КМ103, КМ137, КМ80, КМ88, КМ87УМС, КМТ, КМ138, КМ142, КМ75, ОКП70, КМ130, УКПБ, МКД90, "Глинист", "Пиома"			КМ87УМП, КМ88		КМ103, КМ137, КМ80, КМ88, КМТ, КМ138, МКД90					ОКП70				
Средства подготовки иши		—																					
Крепи сопряжения		—							ОКСА-IV, КСН-5М, КСУ-3М, ОКС-1, КСА, Т6М, Т6Н, МВКСН, КШУ, КОП70-14, И130-07, КСД-90			—										МУС	
Столы гидрофицированные		СО 75С																					
Крепь усиления		Гидростойки, стойки трения																					
Вспомогательная крепь		Анкеры, гидростойки, прогоны							Анкеры			Анкеры, гидростойки, прогоны											
Средства охраны		Литые полосы, бутовые полосы, ББЕТ (до 1,5м), органичная крепь, костры							—													Органичная крепь, бутовые полосы	



Техническая характеристика шнековых машин МНФ

- при сохранении выработки для повторного использования наиболее целесообразным является возведение охранной породной полосы механизированным способом с помощью "Титана" или ДЭК или литой полосы из твердеющих материалов в соответствии с "Временными технологическими схемами охраны подготавливаемых выработок полосами из твердеющих смесей для бесцеликовой отработки угольных пластов", ИГД им. А.А.Скочинского, Москва, 1987 г. ;

- при сплошной системе разработки осуществляются работы по проведению выработки по уголю, по концевым операциям, по расширению выработки на полное сечение и по возведению охранной полосы;

- опережающее проведение выработки по уголю осуществляется комплектом ИИ-78 или шнековой машиной МНФ с креплением индивидуальной или комплектной крепью;

- расширение выработки на полное сечение осуществляется с помощью проходческого комбайна или буровзрывным способом;

- работы по охране прилегающей выработки ведутся путем выкладки охранной полосы из породы полученной от расширения выработки с помощью комплекса "Титан" или ДЭК.

Окончательный выбор технологии работ на участке и порядок механизации в целом осуществляется на основе технико-экономического сравнения возможных вариантов столбовой, сплошной и комбинированной системы разработки при различных видах оборудования исходя из условий обеспечения минимальной себестоимости добычи 1 т угля при необходимой безопасности работ. При этом должны быть рассчитаны все возможные комбинации пар модулей для транспортной и вентиляционной выработки. Рассчитываются так же и все альтернативные варианты, входящие в модуль.

Наименование показателей	Типоразмеры			
	H=0,7- I, IМ B=7М	H=0,7- -I, IМ B=10М	H=1, I- -I, 7М B=7М	H=1, I- -I, 7М B=10М
Пределы регулирования высоты исполнительного органа, мм				
нижний		630		930
верхний		1230		1760
Расчетная производительность, т/мин, при сопротивляемости угля резанию, кН/м:				
300 кН/м			0,3	
120 кН/м			0,8	
Номинальная скорость резания, м/с			1,61	
Максимальное усилие подачи, кН			210	
Усилие распора, кН			580	
Шаг передвижки, м			0,8	
Мощность электродвигателя исполнительного органа, кВт			36	
Номинальное напряжение питающей сети при частоте 50 Гц, В			660	
Габаритные размеры, мм:				
длина	7000	10000	7000	10000
ширина			2660	
высота		630		930
Масса машины без пускателей и насоса орошения, кг	14800	17650	16050	19350
Завод-изготовитель	Горловский машиностроительный завод им. С.М. Кирова			

### 6.5. Упрочнение углепородных массивов физико-химическими способами

Наиболее эффективным и безопасным средством повышения устойчивости углепородных массивов в очистных забоях и на сопряжениях с прилегающими выработками, а также в капитальных и подготовительных выработках является опережающее физико-химическое упрочнение трещиноватых пород или угля быстротвердеющими составами.

Применяются два способа физико-химического упрочнения: путем нагнетания скрепляющих составов в трещиноватый массив и его армирования стержнями (анкерами), закрепляемыми по всей длине быстротвердеющими составами, подаваемыми в шпур в ампулак или вприском (химическое анкерование).

Областью применения физико-химических способов являются зоны геологических нарушений в очистных забоях с пологими и наклонными пластами; сопряжения лав с прилегающими выработками; подготавливаемые к работе и действующие очистные забои на крутых пластах, оборудованные щитовыми агрегатами; очистные забои на пологих и наклонных пластах средней мощности и мощных с развитым квиважем, в которых происходят отжим и высыпание угля; бока выработок; потолочины на мощных крутых пластах; подготовительные и капитальные выработки (при их проходке, поддержании и ремонте).

Условия применения способов упрочнения пород и угля нагнетанием скрепляющих составов и химическим анкерованием, параметры способов и нагнетательные установки выбираются в соответствии с данными, приведенными в табл. 6.14-6.17.

Для упрочнения физико-химическими способами обводненных углепородных массивов и массивов с зеркально-гладкими поверхностями ("мыльниками"), зон подработки и повышенного горного давления с интенсивными осадками основной кровли, маломощных (до I м) неустойчивых пород непосредственной кровли в сочетании с мощными песчаниками и известняками основной кровли требуется индивидуальный подбор составов и режимов их нагнетания.

В качестве средств упрочнения углепородных массивов способом нагнетания используются отечественные полиуретановые составы марок ППУ-328, ППУ-329 и ППУ-338, а также составы на основе карбамидных, фенолоформальдегидных (СФЖ-3032Д) смол и магнезиальных вяжущих.

Для нагнетания используются специально созданные комплекты оборудования, включающие в себя один из типов нагнетательной установки (НАГУС 212, КНС или НДП), высоконапорные магистрали и смесительно-запорную арматуру, рассчитанную на обработку 1000 шпуров. При использовании скрепляющих составов на основе карбамидных смол и магнезиальных вяжущих допускается применение установок УНР-1, НВУ-30М, УН-35, НБЗ-120/40 и др.

Благоприятными условиями применения химического анкерования с учетом обводненности и температуры являются сухие углепородные массивы с температурой выше +10°C. Для таких условий можно использовать практически все разработанные химические составы (полиуретановые, фенолоформальдегидные, фурановые, полиэфирные, эпоксидные, карбамидные и др.). Для анкерования массива с высокой влажностью и низкой (до 0°C) температурой рекомендуются составы на основе фурановых смол.

Для укрепления углепородных массивов, не подлежащих дальнейшей обработке, рекомендуется применять стальные армирующие стержни. Массивы, которые в последующем предполагается отрабатывать, например отжимаемые угольные забои, пучащие почвы, целики, потолочины мощных пластов, укрепляют стержнями из натуральной или модифицированной древесины или стеклопластика.

На рис. 6.2 приведена схема упрочнения пород кровли на сопряжениях.

Работы по упрочнению углепородных массивов проводятся в соответствии с рекомендациями, изложенными в "Руководстве по упрочнению неустойчивых горных пород и угля нагнетанием пенополиуретанового состава" (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1988); "Методическом руководстве по упрочнению неустойчивых горных пород нагнетанием карбамидного состава" (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1985); "Методическом руководстве по упрочнению неустойчивых горных пород нагнетанием магнезиального состава" (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1985); "Методическом руководстве по укреплению углепородных массивов химическим анкерованием" (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1987).

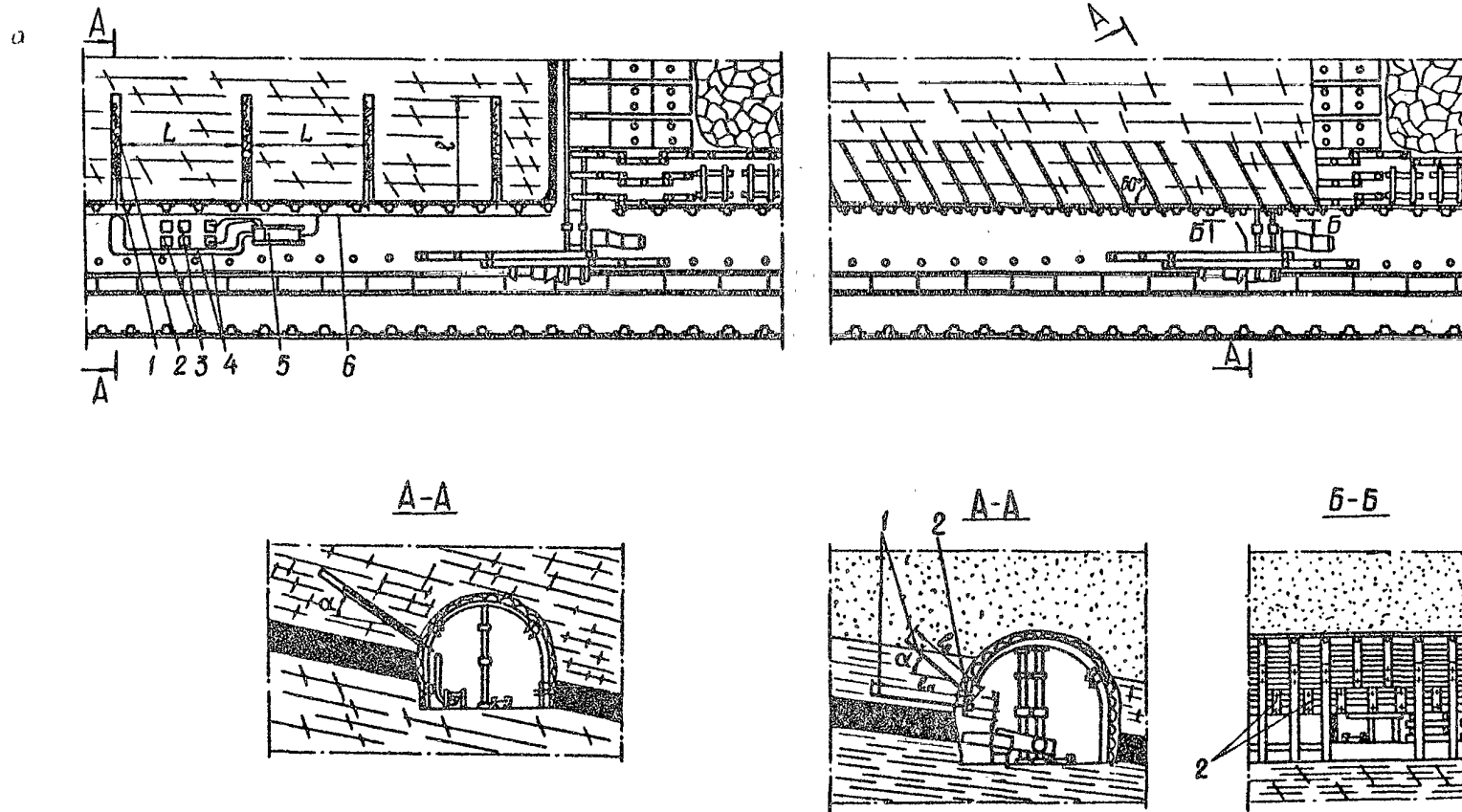


Рис. 6.2. Схемы укрепления пород кровли на сопряжениях:

а - нагнетанием скрепляющих составов: 1 - герметизатор; 2 - шпур; 3 - емкости с компонентами; 4 - высоконапорные шланги; 5 - нагнетательная установка; 6 - трубопровод с энергоносителем (сжатый воздух или водомаслянная эмульсия)  
 б - анкерованием: 1 - анкерные сборники; 2 - подхваты

Таблица 6.14

Условия применения физико-химических  
способов упрочнения

Наименование показателей	Скрепляющие составы			Химическое анкерова- ние
	полиурета- новые (ПУ)	карбамид- ные и фе- нолофор- мальдегид- ные	магнези- альные	
Категория шахты по газу и пыли	Любая	Любая	Любая	Любая
Температура воздуха и упрочняемого мас- сива, град.	+15 и выше (ПУ-328 и ПУ-329); +2 и выше (ПУ-338)	+10 и выше	+2 и выше	+10 и выше (0 и выше для фура- новых со- ставов)
Влажность воздуха, %	100	100	100	100
Виды упрочняемых по- род и углей	Сухие и слабооб- водненные	Сухие и слабооб- водненные	Любые	Любые
Мощность обрушающих- ся пород и углей, м	Более 0,8	Более 0,8	Более 0,8	Более 0,4
Кусковатость обрушаю- щихся пород и углей, м	Менее 0,3	Менее 0,3	Любая	Более 0,1
Раскрытие трещин, мм	Более 0,1	Более 0,1 (для кар- бамидных- 0,05-2,0)	Более 1,5	Более 0,1

Таблица 6.15

Характеристика нагнетательных установок

Наименование показателей	Нагнетательные установки		
	НАГУС 212	КНС	НДП
Привод	Пневматический	Гидравлический	Гидравлический
Тип насоса	Поршневой	Плунжерный	Плунжерный
Давление нагнета- ния, МПа	16	16	30
Объемная подача, л/мин	0...8,5	0...8,0	0...30
Масса, кг	90	130	82
Габариты, мм	430x310x890	127x312x312	1100x600x400
Длина магистраль- ных рукавов, м	200	200	200
Диаметр рукавов, мм:			
для полиэфира	16	16	16
для полиизоциа- ната	20	20	20

Таблица 6.16

Параметры химического анкерования

Высота вывала, м	Кусковатость пород, м	Наличие устойчивого слоя пород выше обрушающихся	Углы установки анкеров, град.		Шаг установки анкеров в ряду, м	Длина анкеров, м	
			нижнего	верхнего		нижнего	верхнего
Более 0,5	Более 0,3	Есть	Двухрядная схема установки анкеров		0,7-0,9	2,0-2,5	1,6-1,8
			60	0-10			
Более 0,7	Более 0,1	Нет	45	0,5-0,9	2,0-2,5	1,6-2,0	
			Однорядная схема установки анкеров				
Менее 0,7	Более 0,3	-	10-20	-	0,7,0,9	2,0-2,5	-

Примечание. Расход ампул 2,5 шт.; глубина заделки верхнего анкера в устойчивых породах не менее 0,3 м

Таблица 6.17

Параметры укрепления пород нагнетанием

Кровля пласта		Угол наклона шпуров к плоскости пласта α, град.	Расстояние между шпурами, м	Расход состава на шпур, кг
мощность обрушающегося слоя, м	кусковатость пород, м			
Менее 1,5	0,1 и менее	10-15	2,5-3,0	100-140
	0,1-0,3	10-15	3,0-4,0	140-160
1,5 и более	0,1 и менее	15-20	3,0-4,0	160-200
	0,1-0,3	15-20	4,0-5,0	200-250

Примечание. Длина шпуров 4,0-4,5 м; глубина герметизации 1,2-1,5 м; давление нагнетания 2-5 МПа; темп нагнетания 7-9 л/мин.

### 6.6. Переход механизированными комплексами, струговыми установками геологических нарушений, горных выработок и зон газодинамических проявлений

Переход сброса без демонтажа механизированного комплекса целесообразен при следующих условиях:

амплитуда геологического нарушения не превышает мощности разрабатываемого пласта, а на мощных пластах - 3,5 м; коэффициент крепости боковых пород не более 4 по шкале М.М.Протодяконова, что позволяет разрушать породы выемочными машинами;

расстояние между переходимыми геологическими нарушениями с максимальной амплитудой должно быть не меньше 300 м;

наиболее рациональный угол встречи нарушения с очистным забоем для неустойчивых кровель равен 35-40°; для среднеустойчивых и устойчивых - 25-35°; при меньшем угле очистной забой следует разворачивать на требуемый угол;

для предотвращения куполообразований в трещиноватых породах в зоне геологического нарушения следует использовать механизированные крепи с активным подпором кровли, осуществлять ее затяжку лесоматериалом и упрочнять анкерованием или нагнетанием скрепляющих составов;

геологическое нарушение следует переходить при минимальной раздвижности секций крепи.

Переход сброса, расположенного диагонально к линии очистного забоя, осуществляется путем постепенного перемещения комплекса вверх или вниз. Во время перехода геологического нарушения осуществляется полная затяжка пород кровли.

В зависимости от типа геологического нарушения (сброс, взброс) переход осуществляется с опусканием или подъемом комплекса оборудования с подрывкой слабой породы почвы или кровли пласта.

Параметры перехода геологических нарушений очистными забоями для конкретных горно-геологических условий выбираются в соответствии с действующими бассейновыми нормативными документами.

Выемку тектонически нарушенных участков мощных пологих пластов целесообразно осуществлять механизированными комплексами типа ОКВ70 с выпуском угля подкровельной или меж-

слоевой толщ. При боковых породах крепостью более 4 по геологическому нарушению на пластах средней мощности проходят подготовительную выработку, через которую перемещают междокомплекс.

Переход геологических нарушений, вызванных замещением угля породой на площади 100 м<sup>2</sup> и более, осуществляется путем предварительного оконтуривания нарушения подготовительными выработками и частичным перемонтажом междокомплекса (рис. 6.3).

Горные выработки в слабых вмещающих породах необходимо заблаговременно подготовить к переходу их комплексами: железобетонную или металлическую крепь в выработках заменить деревянной;

крепь в выработке усилить дополнительными рядами прогонов, деревянными кострами или заложить выработку углем (рис. 6.4).

Схема перехода зон уменьшения мощности пласта струговыми установками приведена на рис. 6.5. Сущность технологии заключается в следующем. На участках уменьшения мощности выбросоопасного угольного пласта в очистном забое для прохода выемочного механизма (струга) производится предварительное опережающее рыхление пород кровли с помощью взрывных работ. Паспорт предварительного рыхления пород кровли составляется с таким расчетом, чтобы обеспечивалось их обрушение небольшими кусками влод за выемкой угля стругом. В паспорте предусматривается, что зона рыхления за цикл ( $L_g$  / к. и. ш.) должна быть кратной суточной заходке по выемке угля; расстояние от шпуров в породах кровли до угольного пласта не менее 0,4 м; шпуров для заложения ВВ располагают вне досягаемости рабочего органа при его работе. После рыхления пород кровли пласта выемка угля стругом производится с захватом шириной 0,3–0,4 м при отсутствии людей в очистном забое и на опережающих его участках штреков до места подовешения исходящей струи.

Схема перехода зон газодинамических проявлений приведена на рис. 6.6.

Сущность способа заключается в гидроразмыве навала горной массы в очистном пространстве и по мере его выполнения в освобождении конвейера от верхней натяжной цепи и трактов. Навал горной массы размывается с помощью струи жидкости, подаваемой снизу вверх в несколько этапов: первоначально – вдоль призабойного массива угля для прохода людей и установки кон-

вейера, а затем после приведения в рабочее состояние конвейера – в остальной части призабойного пространства, находящегося под навалом горной массы. Размыв навала горной массы над конвейером в районе полости выброса (от борта конвейера до забоя) осуществляют под временной крепью, для чего у проектной линии забоя через 0,5–1 м устанавливают стойки и на них распилы, которые при необходимости распирают на борт конвейера.

Транспортирование угольно-породной массы в виде пульпы осуществляют самотеком на откаточный штрек по решеткам конвейерного става. Поступающую в штрек пульпу обезвоживают и грузят в транспортные средства. Детально вопросы гидроразмыва изложены во "Временном руководстве по ликвидации последствий газодинамических явлений при ведении горных работ на пологих и наклонных выбросоопасных пластах" (Донецк, ЦЕНТИ Минуглепрома СССР, 1988). Используется на шахтах ПО "Донецкуголь".

#### 6.7. Создание искусственной кровли для нижележащего слоя путем упрочнения обрушенных пород глинистым раствором, подаваемым из комплексно-механизированного очистного забоя

Данный способ создания искусственной кровли успешно применяется на шахтах Челябинского бассейна, месторождений Средней Азии при слоевой разработке мощных пологих и наклонных пластов для уменьшения потерь угля в межслоевых пачках и профилактики эндогенных пожаров. Способ разработан институтом НИИОГР и Среднеазиатским отделом КНИИИ. Условия применения способа ограничиваются породами кровли пласта, склонными к уплотнению и слеживанию.

Наклонные слои разрабатываются отдельно с разрывом во времени и пространстве, необходимым для формирования под воздействием горного давления устойчивой кровли нижележащего слоя из обрушенных пород. При недостаточной естественной влажности и низком содержании глинистых частиц в породах непосредственной кровли пласта их обрабатывают глинистым раствором.

Для механизации очистных работ предусмотрено применение серийно выпускаемого оборудования (механизированные комплексы ОКП70, КМ130, МК75Б и др.).

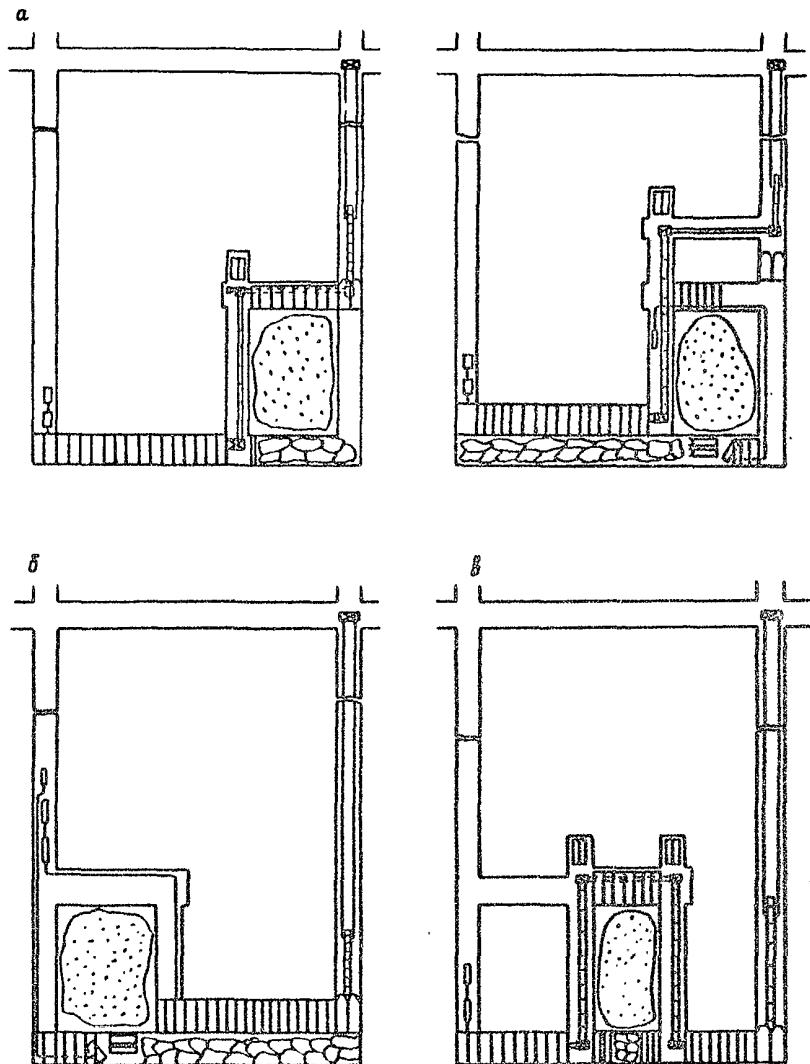


Рис. 6.3. Технология перехода нарушений с частичным демонтажом комплексов:  
 а - расположение нарушений у конвейерных штретков;  
 б - у запасного штретка; в - в центре столба

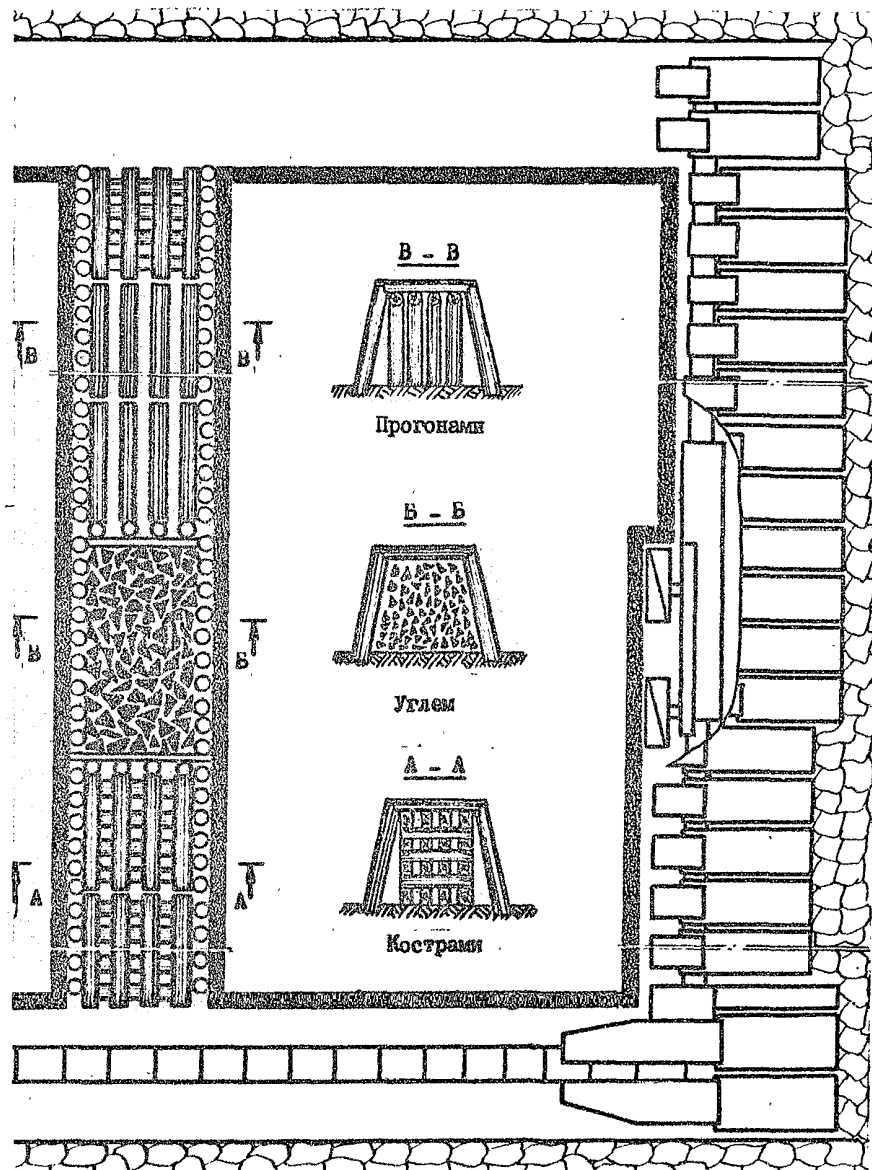


Рис. 6.4. Способы подготовки сбоек к переходу комплексами

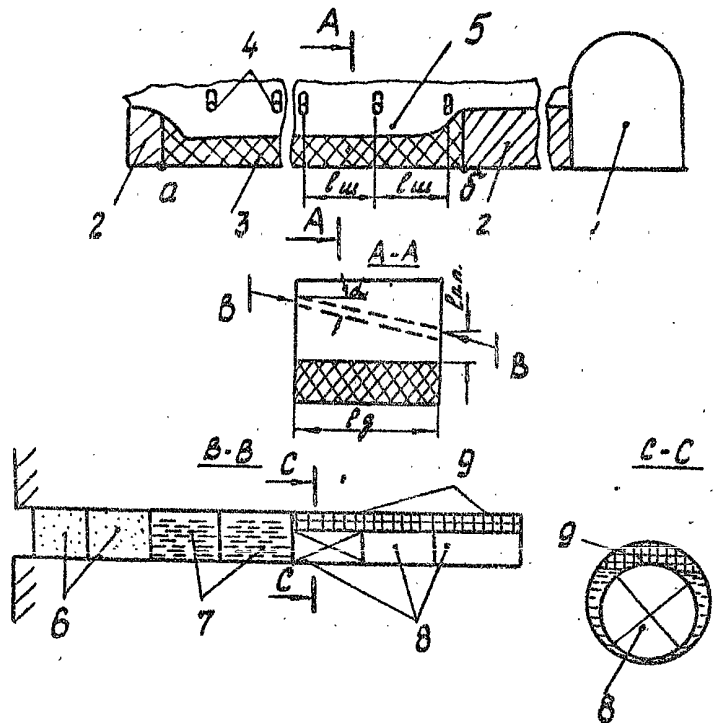


Рис. 6.5. Схема перехода зон утонений пласта струговыми установками:

1 - откаточный штрек; 2 - угольный пласт; 3 - зона утонения пласта "а-б"; 4 - шурупы для рыхления кровли пласта; 5 - навес породы, подлежащий рыхлению; 6,7 - пыжи, гидрозайбы; 8 - заряды ВВ; 9 - демпфирующая прокладка.

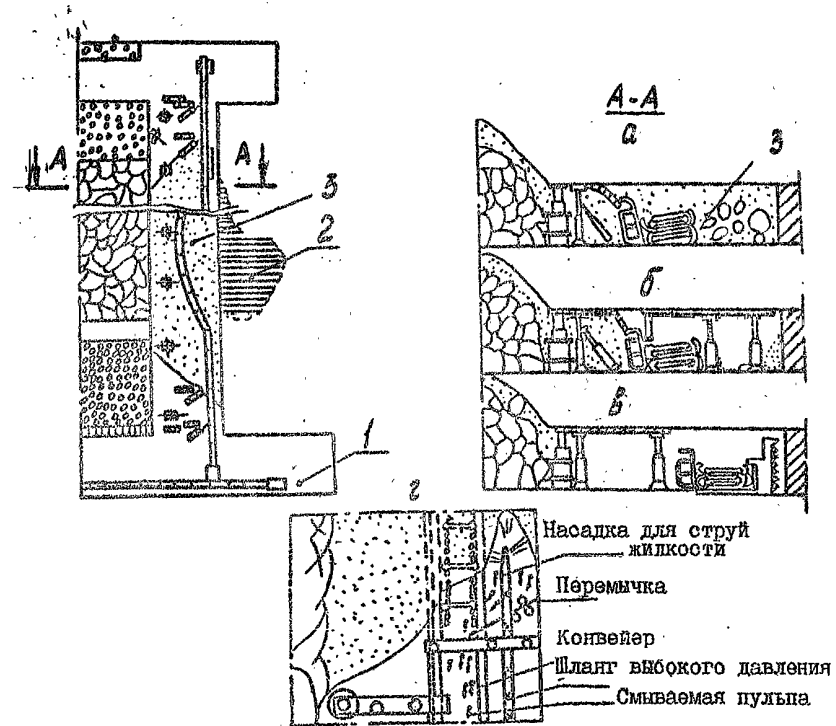


Рис. 6.6. Схема перехода струговыми установками зон газодинамических проявлений:

а - положение очистного забоя после выброса; б - после расчистки конвейера; в - после ликвидации последствий выброса; г - Вид забоя в зоне размыва; 1 - откаточный штрек; 2 - полость выброса; 3 - навал горной массы;

применяемое оборудование - рукава напорные оплеточной и прокладочной конструкции; вентили ВЭГ-20; устройство контроля расхода и давления жидкости УД, УДР-2; насосные установки НУМС-З0Б; НУМС-100Б; пневможекторы Э-Р/Д; "Турбо-С"



В результате исследований установлены следующие технические условия образования искусственной кровли:

Естественная влажность пород кровли, %	4-10
Размокаемость пород, %/ч	10-50
Число пластичности, %	7-17
Длина очистного забоя, м	До 150
Длина труб-отводов, м	До 8
Расстояние между трубами-отводами, м	10-12
Тяговое усилие по передвижке труб-отводов, тс	2,5-3
Производительность пульпопровода, м <sup>3</sup> /ч	18-20
Рабочее давление пульпы, МПа	До 4
Ширина зоны эффективной обработки выработанного пространства, м	От 10 до 40
Консистенция глинистого раствора, Т:Ж	Аргиллиты, алевролиты - 1:1-1:4 глины - 1:5-1:6
Расход глинистого раствора, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	0,1-0,3
Время образования искусственной кровли, мес.	9-12
Прочность искусственной кровли, МПа	Не менее 0,8-1,1

Подача глинистого раствора в выработанное пространство осуществляется через передвижные пульпопроводы, смонтированные на механизированной крепи.

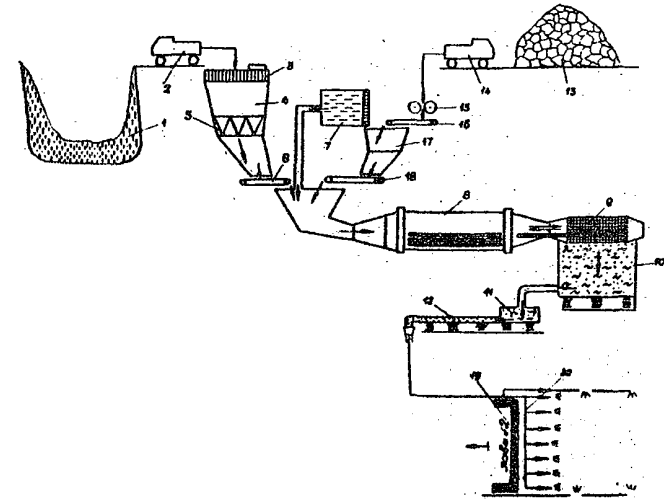
От магистрального гибкого става, проложенного вдоль лавн, через каждые 15-20 м смонтированы соединенные гибким шлангом металлические трубы-отводы (диаметром 50 мм и длиной до 8 м) в выработанное пространство. Трубы крепятся к секциям крепи и передвигаются вместе с ними. Глинистый раствор подается последовательно по каждому из отводов каждые сутки или через сутки в зависимости от скорости подвигания забоя.

Глинистый раствор готовится на технологическом комплексе на поверхности механизированным способом (рис. 6.7).

Глина автотранспортом подается из карьера на глинорыхлитель, затем через пластинчатый питатель в стержневую мельницу-дробилку. Сюда же через мерный бак подается вода.

Приготовленный раствор поступает в емкость, откуда насосом по пульпопроводу подается в шахту.

Мельница снабжена бутарой (ситом) с обратным шнеком, что позволяет исключить попадание в раствор крупных кусков, шнек возвращает в мельницу непромолотые куски глины.



6.7. Технологическая схема приготовления глинистого раствора:

- 1 - карьер по разработке глины; 2, 14 - автомобили;  
3 - решетка; 4, 17 - приемные бункеры; 5 - глинорыхлитель;  
7 - емкость для воды; 8 - мельница; 9 - сито-бутара;  
10 - приямок; 11 - насос; 12 - трубопровод; 13 - отвал породы;  
15 - валковая дробилка; 16 - ленточный транспортер;  
6, 18 - пластинчатый питатель; 19 - очистной забой;  
20 - передвижной пульпопровод с трубами-отводами

#### 6.8. Закладка выработанного пространства и оставление породы в шахте

Решению проблем охраны окружающей среды во многом способствует разработка рациональных схем ведения закладочных работ, применение которых позволит, наряду с уменьшением деформаций земной поверхности и загрязнения атмосферы, эффективно обрабатывать пласты угля весьма сложного залегания, с неустойчивыми боковыми породами, улучшить условия поддержания участков выработок, а также повышения безопасности разработки выбросоопасных пластов.

##### 6.8.1. Закладка выработанного пространства

Управление кровлей полной закладкой рекомендуется применять:

- а) при отработке запасов углей в охраняемых целиках под ответственными сооружениями и водоемами на поверхности;
- б) при весьма слабых породах кровли и почвы на крутых пластах;
- в) под пожарными участками и участками, опасными по прорывам глины;
- г) как правило, при разработке мощных крутых пластов с самовозгорающимися углями;
- д) с целью оставления породы в шахте, утилизации отходов промышленных предприятий.

Преимущественно следует применять гидравлический и пневматический способы закладки, а также твердеющую закладку (как литую, так и жесткую) на основе бесцементных вяжущих из местных материалов и отходов производства.

Для закладки выработанного пространства требуется в основном два вида закладочных материалов: крупнозернистые до 60 мм крупностью и 0-1,5 мм, причем верхние пределы крупности могут изменяться в зависимости от способа транспортирования.

Закладочные материалы должны отвечать следующим требованиям:

максимальный размер кусков при трубопроводном транспорте не должен превышать  $2/3$  диаметра трубы;

содержание горючих в закладочном материале должно быть не более 20%;

предел прочности на сжатие породы должен быть не менее 25 МПа;

гранулометрический состав материала должен обеспечивать требуемую усадку и плотность закладочного массива;

влажность закладочного материала не должна превышать 5-8% в зависимости от крупности материала.

При гидравлическом способе закладочных работ содержание глинистых и илистых частиц в закладочном материале не должно превышать 10%; коэффициент фильтрации закладочного массива должен быть не менее 0,001 см/с, материал не должен размокать в воде; кислотность воды pH не ниже 5.

При пневматическом способе закладочных работ закладочные материалы должны быть малоабразивными и содержать минимальное количество пылевых фракций.

Исходным сырьем для закладочных материалов являются шахтные породы, перегоревшие породы шахтных отвалов, горные породы, добытые в карьерах, отходы углеобогащения. В качестве добавок для получения шихт с малыми усадками могут быть использованы гранулированные шлаки и золошлаки ГРЭС. Гидравлическая закладка применяется на шахтах Кузнецкого, Карагандинского и Донецкого бассейнов. Гидрозакладочные комплексы сооружаются как на поверхности (ГЭК) шахты, так и в подземных горных выработках (ПГЭК). Технические характеристики гидрозакладочных комплексов приведены в табл. 6.18.

Гидрозакладочные комплексы, сооруженные на поверхности шахт, транспортируют закладочный материал по трубам под естественным напором. Один ГЭС обслуживает два-три добычных участка. Объем выработанного пространства, заполняемого закладочным материалом за один цикл закладки, колеблется от 600 до 1200 м<sup>3</sup> при разработке мощных крутых пластов и 400-600 м<sup>3</sup> при разработке пологих пластов. Схема ГЭС шахты "Коксовая" приведена на рис. 6.8.

Таблица 6.18

Техническая характеристика гидрозакладочных комплексов

Параметры ГЭК	На поверхности шахт			Подземный
	"Коксо- вая" (Куз- басс)	Красный: Октябрь: (Дон- басс)	Им. 50 ле- тия Ок- тябрьской революции (Караган- да)	на шахте Им. Гавво- го (Дон- басс)
Производительность по твердому, м <sup>3</sup> /ч	100- 150	150- 250	100- 180	100- 120
Отношение твердого к жидкому (Т:Ж)	1:(3- 5)	1:(2,5- 5)	1:(2-5)	1:(3-5)
Диаметр закладочного трубопровода, мм	200	200	150(200)	200
Дальность транспорти- рования, м	1500	3300	2200	3000
Вместимость аккумуляру- ющего бункера, м <sup>3</sup>	2x1500	8x200	1350	600
Вместимость водосбор- ника, м <sup>3</sup> :				
поверхностного	2x1500	-	2x2000	-
подземного	1600	2000	1900	1700

Подземный гидрозакладочный комплекс (ПГЭК) предназна-  
чен для проведения закладочных работ в шахте без выдачи  
породы на поверхность с целью охраны окружающей среды, без-  
отходного производства и рационального использования при-  
родных ресурсов.

Главный узел ПГЭК - вертикально-трубчатый питатель  
ВТП - предназначен для высоконапорного трубопроводного транс-  
портирования дробленых шахтных пород крупностью 0-60 мм  
от подземных дробильно-сортировочных установок до выработан-  
ного пространства очистных забоев на расстояние до 3-4,5 км

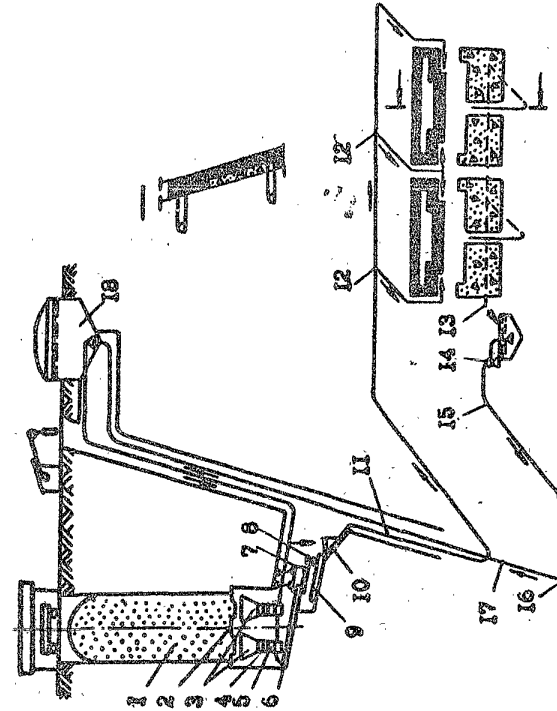


Рис. 6.9. Схема ГЭК с естественным напором на шахте "Коксозавод".  
1 - бункер, 2 - дилче бункера; 3 - приемно-дозировочные воронки; 4 - качающиеся питатели;  
5 - распределительный желоб; 6 - смесительный желоб; 7 - контрольная решетка; 8 - приемная  
воронка дробильно-дополнительный желоб; 9 - смесительная воронка; 10 - закладочный трубопровод;  
11 - место установки пареклещателей; 12 - слив отработанной воды; 13 - перекачной углесос;  
14 - высоконапорный насос; 15 - трубопровод в шурфе; 16 - самоочищающийся  
водосборник

е производительность 100-120 м<sup>3</sup>/ч (рис. 6.9).

При пневматическом способе закладки доставка закладочного материала до пневматической машины может осуществляться конвейерами или в вагонетках. В месте установки пневмозакладочной машины сооружается аккумулялирующая емкость (50-60 м<sup>3</sup>) в виде горного бункера и бункер-конвейера. Рекомендуется применять пневмозакладочные машины типа ДЗМ-2 и ЗС-240 (табл. 6.19).

Таблица 6.19

Характеристика пневмозакладочных машин

Наименование показателей	Пневмозакладочные машины	
	ДЗМ-2	ЗС240
Производительность, м <sup>3</sup> /ч	80-120	120
Диаметр закладочного трубопровода, мм	200	225
Длина транспортирования, м	До 1500	До 600
Давление сжатого воздуха, МПа	0,6-0,8	0,4
Расход сжатого воздуха, м <sup>3</sup> /мин	150-200	150-200
Крупность кусков породы, мм	До 60	До 60

Пневмозакладочный трубопровод прокладывается по участковым выработкам. Соединение труб быстроразъемное. В месте сопряжения забойного распределительного трубопровода устанавливаются телескопические секции, позволяющие укорачивать трубопровод в подготовительной выработке при подвигании механизированного комплекса.

Забойный пневмопровод крепится на специальных опорах, расположенных за ограждением механизированной крепи, и снабжен боковыми выпусками с поворотными патрубками.

### 6.8.2. Оставление породы в шахте

В отечественной практике реализован ряд технологических схем ведения закладочных работ, предусматривающих частичное оставление породы в шахте. Эти схемы позволяют обеспечить в полном оставление породы, пригодной для закладки, в шахте. Однако реализация этого решения пока сдерживается из-за отсутст-

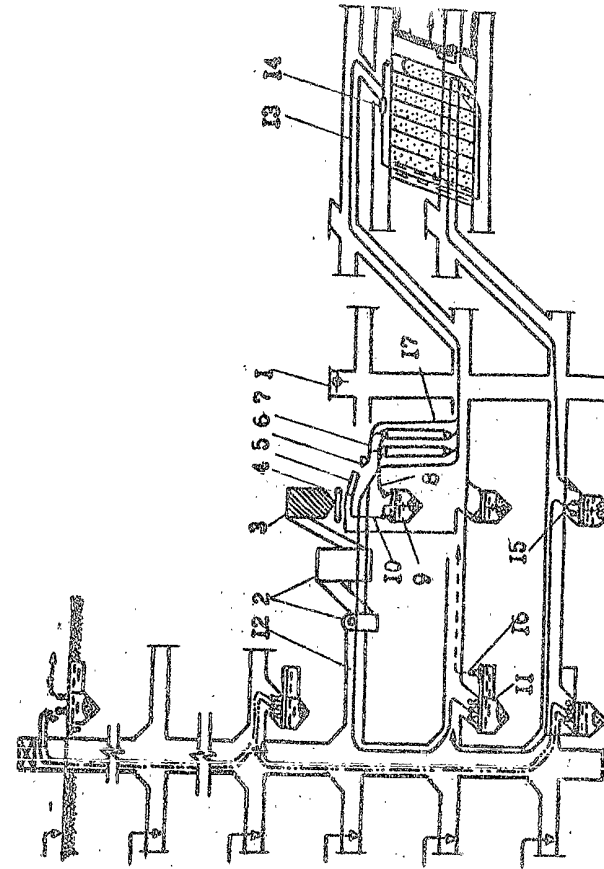


Рис. 6.9. Схема подземного гидрозакладочного комплекса на шахте им. Гаевского:  
1 - подвешенная установка; 2 - ДСУ; 3 - аккумулялирующий бункер; 4 - питатель; 5 - смесительный желоб; 6 - приемная воронка; 7 - пульпопровод; 8 - выпускной трубопровод; 9 - углесос; 10 - водовод; 11 - насос; 12 - водовод; 13 - магистральный пульпопровод; 14 - водоотделитель; 15 - углесосная станция; 16 - шламовый насос; 17 - кулипопровод

вия механизированных крепей с обратными консолями для эффективного ведения закладочных работ на выемочном участке.

Из существующих схем можно выделить следующие:

технологическая схема с устройством одного централизованного стационарного комплекса дробления породы в центре максимального сосредоточения грузопотоков породы и участковых закладочных комплексов в пределах выемочных участков;

технологическая схема с устройством группового стационарного комплекса в блоках или панелях шахтного поля и участковых закладочных комплексов в пределах выемочных участков;

технологическая схема с устройством участковых дробильно-закладочных комплексов непосредственно у мест ведения проходческих работ.

Эффективность применения конкретной технологической схемы зависит от ряда факторов: объема закладываемого материала, места производства закладочных работ в зависимости от требований обеспечения минимальной деформации поверхности или горно-геологических условий месторождения, схем подготовки шахтного поля, вида применяемого транспорта и др. Поэтому в каждом конкретном случае требуется технико-экономическое обоснование принятой схемы оставления породы в шахте.

#### Схема с устройством одного централизованного дробильно-сортировочного комплекса (ЦСК)

Схемой предусматривается сооружение одного централизованного дробильно-сортировочного комплекса в районе максимального сосредоточения грузопотоков породы от проведения выработок всей шахты, устройство участковых закладочных комплексов у бремсбергов, уклонов или в пределах выемочных участков, обеспечивающих возможность оставления всей пригодной для закладки породы с минимальными затратами по транспорту закладочного материала (рис. 6.10).

Схема включает в себя следующие технологические процессы:

транспорт породы, получаемой от прокождения выработок к централизованному дробильно-сортировочному комплексу;

двухстадийное дробление породы в дробильно-сортировочном комплексе;

транспортирование закладочного материала к местам ведения закладочных работ;

непосредственно закладку породы в выработанное пространство с помощью пневмозакладочных машин.

Для транспортирования породы к централизованному дробильно-сортировочному комплексу применяется электровозный транспорт с вагонетками с глухим кузовом или донной разгрузкой.

Технологическая схема дробильно-сортировочного комплекса обеспечивает прием, переработку породы, аккумуляцию недробленной породы и закладочного материала, погрузку закладочного материала на средства транспорта (рис. 6.11),

Централизованный дробильно-сортировочный комплекс состоит из обособленной выработки, соединенной с основной магистральной выработкой горизонта заездами для обслуживания разгрузочной ямы или камеры опрокидывателя с бункером для недробленной породы, камеры дробления, конвейерных ходов для передачи породы, бункера и погрузочного пункта дробленной породы.

Для дробления породы применяется оборудование, располагаемое в камере дробильно-сортировочного отделения, в состав которого входит щечковая дробилка, питатель-классификатор, подинный кулачковый классификатор, одновалковая дробилка.

Для погрузки дробленной породы используется автоматизированный погрузочный комплекс с толкателем.

Участковые закладочные комплексы в зависимости от их требуемой производительности и местоположения включают в себя комплекс горных выработок и оборудования, обеспечивающих прием, аккумуляцию и доставку закладочного материала к пневматической закладочной машине, от которой порода по трубопроводам направляется в выработанное пространство очистных забоев (рис. 6.12).

При транспортировании дробленной породы в вагонетках с глухим кузовом предусматривается установка бокового или кругового опрокидывателя, служащего для разгрузки вагонеток в горный бункер, или вагонетки типа ВК, используемые для аккумуляции дробленной породы и подачи ее в закладочную машину типа ДЗМ.

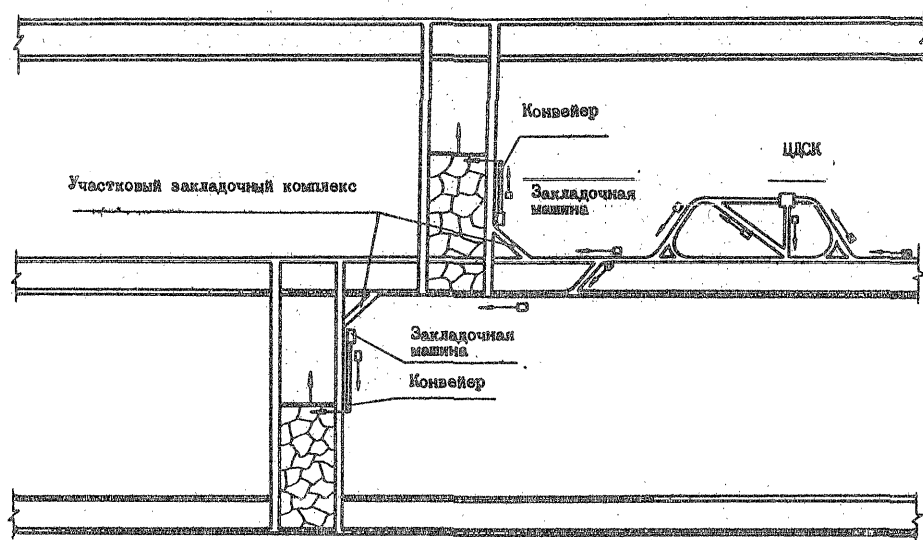


Рис. 6.10. Централизованная схема привязки закладочного комплекса при отработке лав по восставкам

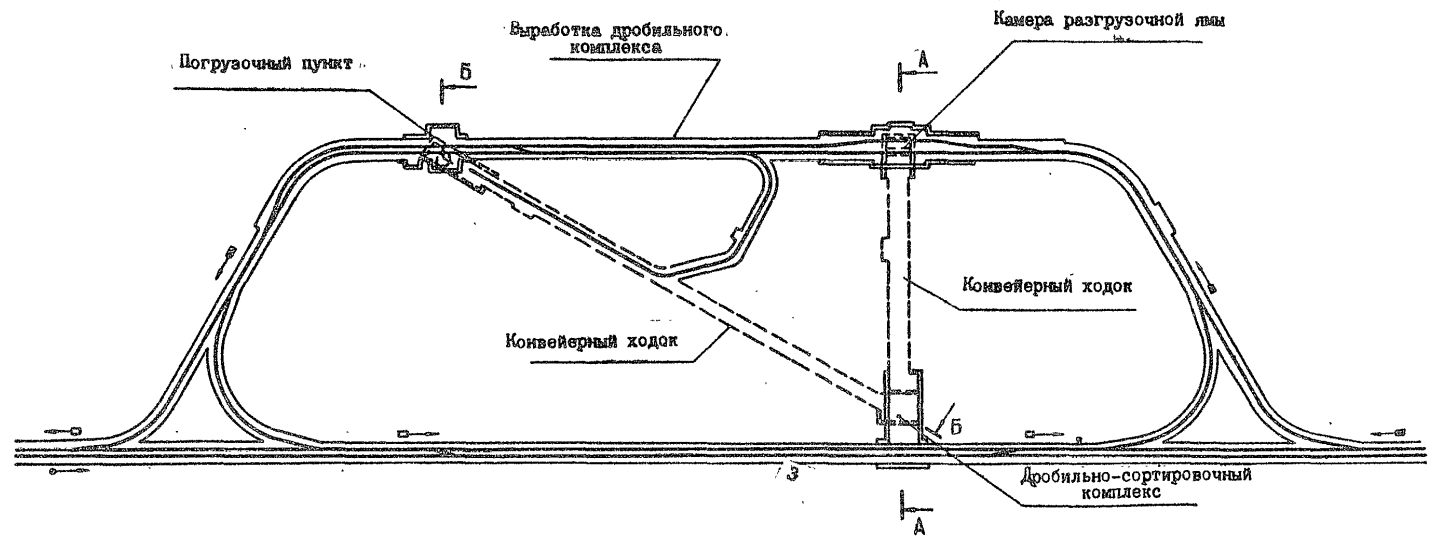
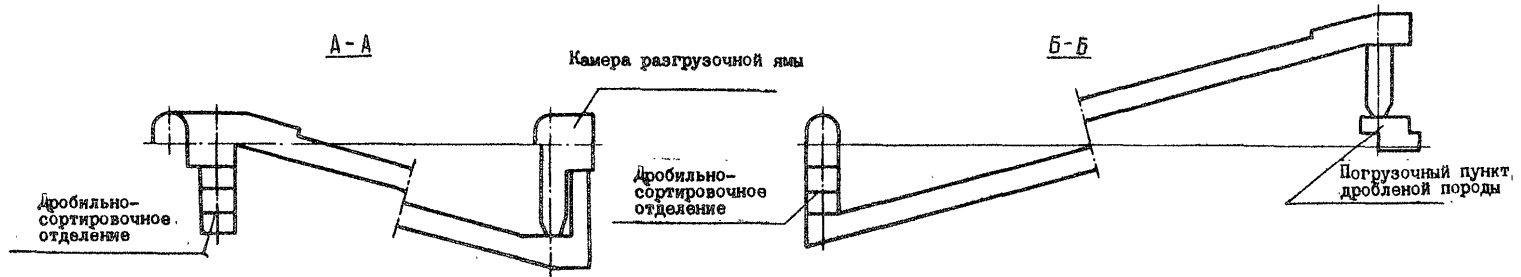


Рис. 6.11. Централизованный дробильно-сортировочный комплекс

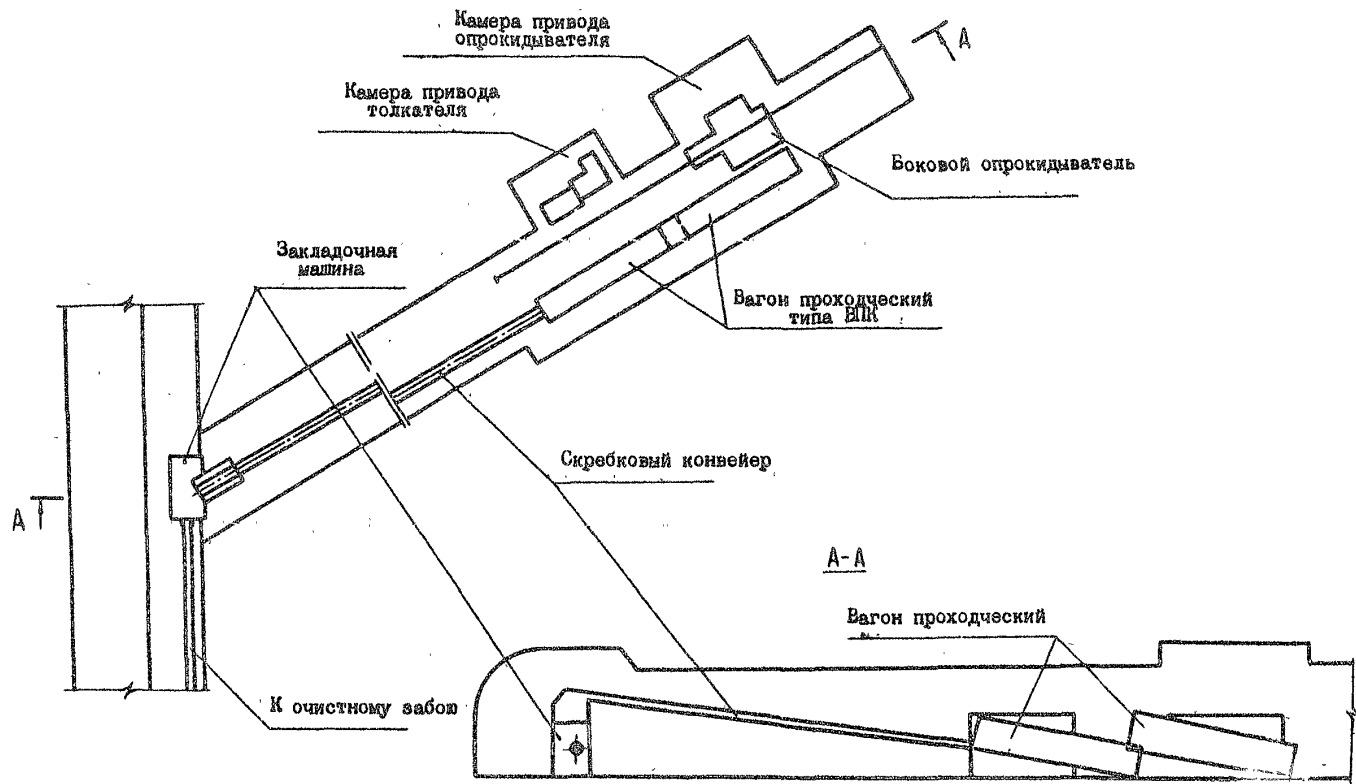


Рис. 6.12. Участковый закладочный комплекс



При транспортировании дробленой породы в вагонетках с донной разгрузкой применяются разгрузочные ямы с горными бункерами. К закладочным машинам порода подается конвейерами.

Область применения: для шахт с небольшими размерами шахтных полей без деления их на блоки; при объеме закладочной породы до 2000 т/сут.

#### Схема с устройством групповых дробильно-сортировочных комплексов

Схемой предусматривается сооружение нескольких дробильно-сортировочных комплексов (ДСК) на отдельных шахтопластах в блоках или панелях шахтного поля в местах максимального сосредоточения грузопотоков породы от проведения выработок блоков или панелей. При устройстве участков закладочных комплексов в пределах выемочных участков возможно оставление всей пригодной для закладки породы с минимальными затратами по транспорту закладочного материала.

В основном схема с устройством группового ДСК аналогична схеме с устройством централизованного дробильно-сортировочного комплекса. Отличие заключается в значительном приближении ДСК к местам получения породы, а также в возможности применения одностадийного дробления при небольшой производительности комплекса.

Схема при устройстве двух или более групповых ДСК может обеспечить больший объем закладки породы по сравнению со схемой с единым централизованным ДСК.

Область применения: для шахт с блоковой и панельной схемами подготовки шахтных полей; при значительных расстояниях (свыше 120-150 м) между разрабатываемыми пластами и пологом их залегании; при объеме закладываемой породы свыше 2000 т/сут.

#### Схема с устройством участковых дробильно-закладочных комплексов

Схемой предусматривается устройство участковых дробильно-закладочных комплексов (ДЗК) непосредственно у мест ведения проходческих работ в специальной выработке или непосредственно на одной из выработок выемочного участка, с целью оставления всей пригодной для закладки породы, получаемой из близлежащих подготовительных забоев (рис. 6.13).

Схема включает в себя следующие технологические процессы:

транспортирование породы от забоя подготовительной выработки до участкового ДЗК или аккумулярование ее в забое; одностадийное дробление породы в ДЗК или на передвижной дробилке типа Д0;

транспортирование и непосредственную закладку породы в выработанное пространство с помощью пневмозакладочных машин.

Для транспортирования породы к ДЗК применяется конвейерный или электровозный транспорт с вагонетками с глухим кузовом или донной разгрузкой.

Участковый дробильно-закладочный комплекс состоит из камеры разгрузки недробленой породы (разгрузочной ямы или камеры опрокидывателя), аккумулярующего бункера механизированного (вагонетки ВПК) или горной выработки, камеры дробления и погрузки в закладочную машину.

Работа комплекса ДЗК осуществляется следующим образом.

Порода непосредственно из подготовительного забоя поступает в аккумулярующую емкость, из которой подается в дробилку (типа Д0), установленную непосредственно в выработке у забоя или под бункером. Дробленая порода подается к участковому закладочному комплексу или непосредственно в закладочную машину и по закладочному трубопроводу к месту закладки.

Область применения: для выемочных участков или панели шахты при объеме закладочного материала до 500 т/сут.

Кроме перечисленных технологических схем, следует отметить ряд схем оставления породы в шахте, основанных на применении передвижных дробильно-закладочных установок типа "Титан":

схема с проведением выработок широким забоем (в разгрузочной зоне) или спаренно (комплекса типа КСВ);

схема с проведением выработок за лавой при сплошной системе разработки;

схема с последующим (после прохода очистного забоя) расширением выработки, пройденной узким ходом.

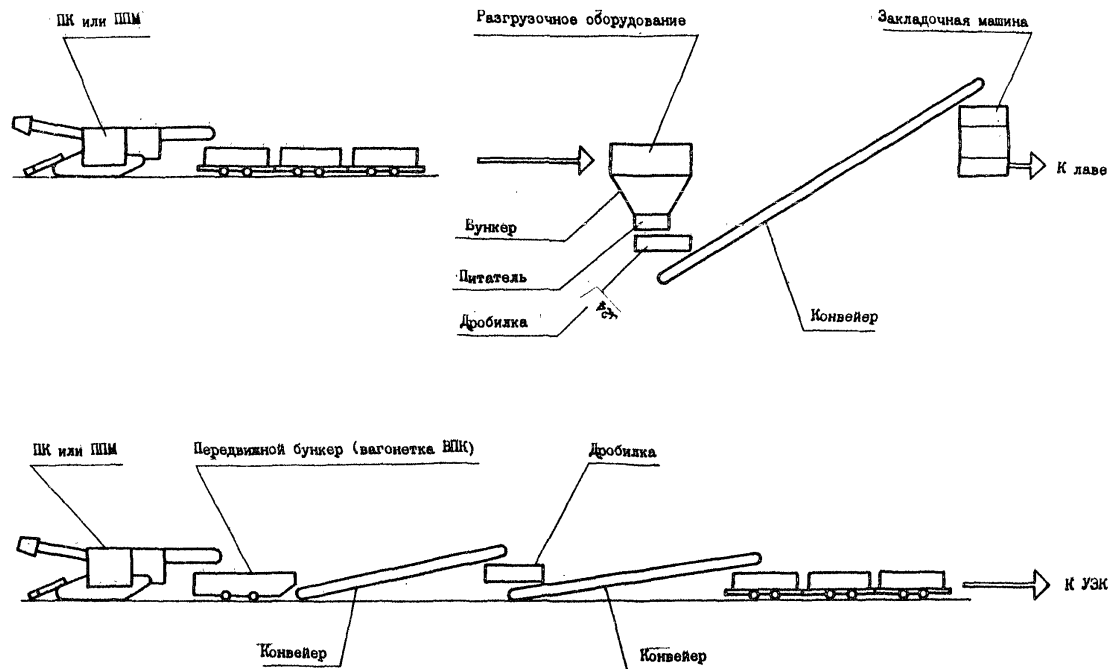


Рис. 6.13. Схемы участковых дробильно-закладочных комплексов

### 6.9. Схемы разгрузки массива с поддержанием полевых выработок в разгруженной зоне

#### 6.9.1. Параметры охраны полевых выработок

Процесс сдвижения пород с образованием зоны полных сдвижений (полной разгрузки), зоны сложных сдвижений (изгибов пород), примыкающей к краевым частям выработанного пространства, и зоны опорного горного давления заканчивается при отходе лавы от разрезной печи на расстояние, примерно равное длине лавы. С ростом глубины разработки увеличиваются вертикальные сдвижения пород, параметры зон сложных сдвижений и опорного давления.

Выработки, расположенные в зоне разгрузки, испытывают незначительные деформации по сравнению с выработками, пройденными в зонах сложных сдвижений и опорного давления. В зоне сложных сдвижений выработки подвергаются деформациям, которые проявляются в виде сближенных боков, опускания кровли и пучения почвы. Эти деформации значительно усиливаются в период отработки смежных лав, когда происходит дополнительное расширение зоны полных сдвижений с активизацией смещений боковых пород и перераспределением напряжений. Максимальная активизация имеет место при подходе основной лавы к границе разгруженной зоны, минимальная — при отходе основной лавы от нее.

Для предотвращения или существенного уменьшения вредного влияния активизации сдвижений пород на устойчивость расположенных в зоне разгрузки выработок, вызываемой отработкой смежных (основных) лав, необходимо оставлять примыкающие к разгрузочной лаве опорные целики. Такие целики являются одним из элементов охраны полевых выработок и их назначение состоит в необходимости сохранения эффекта разгрузки и по возможности постоянными параметрами разгруженной зоны, а также в исключении вероятности завала основных лав при подходе их к выработанному пространству разгрузочной лавы. Параметры расположения выработок под выработанным пространством в зоне разгрузки с учетом последующего ведения очистных работ в основных лавах рекомендуется определять по формуле

$$l_n = 1,5 \cdot \sqrt{m \cdot H} \cdot K_y \cdot K_o \cdot K_p,$$

где  $l_n$  — расстояние (по напластованию) от границы очистных работ разгрузочной лавы до выработки, м;

$m$  — мощность пласта, м;

$H$  — глубина разработки, м;

$K_y$  — коэффициент, характеризующий устойчивость пород (сопротивление пород сжатию  $R_c$ ); при  $R_c < 40$  МПа и  $K_y = 1,0$ ; при  $40 \leq R_c \leq 60$   $K_y = 0,8+0,6$ ; при  $R_c \geq 60$   $K_y = 0,5+0,4$ ;

$K_o$  — коэффициент влияния основной кровли; при легкообрушающейся кровле  $K_o = 1,0$ ; при среднеобрушающейся —  $K_o = 1,15$ , при труднообрушающейся —  $K_o = 1,25$ ;

$K_p$  — коэффициент, учитывающий расстояние от почвы разрабатываемого пласта до выработки; при расстоянии 10, 15, 20 м коэффициент  $K_p$  равен 1,0; 0,95; 0,85 соответственно.

При определении местоположения выработок, проводимых по выработанному пространству  $K_p = 1$ .

Полевые выработки следует проводить за пределами интенсивного расслоения (растрескивания) пород почвы на расстоянии не ближе 10 м от пласта. Отставание забоя полевой выработки от забоя движущейся разгрузочной лавы необходимо принимать не менее  $1,25l_n$ .

Длина разгрузочной лавы (не менее 180–220 м) выбирается из условия расположения в разгруженной зоне как протяженных выработок, так и приемно-отправительных площадок, сопряжений и камер.

Флаговые наклонные ходки и главные штреки в случаях, если не предусматривается их использование для отработки лав смежных

выемочных полей, можно проводить на расстоянии  $0,5 \cdot \ell_n$  от неподвижной краевой части пласта.

Ширину опорного целика между выработанными пространствами разгрузочной и основной лав рекомендуется принимать не менее  $K_g \cdot \ell_n$ , где  $K_g$  - коэффициент, учитывающий влияние направления движения основных лав относительно границы разгруженной зоны на размер опорного целика; при движении лав к границе, параллельно границе и от границы коэффициент  $K_g$  равен 0,8; 0,6; 0,4 соответственно.

Для сокращения потерь угля в опорных целиках и при условии сохранения зон разгрузки могут применяться следующие горно-технические мероприятия как на стадии создания разгруженных зон, так и в период отработки основных лав:

возведение плотной закладки в краевых частях разгрузочных лав, обрабатываемых по падению и восстанию, и в примыкающих к ним основных лавах, в результате чего расчетная ширина целика может быть уменьшена на величину, равную ширине породной полосы, умноженной на коэффициент усадки (0,6-0,7);

при применении системы разработки парными штреками и расположении полевых наклонных выработок в устойчивых и средней устойчивости породах лавы прямого хода нарезаются впрысечку к выработанному пространству разгрузочной лавы, а лавы обратного хода останавливаются от ее границ на расстоянии не менее  $0,8 \cdot \ell_n$ ;

подготовка разгрузочной лавы для отработки по восстанию спаренными ходками, проводимыми комплексами КСВ с закладкой породы в раскоски (при отработке основных лав они будут играть роль опорных целиков);

оставление в отдельных случаях целиков шириной, равной длине лавы, с тем чтобы при погашении выработок обеспечить полное их извлечение с применением высокопроизводительных средств механизации;

использование зон разгрузки, образующихся в краевых частях обрабатываемой лавы, непосредственно примыкающей к ранее выработанному пространству.

В схемах с разгрузкой по восстанию при подходе самих разгрузочных лав к ранее выработанному пространству оставление опорных целиков не предусматривается. В противном случае участки пройденных полевых наклонных выработок будут находиться в зоне постоянного повышения горного давления.

При подходе разгрузочной лавы к выработанному пространству, начиная с расстояния  $0,8 \cdot \ell_n$ , необходимо предусматривать оперативный прогноз состояния кровли и меры по усилению крепления в очистном забое.

На участках полевых выработок, попадающих в зону активизации сдвижения пород при подходе разгрузочной лавы к выработанному пространству, следует усиливать крепь и упрочнять боковые породы. Эти мероприятия необходимы и в выемочных штреках и в ходках основных лав на участках влияния опорных целиков.

При невозможности отработки разгрузочной лавы без оставления целиков, создающих повышенное горное давление, их рекомендуется разрушать в соответствии с "Указаниями по управлению горным давлением в очистных забоях под (над) целиками и краевыми частями при разработке свиты угольных пластов мощностью до 3,5 м с углом падения до 35° (Л., ВНИИИ, 1984).

В табл. 6.24. приведены рекомендуемые параметры заложения основных выработок в зоне разгрузки и опорных целиков для следующих условий: породы, вмещающие выработки, неустойчивые; удаление выработок от пласта 10 м; породы основной кровли - среднеобрушающиеся.

Таблица 6.24

Глубина разра- ботки, м	Значение параметров охраны выработок (м) при мощности пласта, м											
	1,0			1,2			1,4					
	$\ell_n$	$\ell_u$ при $K_d$	$K_d$	$\ell_n$	$\ell_u$ при $K_d$	$K_d$	$\ell_n$	$\ell_u$ при $K_d$	$K_d$			
	0,8	0,6	0,4	0,8	0,6	0,4	0,8	0,6	0,4			
800	48	40	29	19	54	44	32	22	58	47	35	23
1000	54	44	32	22	60	49	36	24	65	53	39	26
1200	60	49	36	24	65	53	39	26	71	57	43	28
1400	65	53	39	26	71	57	43	28	76	62	46	30

Сумма приведенных значений  $\ell_n$  и  $\ell_u$  примерно равна размерам зон вредного проявления опорного давления соответственно

впереди движущейся лавы, у боковых ее границ и у бывшей разрезной печи.

### 6.9.2. Условия применения схем разгрузки

При креплении выработок рамной металлической податливой крепью примерная глубина разработки, начиная с которой рекомендуется проводить полевые выработки в предварительно разгруженной зоне, составляет: 700–900 м – при породах средней устойчивости ( $40 \leq R_c \leq 60 \text{ МПа}$ ); 900–1100 м – при устойчивых породах ( $R_c > 60 \text{ МПа}$ ).

Предварительная разгрузка массива должна быть обязательным технологическим решением при проведении полевых выработок по выбросоопасным песчанникам.

При этом необходимо учитывать следующее. При ограниченном времени на подготовку уклонного поля и слабой водообильности вмещающих пород следует отдавать предпочтение модулям  $P_T - 3$  и  $P_T - 4$  с отработкой разгрузочных лав по падению пласта. Из модулей разгрузки с отработкой лав по простиранию наиболее предпочтителен по условиям подготовки уклонного поля модуль  $P_T - 2$ .

С целью ускорения подготовки бремсберговых полей работы по разгрузке массива производить со стороны действующих горизонтов, используя для этого модули  $P_T - 3$  и 4 с отработкой разгрузочных лав по падению и поддержанию выемочных ходков на всем протяжении.

Модуль  $P_T - 8$  с последующей надработкой наклонных выработок, связывающих откаточный горизонт с дренажным, рекомендуется применять при весьма пологом залегании пластов (до  $6^\circ$ ) и ограниченном времени на подготовку горизонта.

Модуль  $P_\Phi - 10$  с последующей разгрузкой фланговых ходков, предназначенных для выдачи исходящей струи воздуха при прямом точном проветривании выемочного участка, применять при проведении их в породах не ниже средней устойчивости. В остальных случаях применять модуль  $P_\Phi - 9$  с предварительной разгрузкой ходков.

Модули  $P_D - 15$  и 16 с предварительной и последующей разгрузкой дренажных штреков применять в условиях, аналогичных условиям применения модулей  $P_\Phi - 9$  и 10.

Модули  $P_T - 1, 2, 5$  с отработкой разгрузочных лав по простиранию при необходимости могут применяться на пластах с углами падения менее  $10^\circ$ .

### 6.10. Осушение шахтных полей Подмосковского и аналогичных по условиям бассейнов

Подмосковский угольный бассейн отличается большой сложностью в гидрогеологическом отношении. В породах почвы и кровли угольного пласта имеется несколько водоносных горизонтов, в которых требуется вести водопонижение с поверхности и дренаж из горных выработок. При водопонижении с поверхности уровень воды в надугольных горизонтах снижается в среднем до 5–10 м, а в подугольных – на 2–3 м ниже почвы угольного пласта. Это обеспечивает нормальные условия проведения горных выработок.

При осушении из горных выработок необходимое снижение уровня воды в первых надугольных песках должно осуществляться до 0,5 м, а во всех вышелегающих – до 1 м. В отдельных случаях, где мощные водоупоры, он может превышать один метр.

При проектировании осушительных работ из горных выработок учитываются геологические и гидрогеологические условия залегания угольного пласта и календарный план развития горных работ. В основном угольный пласт в Подмосковном бассейне залегает среди глин, которые служат экраном для подземных вод и защищают подготовительные забои от обводнения. В этом случае осушение ведется забивными фильтрами, восстающими и наклонными скважинами. Эти средства в данных условиях позволяют предотвратить прорывы воды в подготовительные выработки и своевременно снять напоры над выемочными столбами до безопасных пределов.

На участках, где непосредственно на угольном пласте или под ним залегают обводненные пески, возникает необходимость применения специальных средств защиты горных выработок от подземных вод: опережающие дренажные скважины, специальные вакуумные установки.

Забивные фильтры используются для осушения первого слоя надугольных песков. Они устанавливаются волевод за подвиганием забоя штрека. Среднее расстояние между фильтрами 10 м со ступенчатостью в мульдах до 4–5 м.

Восстающие скважины бурятся для осушения водоносных пород, залегающих выше первого слоя надугольного песка на глубину 15-35 м, иногда достигают 50 м. Они бурятся, как правило, после осушения первого слоя надугольных песков.

Опережающие скважины бурятся из штреков или камер в направлении подвигания забоя или в сторону осушаемого выемочного столба. С одной установки станка рекомендуется бурение в среднем 5 скважин глубиной от 10 до 50 м и более. Более точное расположение и количество средств осушения определяется по специальной методике исходя из возможного притока воды.

Дренажные каналы проводятся по всей длине штреков главных направлений и дренажных штреков, в остальных выработках - в пониженных местах у перекачных колодцев. Они служат для дренажа воды из пород почвы выработки и ее транспортировки.

Из специальных средств осушения песков используются вакуумные установки. Их целесообразно использовать при мощности песков более 1,5 м. Среднее расстояние между иглофильтрами 1-2 м.

Для защиты подготовительного забоя от подземных вод может быть преднамеренно изменен профиль штрека. В этом случае в почве или кровле оставляется защитная пачка угля или глины, а также штрек может проводиться в две фазы - первоначально узким сечением с последующим расширением.

Узкое сечение позволяет оставлять в кровле штрека защитные водоупорные слои пород. После проведения штрека узким сечением сначала осушаются надугольные водоносные горизонты, а затем сечение штрека расширяется до проектного.

Одним из способов защиты от воды и сокращения сроков осушения выемочных столбов является определенное расположение горных выработок в плане с учетом геологических, гидрогеологических и технологических факторов, использование специальных схем подготовки и осушения выемочных столбов.

Применяются следующие схемы осушения из подземных горных выработок: позабойно-столбовая (три варианта), блочная (три варианта) и блочно-постадийная.

Позабойно-столбовая схема осушения применяется при последовательном и шахтном порядке подготовки и обработки выемочных

столбов. При нарезке первичных выемочных столбов предусматривается всех штреков в качестве дренажных. Из них производится установка всех дренажных средств, необходимых в данных геолого-гидрогеологических условиях. Использование дренажных штреков позволяет перехватить динамические потоки подземных вод и снизить уровень воды над подготавливаемым участком до безопасных пределов, а также сократить сроки осушения подготавливаемого участка в несколько раз.

В зависимости от расположения выемочных столбов относительно ранее отработанной площади и пройденных горных выработок, а также по отношению к неотработанной площади при этой схеме имеется три варианта: открытый, полукрытый, закрытый.

Открытый вариант. Выемочный столб подготавливается в новой пачке и со всех сторон окружен угольным массивом. При сложении горно-геологических условий приток воды к выемочному столбу осуществляется с трех сторон.

Полукрытый вариант. Характеризуется притоком воды с двух сторон. К остальным сторонам выемочного столба примыкают ранее осушенные площади.

Закрытый вариант. Выемочный столб расположен между ранее отработанными и осушенными участками. Приток воды возможен с одной стороны выемочного столба.

Наиболее эффективно процесс подземного осушения осуществляется при одновременном осушении группы выемочных столбов (блока) по так называемой блочной схеме, в которой можно выделить три основных варианта.

#### Оконтуровочно-опережающая схема осушения (I-й вариант).

Эта схема предусматривает прохождение на границе выемочных столбов параллельно штрекам главных направлений опережающей дренажной выработки. При опережении дренажной оконтуровки и одного из штреков главных направлений, равной 300-400 м, за счет действия в этих выработках дренажных средств значительно улучшаются условия прохода штреков при нарезании выемочных столбов и перехвата ими водотоков.

Проходка выемочных штреков осуществляется в условиях, когда обводненной является средняя часть столба, равная по

протяженности одной трети длины столба. Время на осушение столба минимальное, так как концевая его часть осушается опережающей дренажной выработкой до окончания горно-проходческих работ, а средняя обводненная часть - за время, затрачиваемое на проходку штреков проектной длины.

Оконтуровочно-опережающая схема осушения применялась на обводненных шахтах бассейна, при этом темпы проходки штреков при нарезке столбов были в 3-4 раза выше среднестатистических, а время осушения сократилось примерно в 3-5 раз.

#### Опережающе-столбовая схема осушения (2-й вариант)

Эта схема предусматривает вначале нарезку "опережающего" выемочного столба, расположенного на расстоянии от отработываемого столба, равном 2 - 5-кратной длине лавы. Штреки "опережающего" столба являются дренажными.

Проходимые штреки при нарезке выемочных столбов на площади между отработываемым и ранее нарезанным "опережающим" столбами не являются дренажными и установка забивных фильтров производится только на концевой части этих столбов.

#### Блочная-опережающая схема осушения (3-й вариант)

Схема предусматривает одновременную проходку "опережающего" выемочного столба и опережающей дренажной выработки. По окончании проходки образуется замкнутый блок, изолированный от внешних водотоков. Блок подготавливается на 2, 3 или 4 выемочных столба. Бурением наклонных опережающих скважин и установкой между ними забивных фильтров в штреках "опережающего" столба, а также в опережающей дренажной выработке создаются необходимые условия для их проходки и осушения надугольных песков во внутренней (замкнутой) части блока. Обводненной остается только лишь центральная часть блока, имеющая форму эллипса большого диаметра, равного примерно 0,3-0,5 длины выемочного столба.

#### Блочная-постадийная схема осушения

Схема предусматривает постадийную подготовку одновременно двух взаимно перпендикулярных выемочных участков с последующей нарезкой на их площади двух, трех столбов. Каждый из

этих участков готовится по оконтуровочно-опережающей схеме, для чего проходят опережающие дренажные выработки сначала для одного, затем для другого участка. С помощью этих выработок обеспечивается одновременно защита обоих участков от притоков воды извне и осушение нарезаемых выемочных столбов. Длина опережающей дренажной выработки не превышает двух-трехкратную длину лавы.

#### Условия применения схем осушения

Наиболее часто встречается позабойно-столбовая схема осушения, которая может эффективно применяться на месторождениях с простыми гидрогеологическими условиями. При притоке воды в штреки 25-50 м<sup>3</sup>/ч и более сроки осушения выемочного столба достигают одного года. При полукрытом варианте сроки осушения и притоки воды уменьшаются в два раза.

При закрытом варианте притоки воды не превышают 15 м<sup>3</sup>/ч, а сроки осушения не превышают времени монтажных работ.

По этой схеме 70% выемочных столбов подготавливаются по открытому и полукрытому варианту.

В сложных горно-геологических условиях горные работы наиболее целесообразно вести по блочной схеме осушения.

По первому варианту подготовку блоков рекомендуется осуществлять в следующих геологических условиях: при любом геологическом строении непосредственной кровли угольного пласта, направлении падения пластов обводненных наугольных пород как в сторону оконтуровки, так и в сторону отработываемого выемочного столба, а также при их горизонтальном залегании (схема 28).

При сложной конфигурации контура угольного пласта значительно затрудняется проходка оконтуровочной дренажной выработки. Поэтому первый вариант целесообразно применять только при простой конфигурации контура.

Существенное значение при выборе варианта имеет направление потока подземных вод. Первый вариант рекомендуется применять при наличии потока воды со стороны оконтуровки, а также в условиях двустороннего потока - со стороны оконтуровки и с участка развития горных работ. Основные притоки воды будут сосредотачиваться в барьерных штреках и достиг-

нут 60-80 м<sup>3</sup>/ч. В остальные выемочные штреки притоки составят 10-15 м<sup>3</sup>/ч.

Сроки осушения 2-3 месяца.

Применение второго варианта можно рекомендовать во всех геологических условиях за исключением двух случаев, когда направление падения надугольных эдосонских горизонтов прослеживается в сторону оконтуровки и в сторону обрабатываемого выемочного столба.

Необходимым гидрогеологическим условием применения второго варианта является направление потока подземных вод со стороны участка развития горных работ. В этом случае барьерные опережающие выработки будут способствовать перехвату подземных вод.

Из технологических условий необходимым является наличие опережения штреков главных направлений относительно обрабатываемого выемочного столба, которое должно составлять более двух-трехкратной длины лавы.

Притоки воды в барьерные штреки достигают 25-50 м<sup>3</sup>/ч и более, в промежуточные штреки до 15 м<sup>3</sup>/ч.

Сроки осушения барьерных выемочных столбов - до одного года, промежуточных 1-3 месяца.

Третий вариант рекомендуется применять во всех геологических условиях за исключением двух случаев, когда преобладает падение обводненных пород от оконтуровки к главным направлениям, а также в сторону обрабатываемого выемочного столба. В этих условиях не требуется проведение оконтуровочных и опережающих дренажных выработок, так как на стадии развития горных работ уровни уже снижены действующими выработками. Третий вариант целесообразно применять при простой конфигурации границ угольного пласта.

Направление потока воды может быть как со стороны оконтуровки, так и со стороны участка развития горных работ.

Необходимым технологическим условием для третьего варианта является опережение главных направлений относительно обрабатываемого столба больше, чем на 2-3 длины лавы. Возможно также наличие опережения на оконтуровке ранее отработанных площадей для действующих горных выработок, которые могут выполнять роль дренажных.

Блочно-постадийная схема целесообразна при строительстве шахты и при освоении новых участков действующих шахт.

## 7. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### 7.1. Основные принципы разработки технологических схем

Технологические схемы проведения подготовительных выработок разработаны применительно к характерным горно-геологическим условиям разработки пластов на шахтах Минуглепрома СССР.

Они базируются на использовании в конкретных горно-геологических условиях комплектов прогрессивного проходческого оборудования, обеспечивающих планируемое повышение производительности труда проходчиков и снижение затрат ручного труда с наименьшими стоимостными затратами на проходку.

Принятые режимы работы подготовительных забоев и параметры организации работ обеспечивают максимально возможную (или близкую к этой величине) суточную и месячную скорость проходки в результате рационального использования проходческой техники, повышения надежности технологии, резервирования вспомогательных (немаршевых) операций проходческого цикла с выносом части объемов немеханизированных работ в ремонтно-подготовительную смену.

В базовых технологических схемах приняты рациональные формы и размеры площади сечения выемочных выработок в свету, унифицированных с учетом их вида и назначения и обеспечивающих размещение необходимых габаритов транспортного оборудования и зазоров в конечный период эксплуатации, выход выемочных комбайнов с целью сокращения нипи, нормальное проветривание; размеры площадей сечения выработок в проходке учитывают способ охраны и поддержания выработки, глубину разработки, осыпания пород почвы, основной и непосредственной кровли.

Параметры организации работ для технологических схем с буровзрывной проходкой рассчитаны с учетом оптимальных паспортов БВР<sup>х)</sup>.

х) Паспорта БВР разработаны ПЭУ БВР Донбасса (руководители работы Н.Н. Гапонов и Ю.Н. Курченко) и могут быть получены при необходимости в этой организации.



Технологические схемы основываются на использовании проходческого оборудования, базового для XI и XII пятилеток: комбайнов ЛПКС, ЛПКСВ, ЛПКСН, ЛПКСБ, 4ПН-2М, 4ПН-5, П-160, КН-78, комплексов КМН и "Сибирь"; погрузочных машин МПК-3 (МПК-2), бурильных установок БУЭ-3т (БУШ-253, БУШ-215), самоходных вагонов ВС15Э, ленточных телескопических конвейеров ЛЛП80, ЛЛП80у, 2ЛЛП80у, средств механизации такелажно-доставочных и вспомогательных работ.

Техническая характеристика основного проходческого оборудования (серийного и подготавливаемого к серийному производству) приведена в табл. 7.1-7.7.

В основу разработки схем положены следующие основные принципы:

- максимально возможный уровень механизации операций проходческого цикла, такелажно-доставочных и вспомогательных работ;

- рациональная технологическая совместимость использования различных вариантов (комплектов) оборудования, учитывающая такие факторы, как вид потребляемой оборудованием энергии, ход машин, область их применения с учетом угла наклона выработок, крепости присекаемых пород и размеров площадей сечений, соответственно используемых конструкций друг другу по технической производительности;

- охват технологическими схемами основных диапазонов горно-геологических условий с целью ликвидации ручной погрузки горной массы;

- максимально возможное использование транспортного оборудования при проведении выработок и последующей очистной выемке;

- унификация площадей сечения подготовительных выработок, значительное их увеличение при сокращении числа типоразмеров;

- широкое применение конструкций податливой металлической крепи, использование в благоприятных горно-геологических условиях конструкций рамной крепи с плоским перекрытием, не нарушающих сплошности кровли и облегчающих условия работы крепи сопряжений.

Таблица 7.1

Наименование показателей	Комплексы КН-78	
	I типоразмер	II типоразмер
Мощность пластов, м	0,7-1,1	1,1-1,6
Ширина выработки, м	4	4
Угол наклона выработки, град.:		
по восставанию	18	18
по падению	18	18
выраст простирания	18	18
Производительность, т/мин	до 0,8	до 0,8
Скорость движения резцов, м/с	1,6	1,6
Мощность двигателей, кВт:		
установленная суммарная	73	73
исполнительного органа	36	36
Масса комбайна, т	6,1	7,2
Масса проходческой системы, т	14	15,4
Основные размеры комбайна, м:		
ширина	4	4
высота	0,63	0,63
длина	1,5	1,5

Таблица 7.2

Наименование показателя	Серия выпускаемые комбайны					Новые создаваемые комбайны			
	АНУ	ЛНК-3р	ЛНКС	АНУ-2М	АНУ-5	П-160	КП-25	КМП	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	
Площадь сеченной выработки в проходке, м <sup>2</sup>	4-8,2	5,3-12	4,7-17	9-25	14-35	9-33	7-25	5-12	
Размеры выработки, в проходке, м:									
ширина	2,6-3,3	2,8-4,05	2,6-4,7	3,6-6,7	4,2-6,8	3,8-7,6	3,6-5,5	2,6-3,5	
высота	1,5-2,85	2,1-3,2	1,8-4,0	2,6-4,5	3,4-5,6	2,6-4,3	2,0-4,7	1,5-3,0	
Прочность пород на одноосное сжатие, МПа	до 40	до 40	до 50	до 80	до 100	до 100	до 80	до 50	
Коэффициент прироста вмещающих пород	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,0	
Абразивность пород, мг	10	12	15	15	15	15	15	12	
Угол наклона выработки, град.	±10	±10	+20+25	±10	±10	±10	±10	±10	
Техническая производительность по породам предельной прочности, м <sup>3</sup> /мин	0,18	0,22	0,27	0,26	0,29	0,29	0,3	0,27	
Фронт погрузки с одной позиции, м	2,35	2,43-2,83	2,1-3,7	2,8-4,9	3,8-5,8	3,6-5,0	3,6-4,5	3,5	
Тип погрузочного органа	нагребающие лапы	скредковый кольцевой конвейер	нагребающие лапы					погрузочно-разгрузочный орган	
Тип механизма передвижения	гусеничный								
Мощность двигателей, кВт:									
установленная суммарная	63	77,5	110	250	340	280	157	76,5	
исполнительного органа	22	45	75	120	200	160	120	45	
Масса комбайна, т	10,5	13	20	45	75	55	37	7,5	
Удельная энерго-возможность, кВт/т	6,0	5,56	5,21	5,0	4,6	5,1	4,2	10,2	
Основные размеры комбайна, м:									
ширина	1,25	1,47	1,6	2,45	2,5	2,7	1,9	1,2	
высота	1,3	1,74	1,5	2,1	2,2	1,6	1,5	1,3	
длина	5,9	6,57	10	9,1	14,6	12	10,5	5,4	
Стадия освоения	серия	серия	серия	серия	серия	опытный образец	опытный образец	экспериментальный образец	

Наименование показателей	Погрузочные машины									
	ковшовые ступенчатой погрузки					ковшовая : с боковой : разгруз- кой :				
	с нагребными лапами									
	ИППН-5	ИППН-5п	ИППН-4у	МПК-3	ИПНБ-2	ИПНБ-2у	ИПНБ-2д	ИПНБ-2	ИПНБ-2у	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Минимальная площадь сечения выработки в проходке, м <sup>2</sup>	от 6,5	от 6,5	от 6,5	от 8,0	от 6,0	от 6,0	от 6,0	от 6,0	от 6,0	от 6,0
Ширина выработки, м	2,3	2,3	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Высота выработки, м	2,35	2,35	2,35	2,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Фронт погрузки, м	4,0	4,0	4,0	неограниченный						
Прочность пород на одноосное сжатие, МПа	И в б а я				До 80	До 80	До 80	До 170	До 170	До 170
Угол наклона выработки, град.	±3	±3	+3-18	±10	±10	+10-18	±10	±10	+10-18	
Техническая производительность, м <sup>3</sup> /мин	1,25	1,25	1,25	2,4	2,2	1,25	2,2	2,5	1,25	
Мощность двигателей, установленных на машине, кВт	21,5	53,8	21,5	55,0	33,5	50,5	33,5	67	67	
Тип механизма передвижения	Колесно-рельсовый				Гусеничный					
Емкость ковша, м <sup>3</sup>	0,32	0,32	0,32	1,0	-	-	-	-	-	
Максимальный размер погружаемой породы, мм	400	400	400	800	400	400	400	500	500	
Основные размеры машины, мм:										
ширина	1700	1700	1800	1450	1800	1800	1800	2000	2000	
высота	2250	2250	2350	1600	1250	1350	1250	1450	1450	
длина	7535	7535	8200	5200	7100	7100	7100	8000	8000	
Масса машины, т		9,0	10	10,1	7,0	7,5	7,2	12,0	12,5	
Удельная энерговооруженность, кВт/т	2,4	6,0	2,2	5,4	4,8	6,7	4,6	5,6	5,4	

Таблица 7.4

Наименование показателей :	Буровые установки						Буропогрузочные машины	
	БУЗ-1М	БУЗ-3Т	БУ-1	БУР-2	БУА-3С	УБН-352	ПНБ-2Б	2ПНБ-2Б
Площадь сечения выработки вчерне, м <sup>2</sup>	6-11	16,0-25	7-20	8-25	10-22,5	12,5-25	6-14	7-15
Размеры забоя, обуриваемого с одной посадки, м:							3,8	3,8
ширина	3,6	5,2	4,7	5	3,3	4,7	3,5	4
высота	3,4	3,7	3,7	3,9	3,1	3,8		
Прочность пород на одноосное сжатие, МПа	до 190	до 190	100-170	100-170	до 100	до 190	до 80	до 170
Угол наклона выработки, град	0	±10	0	0	±10	0	±10	±10
Способ бурения	Вращательный и вращательно-ударный	Вращательный и вращательно-ударный	Вращательно-ударный		Вращательный	Вращательный и вращательно-ударный	Вращательный	Вращательный и вращательно-ударный
Энергия	Электрическая		Пневматическая		Электрическая		Электрическая	Электрическая и пневматическая
Мощность двигателей, кВт	15	35	6,62	12,5	22,5	30	41	74,5
Число буровых машин	1	2	1	2	1	2	1	1
Тип механизма передвижения	Колесно-рельсовый	Гусеничный	Колесно-рельсовый		Гусеничный	Колесно-рельсовый	Гусеничный	
Основные размеры машины в транспортном положении, м:								
ширина	1,15	1,75	1,08	1,3	1,45	1,35	1,8	2
высота	1,2	2	1,5	1,55	1,4	1,6	2	2,34
длина	9	10,2	6,5	7	7,1	9,5	7,3	8
Масса установки, т	5,6	13,7	2,3	5,7	5,4	11	9	13,9
Удельная энергооборуженность, кВт/т	2,7	2,6	2,9	2,2	4,2	2,7	4,6	5,3
Удельная энергооборуженность на единицу площади обуриваемого забоя, кВт/м <sup>2</sup>	1,4-2,5	1,4-2,2	0,5-1	0,5-1,6	1-2,3	1,2-2,4	2,9-6,8	4,9-10,6

Таблица 7.5

Наименование показателей	: Ленточные телескопические конвейеры			
	ЛТТ-80 (ЛТТ-80у)	2ЛТТ-80у	ЛТТ-80	ЛТТ-100
Тип установки	П о л у с т а ц и о н а р н ы й			
Максимальная производительность, т/ч	420	420	420	850
Максимальная длина поставки, м	800	1500	600	1500 (2000)
Угол наклона выработки, град	-10 +10	-10 +10	-3 +6	-10 +10
Скорость движения ленты, м/с	2,0	2,0	2,0	2,5
Ширина ленты, мм	800	800	800	1000
Суммарная мощность приводов, кВт	40(45)	110	40	220(330)
Прямая способность, м <sup>3</sup> /мин	8,15	8,15	8,15	16,5
Изготовитель	Александровский машзавод	Александровский машзавод	Краснолучский машзавод	Краснолуч- ский машзавод

Таблица 7.6

Наименование показателей	: Д о р о г и							
	: Монорельсовые				: Н а п о ч в е н н ы е			
	6ДМКУ	ДММ	ДКН-1-1	ДКН-2	ДНН	ДНГ	ДКН 4-2	ДКН-3
Максимальный угол наклона выработки, град.	18	35	± 6	± 20	± 10	± 18	± 20	± 30
Максимальная дальность транспортирования, м:	2000	2000 (3000)	2000	2000	1000	3000	2000	4000
Максимальная масса перевозимого груза, т:								
при наибольшем угле наклона	4	2,5	22	9	5			
при угле наклона 6°	8	12	82	25	-			
Диаметр тягового каната, мм	15	16,5	15	16,5	15	16-18	18 и более	18 и более
Мощность электродвигателя, кВт	45	90	75	90	-	45	110	220
Скорость движения, м/с	0,25-1,26	0,3-2	регулируемая	до 2		1,19	0-2,0	0-3,0
Число пассажирских тележек	4	4	3	3	-	Нет		
Емкость одной тележки, чел.	8/4	8/4	8	8	-	Нет	34	50
Стадия освоения	Серийно выпускаемые						Вновь создаваемые; серийный выпуск с 1989 г.	

Таблица 7.7

Наименование показателей	Самоходные вагоны		
	5BC15	5BC15M	MC159
Грузоподъемность, т	15	15	15
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	9,0	11,0	11,4
Габаритные размеры, мм:			
длина	8200	8200	8500
ширина	2500	2500	2500
высота	1450	1650	1600
Скорость движения, км/ч	9,0	9,0	9,7
Высота разгрузки, мм	430-1445	450-1465	0-1400
Максимальный угол, преодолеваемый груженым вагоном, град.	±15	±15	±15
Минимальный радиус поворота по наружному габариту, м	7,5	7,5	8,7
Длина питающего кабеля, м	200	200	200
Напряжение питания, В	Переменный 660		
Общая установленная мощность электродвигателей, кВт	127	127	120
Собственная масса, т	16	15,2	14,8

### 7.2. Раздельная выемка и транспортировка угля и породы

Раздельную выемку угля и породы могут обеспечить все средства буровзрывного разрушения и погрузки, а также проходческие комбайны при выполнении работ в следующих условиях:

— комбайны ГИКС (ДГИКС) 4ПН-2 (4ПН-2м) — при мощности пласта более 1,0 и 1,2 м соответственно при расположении пласта в сечении выработки параллельно почве (бремберги, уклоны, ходки, выработки и т.д.);

— те же комбайны соответственно при мощности пласта более 1,5 и 1,8 м и расположении пласта в сечении выработки с углом наклона к почве 10-15°;

— шаровые комбайны типа КН-78 при работе в опережающем угольном забое — в забоях со средствами буровзрывного или комбайнового разрушения и погрузки — в породном забое.

При раздельной выемке угля и породы их транспортирование до места обрешетки первичной и магистральной выработок целесооб-

разно осуществлять ленточными (окребковыми) конвейерами с последующим разделением угля и породы с помощью механизированных бункеров и поочередной передачей разделенных грузопотоков на транспорт магистральной выработки.

Принципиальный набор средств, представляющих в совокупности механизированный бункер, приведен в табл. 7.8.

Таблица 7.8

Состав и количество применяемого в механизированном бункере серийно выпускаемого оборудования

Номер позиции на рис. 7.1	Наименование оборудования	Количество, шт.	Завод-изготовитель
2,6	Маневровые лебедки типа ЛВЛ-24	2	Одесский завод "Красная гвардия"
3	Серебковый конвейер типа СП-64	1	Харьковский завод "Свет шахтера"
4	Вагонетки ВДК 2,5 или секции ПС 3,5	Состав Состав	Киселевский завод им. Черных, Дружковский машзавод
5	Серебковый конвейер типа СП-64 или ленточный конвейер типа Л180, 2Л80 и др.		Харьковский завод "Свет шахтера" Александровский машзавод
7	Открывающее и закрывающее устройство	1	Дружковский машзавод
8,9	Концевые выключатели	2	Днепропетровский завод шахтной автоматики
10	Пульт управления	1	Днепропетровский завод шахтной автоматики

Состав механизированного бункера и технология разделения о его помощью грузопотоков угля и породы из подготовительных забоев приведена на рис. 7.1 и сводится к следующему.

На почву проводимой подготовительной выработки в месте сопряжения ее с магистральной выработкой укладывается скребковый конвейер 3, длина которого должна быть больше длины состава вагонеток 4 с донной разгрузкой. Вдоль конвейера 3 укладываются деревянные брусья (шпалы и др.), укрепленные между собой металлическими скобами. К верхним брусьям с помощью подкладок и костылей крепится рельсовый путь, по которому перемещается состав вагонеток ВДК 2,5 или секционный поезд ПС 3,5 (4). На концах рельсового пути устанавливаются концевые выключатели 8 и 9. Для перемещения состава устанавливаются маневровые лебедки 2 и 6. Загрузочный конвейер 5 монтируется на раме или подвешива-

ется к кровле выработки на длину состава. Расстояние от головки рельса до нижней кромки рамы или конвейера должно быть не менее 1,8 м. У места загрузки состава с конвейера 5 монтируется открывающее и закрывающее устройство 7 и размещается пульт управления всеми механизмами бункера 10.

Вместимость аккумулирующей емкости, создаваемой за счет вагонеток ВДК 2,5 (секций ПС 3,5), принимается с учетом возможности размещения угля или породы, выдаваемых из подготовительного забоя за смену.

При использовании механизированного бункера возможны следующие режимы его работы:

1. По магистральной конвейерной линии и из подготовительного забоя осуществляется доставка угля.

В этом случае состав вагонеток (секций) находится под ставом загрузочного конвейера 5, уголь с загрузочного конвейера

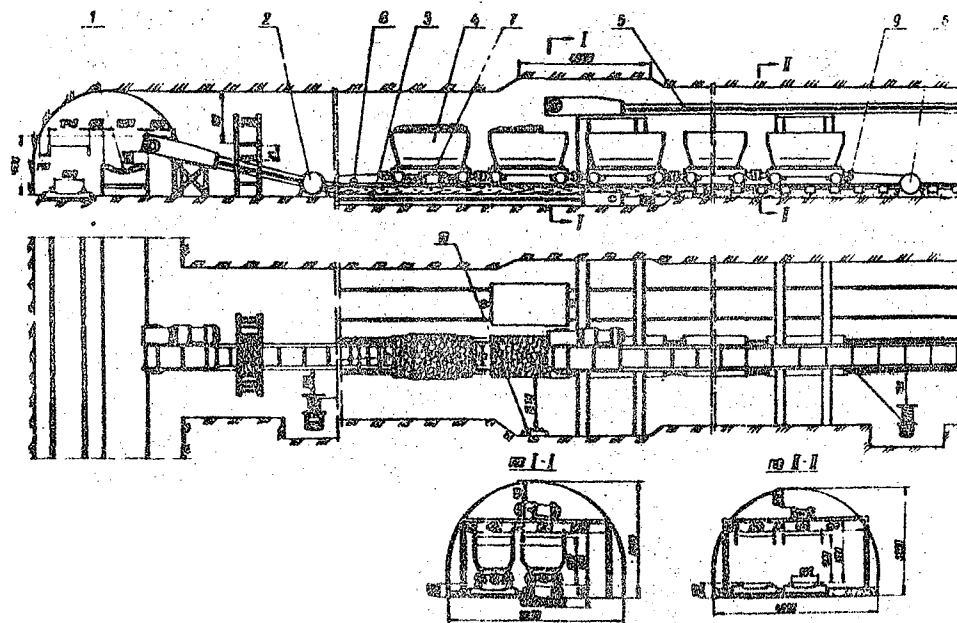


Рис.7.1. Технологическая схема разделения грузопотоков угля и породы из подготовительных забоев

### 7.3. Площади сечения подготовительных выработок:

#### ДЖ унификация

перегружается на разгрузочный конвейер 3 и далее на конвейер магистральной выработки I. Для уменьшения пылеобразования и устранения чрезмерного измельчения угля в пункте перегрузки с конвейера 5 на конвейер 3 применяется металлическая тещка.

2. По магистральной конвейерной линии транспортируется уголь, а по конвейерной линии из подготовительного забоя выдается порода.

Для обеспечения непрерывной работы и предотвращения попадания породы на магистральную конвейерную линию включается в работу механизированный бункер: убирается металлическая тещка, маневровой лебедкой 2 состав вагонеток (секций) подается под загрузочный конвейер, и состав загружается породой. Затем загруженный состав с помощью лебедки 6 возвращается в исходное положение, т.е. под загрузочный конвейер.

Разгрузка породы из состава вагонеток (секций) производится в период, когда из магистральной конвейерной линии не транспортируется уголь (в ремонтную смену или специально отведенное время). Это осуществляется следующим образом: включаются разгрузочное устройство 7 и разгрузочный конвейер. Маневровой лебедкой 2 грузный состав протягивается над разгрузочным конвейером 3, затем днища вагонеток открываются и порода разгружается. После окончания разгрузки состава останавливается разгрузочный конвейер, отключается открывающее устройство, включается закрывающее устройство и с помощью маневровой лебедки 6 порожний состав возвращается в исходное положение.

3. По магистральной конвейерной линии и конвейерной линии из подготовительного забоя транспортируется порода.

При этом порода транспортируется без включения в работу аккумуляционной емкости механизированного бункера.

Для проведения выработок с раздельной выемкой и транспортировкой угля и породы с использованием описанных выше механизированных бункеров рекомендуются (помимо схемы с буровзрывным способом проходки) более эффективные комбинированные схемы (модули И-16, И-17) проведения горизонтальных и наклонных до  $\pm 10^\circ$  выработок с одновременной разработкой угольного забоя.

Площади сечения подготовительных выработок рассчитаны исходя из условий нормальной работы транспорта и подачи необходимого количества воздуха при максимальных нагрузках на очистной забой с учетом необходимой податливости крепи, обеспечивающей требуемые размеры площадей сечения подготовительных выработок в течение срока их службы; для выемочных выработок предусмотрен также запас площади сечения при безнормативной технологии для выхода комбайна в выработку. Расчеты выполнены в соответствии с "Методикой выбора рациональных сечений выемочных выработок" (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1987) и "Методическими рекомендациями по выбору рациональных сечений выемочных выработок для КМЗ". (Прокопьевск, КуАИИУИ, 1987)

С целью унификации в базовых, технологических условиях для основного диапазона условий шахт рекомендуется пять размеров сечений арочной формы и четыре - трапецевидной (табл. 7.9).

Таблица 7.9

Типо- размер	Ширина выработки на высоте 1,8 м от почвы (трогуара)	Площадь сечения выработки, м <sup>2</sup>		
		в свету после осадки	в свету до осад- ки	в проход- ке
Арочная форма выработки				
I	2,76	7,1	8,5	10,8
II	4,04	11,2	12,8	15,9
III	4,40	12,7	14,5	17,9
IV	4,98	15,5	18,9	22,8
V	6,72	25,5	29,7	33,2
Трапецевидная форма выработки				
VI	2,76	6,9	8,7	10,4
VII	4,04	9,6	12,2	14,0
VIII	4,40	10,6	13,3	15,3
IX	6,20	15,6	19,7	22,9





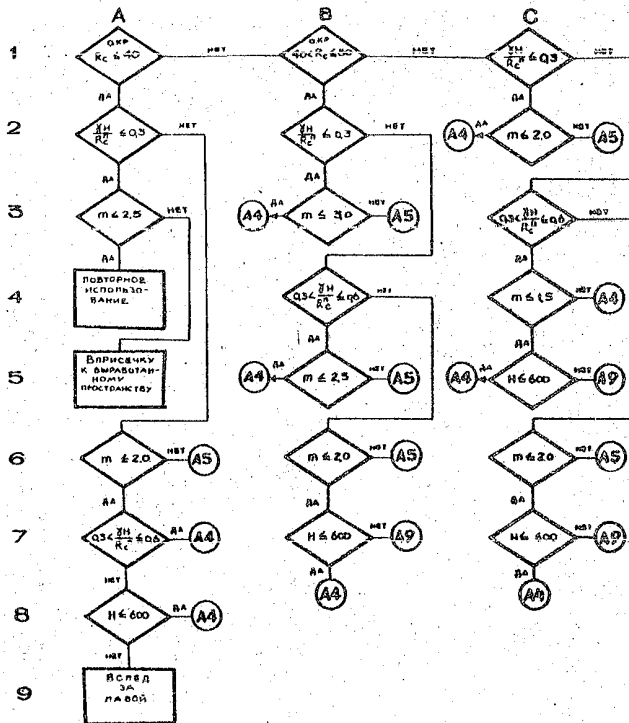


Рис. 7.3. Алгоритм выбора способа охраны и поддержания выемочных выработок

целике, повторное использование, вприсечку к выработанному пространству.

При всех остальных условиях применяется арочная форма крепи.

В зависимости от назначения выработки (транспортная или вентиляционная) и размещения в ней транспортных и других коммуникаций определяется минимальная площадь сечения выработки в свету после осадки, т.е. в условиях ее эксплуатации с учетом всех необходимых зазоров, требуемых ПБ, путем вписывания так называемой "транспортной компоновочной коробки" в необходимую форму сечения.

При арочной форме выработки сопоставляется минимально допустимая ширина "коробки"  $B_{min}$  с ближайшей минимальной шириной типовой выработки  $B_{min}^{тип}$  на высоте не менее 1,8 м от почвы (тротуара).

Типовая площадь сечения выемочной выработки при трапециевидной ее форме выбирается аналогично, однако при этом учитываются следующие обстоятельства:

- пролет в свету по верхняку более 3 м допускается лишь в наиболее благоприятных условиях - при проведении выработок в массиве угля, погашаемых за лавой, при устойчивой кровле и глубине до 600 м;

- во всех остальных случаях при пролете в свету по верхняку более 3 м необходима установка средней стойки с соответствующей корректировкой пролета. При этом необходимо требуемые сочетания габаритов транспортных средств и необходимых зазоров при наличии средней стойки.

При выборе рациональной площади сечения сопоставляется минимальная длина верхняка  $L_{min}$  с минимальной типовой длиной верхняка  $L_{min}^{тип}$ .

При технологии выемки угля в лаве с полной ликвидацией ниш площади сечения примыкающих к лаве выработок в свету после осадки должны быть не менее:

- для транспортных выработок арочной формы - 12,7 м<sup>2</sup>;
- для вентиляционных выработок арочной формы - 11,2 м<sup>2</sup>;
- для транспортных выработок трапециевидной формы - 10,6 м<sup>2</sup>;
- для вентиляционных выработок трапециевидной формы - 9,6 м<sup>2</sup>.

Конструкции крепей, рекомендуемых к применению, приведены в разделе 6.1.

В технологических схемах в качестве модулей приведены площади сечений выработок в свету после осадки для шахт Донбасса, Кузбасса, Караганды, Печорского и других бассейнов, учитывая специфику их условий. Для основных модулей рассчитаны графики организации работ.

#### 7.4. Пооперационные модели трудоемкости проведения подготовительных выработок

Пооперационные модели трудоемкости представляют собой детальные экономико-математические модели, на основе которых рассчитываются параметры проходческого цикла. Необходимость их изложения в настоящей записке обуславливается следующим: действующие нормы выработки в различных бассейнах значительно отличаются друг от друга и не учитывают влияние ряда горно-технических факторов (площадь сечения, крепость и присечка пород, численность рабочих, плотность крепи и типоразмер за-тяжки, производительность и надежность техники и технологии). ИГД в течение 20 лет совершенствует модели, осуществляет их промышленную проверку, корректировку и рекомендует для использования при проектировании организации проведения подготовительных выработок. В пооперационных моделях трудоемкость каждой операции  $T_i$  расчленяется на отдельные составляющие ее виды работ как с механизированным (отдельно), так и с ручным трудом (соответственно  $T_{mi}$  и  $T_{pi}$ ), т.е.

$$T_i = T_{mi} + T_{pi}$$

При этом трудоемкость механизированных работ определяется технической производительностью оборудования  $R_r$  и числом управляющих им проходчиков  $n_m$  в учете всех основных факторов, влияющих на техническую производительность и приближающих ее к эксплуатационной характеристике.

Под технической производительностью  $R_r$  оборудования понимается минутная производительность (без аварий и простоев), достигаемая в наиболее характерных условиях работы оборудования. К числу влияющих факторов, определяющих горно-геологические условия работы оборудования  $K_{г.г.}$ , относят те, которые могут

отклонять его производительность в ту или иную сторону (крепость и абразивность угля и присекаемых пород, коэффициент присечки и т.д.). Кроме того, учитываются конструктивно-технологические  $K_M$  особенности работы оборудования (необходимость маневров, передвижки и т.д.).

Трудоемкость ручного труда  $T_{pi}$  определяется как средне-взвешенная по объему величина, исходя из большого числа фактических хронометражных данных или по принятым в отрасли нормативам затрат рабочего времени, если они соответствуют сложившемуся уровню организации труда и производства. При этом учитываются организационные  $K_{орг.}$  факторы (такие как число одновременно занятых рабочих и степень совмещения работ с другими во времени и пространстве), а также возможные отклонения от средних горногеологических условий  $K_{г.г.}$  производства работ.

Во всех случаях определения трудоемкости выполнения каждой операции применяется коэффициент перевода  $\alpha$  из единиц измерения трудоемкости в объемах работ по данной операции к общей единице измерения -  $1 \text{ м}^3$  выработки в свету:

на погрузке горной массы

$$\alpha_n = \frac{S_{np}}{S_{cb}}$$

на бурении шпуров

$$\alpha_s = c_{ш} \frac{S_{np}}{S_{cb}}$$

( $c_{ш}$  - удельный расход шпурометров на  $1 \text{ м}^3$  выработки в проходке);

на креплении

$$\alpha_{кр} = \frac{z}{S_{cb}}$$

( $z$  - число рам на  $1 \text{ м}$  выработки).

Таким образом, трудоемкость механизированных и ручных работ может определяться по следующим выражениям

$$T_{Mc} = \alpha \frac{n_{Mc}}{R_{T_{Mc}} \cdot K_{г.г.} \cdot K_M} \quad (7.1)$$

где  $N_i$  - среднепрогрессивные значения трудоемкости ручного труда проходчиков, выполняющих отдельные виды работ в определенных организационных и горно-геологических условиях.

Общая трудоемкость операции  $T_i$  определяется суммированием значений трудоемкости отдельных видов работ как с применением ручного, так и механизированного труда с учетом продолжительности отдыха  $M_i^x$ , т.е.

$$T_i = \left( \alpha \frac{R_{Mi}}{R_{Ti} \cdot K_{г.г.i} \cdot K_{Mi}} + \alpha \cdot N_i \cdot K_{opг.i} \cdot K'_{г.г.i} \right) \cdot M_i \quad (7.3)$$

В табл. 7.9-7.16 приведены формулы и данные для расчета трудоемкости отдельных операций и видов работ (как механизированных, так и ручных) для наиболее типичных горно-технологических условий проведения подготовительных выработок проходческими комбайнами и буровзрывным способом, входящие в состав пооперационных моделей трудоемкости проходческих работ.

Эти данные уже обработаны и представлены в виде, удобном для выполнения несложных математических расчетов. Данные, стоящие в скобках после соответствующих значений технической производительности оборудования или трудоемкости работ, показывают, при каких значениях факторов  $S, f, \text{всп.}, n$  и т.д. они рассчитаны. Ниже даны значения коэффициентов, при умножении на которые учитывается влияние степени изменения того или иного фактора, т.е. определяются соответствующие ему ожидаемые значения производительности оборудования или трудоемкости видов работ.

В табл. 7.14 приведены выражения для расчета трудоемкости немеханизированных работ по креплению горных выработок наиболее распространенной арочной металлической крепью с различными видами затяжек. Здесь  $v$  и  $K$  - коэффициенты, учитывающие изменение трудоемкости соответственно доставки материалов и затяжки боков и кровли выработки с забутовкой закрепного пространства в зависимости от плотности установки крепи  $\Delta$  (рам/м). Значения коэффициентов  $v$  и  $K$  представлены в таблице.

x)  $M_i = 1,11+1,17$  в зависимости от операций; среднее значение  $M_{cp}$  равно 1,15.

Материал затяжки :  $\Delta = 1,66$  :  $\Delta = 1,25$  :  $\Delta = 1,0$  :  $\Delta = 0,83$

Железобетон	$v = 1,25$ $K = 1,4$	$v = 1,5$ $K = 1,2$	$v = 1,875$ $K = 1,0$	$v = 2,5$ $K = 0,8$
Дерево	$v = 0,7$ $K = 1,2$	$v = 0,72$ $K = 0,96$	$v = 0,75$ $K = 0,8$	$v = 0,8$ $K = 0,64$
Металлическая решетчатая	$v = 1$ $K = 0,7$	$v = 1$ $K = 0,7$	$v = 1$ $K = 0,7$	$v = 1$ $K = 0,7$

Расчет графиков организации работ и рациональных параметров технологий, основывающихся на применении средств механизации установки крепи, можно выполнять по разработанной ИГД им. А.А.Скочинского "Методике расчета параметров крепления при ручной и механизированной установке крепи", в которой содержится соответствующее математическое обеспечение (алгоритм, программы).

В таблице 7.15 приведены выражения для расчета трудоемкости ручных работ по креплению горных выработок трапецевидной металлической крепью (двух-трех-стоечной) с различными видами затяжек. В этих выражениях  $h_{np}$  - высота выработки в процентах  $K_1$  и  $K_2$ , учитывающих изменение трудоемкости доставки элементов крепи в зависимости от плотности ее установки; представлены в таблице. Там же представлены значения коэффициентов  $K_3$  и  $K_4$ , учитывающих изменение трудоемкости доставки железобетонной сплошной затяжки, и коэффициента  $K_5$  - деревянной сплошной затяжки, в зависимости от плотности установки крепи  $\Delta$ .

Коэффициенты	$\Delta = 1,66$	$\Delta = 1,25$	$\Delta = 1,00$	$\Delta = 0,83$
$K_1$	0,80	0,77	0,73	0,67
$K_2$	0,515	0,54	0,58	0,64
$K_3$	0,54	0,58	0,65	0,75
$K_4$	0,99	1,13	1,36	1,82
$K_5$	0,20	0,23	0,27	0,33

Таблица 7.9

Номер вида работ	Параметры и коэффициенты	Выражения для расчета или числовые значения параметров и коэффициентов операций по разрушению забоя и погрузке горной массы при использовании комбайнов				
		ИПКС	4ПШ-2М	КП-25	П-160	4ПШ-5
I	2	3	4	5	6	7

## Механизированные работы

0	Работа комбайна.					
	Техническая производительность, м <sup>3</sup> /мин	0,95 (при $f = 1,5$ )	0,4 (при $f = 5$ )	0,4 (при $f = 5$ )	0,59 (при $f = 5$ )	0,46 (при $f = 6$ )
	Коэффициент $K_M$ , учитывающий затраты времени на вспомогательные и маневровые операции			0,9		
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий	$\frac{1,602}{f} - 0,068$	$\frac{4,95}{f} + 0,01$	$\frac{7,15}{f} - 0,43$	$\frac{6,865}{f} - 0,373$	$\frac{6,69}{f} - 0,115$

## Ручные работы

I	Трудоемкость подготовительно-заключительных работ, чел.-мин/смену		40*			
2	Трудоемкость замены зубцов, чел.-мин/м <sup>3</sup>			0,3 (при $f = 1,5$ )		
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий			0,421 + 0,386f		
3	Трудоемкость зачистки почвы и подкидки угля и породы к погрузочному органу комбайна, чел.-мин/м <sup>3</sup>	1,2 (при $f = 1,5$ )		1,86 (при $f = 5$ )	-	-
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий	$0,247 + 0,514f - 0,02f^2$		$0,125 + 0,225f - 0,01f^2$	-	-
4	Трудоемкость раскayловки крупных кусков угля и породы, чел.-мин/м <sup>3</sup>			0,32 (при $f = 1,5$ )		
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий			$0,336 + 0,468f - 0,017f^2$		
5	Трудоемкость обмена вагонеток, чел.-мин/м <sup>3</sup> **			3,07 (при $n_{обм} = 2$ чел; $L \leq 40$ м; $f = 5$ ; $q_{\frac{1}{8}} = 1,0$ м <sup>3</sup> )		
	Коэффициент $K_{орг}$ , учитывающий изменение числа проходчиков			$0,810 + 0,091 n_{обм} + 0,002 n_{обм}^2$		
	Коэффициент $K_L$ , учитывающий изменение расстояния откатки			$L/40$		
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий			$0,920 + 0,006f + 0,002f^2$		
	Коэффициент $K_{q_{\frac{1}{8}}}$ , учитывающий изменение вместимости вагонеток			$0,59 + 0,41 / q_{\frac{1}{8}}$		

	2	3	4	5	6	7
6) Трудоемкость укладки и передвижения выемных рельсов временного пути, чел.-мин/цикл			0,43	$v_4$		
Коэффициент $K_{\text{г}}$ , учитывающий изменение числа путей			Для однопутных выработок $K_{\text{г}} = 1$ ; для двухпутных $K_{\text{г}} = 2$			

ж) При упрощенном расчете трудоемкость подготовительно-заключительных работ принимается равной 1 чел.-мин/м<sup>3</sup>.

з) При применении электровоза для обмена партии вагонов трудоемкость обменно-транспортных операций  $T_{\text{об}}$ , чел.-мин/м<sup>3</sup>, определяется из выражения

$$T_{\text{об}} = n_{\text{об}} \times \frac{2L}{v} \times m \times \frac{1}{v_{\text{ч}} S_{\text{св}}}$$

где

- $L$  - средняя длина откатки, м;
- $v$  - средняя скорость движения состава, м/мин;
- $m$  - число рейсов, необходимых для транспортирования породы и угля, разрушаемых при подвигании забоя за цикл присадки.

При упрощенном расчете

$$T_{\text{об}} = \frac{10 \cdot m}{v_{\text{ч}} S_{\text{св}}}$$

Таблица 7.10

Номер вида работ	Параметры и коэффициенты	Выражения для расчета или числовые значения параметров и коэффициентов операции по бурению шпуров при использовании буровых машин и установок			
		ЗЭП	БУЭ-1М; БУЭ-3Т; ОЕН-э	БУ-1Б; БУР-2Б; ОЕН-п	
1	2	3	4	5	

Механизированные работы

0 Бурение шпуров				
Техническая производительность, шпм/мин <sup>2</sup>	0,5 (при $l_{\text{шп}}=1,8; f=7$ )	0,99 (при $l_{\text{шп}}=1,8; f=7$ )	0,88 (при $l_{\text{шп}}=1,8; f=7$ )	
Коэффициент $K_{\text{в}}$ , учитывающий затраты времени на вспомогательные и маневровые операции	-	$0,052 + 0,118f - 0,004f^2$	$0,295 + 0,070f - 0,0025f^2$	
Коэффициент $K_{\text{г}}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий	$5,034 - 0,932f + 0,051f^2$	$6,845 - 1,346f + 0,073f^2$	$2,518 - 0,291f + 0,0106f^2$	
Коэффициент $K_{\text{г}}$ , учитывающий изменение глубины шпура		$0,93 + 0,04l_{\text{шп}}$		
Коэффициент $K_{\text{н}}$ , учитывающий неодновременную работу буровых машин				0,95***

I :	2	3	4	5
Ручные работы				
1	Трудоемкость подготовительно-заключительных работ, чел.-мин/цикл	67,5		29,0
2	Трудоемкость оборки забоя с разметкой шпуров, чел.-мин/шп		0,705 (при $f=7$ )	
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий		$0,02+0,063f+0,011f^2$	
3	Трудоемкость смены буровых штанг и коронок, чел.-мин/шпм	1,98 (при $f=7$ )		0,535 (при $f=7$ )
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий	$0,398 + 0,079f + 0,001f^2$		$0,391+0,08f+0,001f^2$
4	Трудоемкость перехода от шпура шпуру, чел.-мин/шп	3,42 (при бурении с колонки) или 1,81 (при бурении с манипулятора)		
5	Трудоемкость раскayловки и очистки почвы для бурения нижних шпуров, чел.-мин/шп	0,755 (при $f=7$ )		0,54 (при $f=7$ )
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий		$0,314 + 0,112f - 0,002f^2$	
6	Трудоемкость чистки шпуров, чел.-мин/шпм		0,367	

\*) Для одной бурильной головки.

\*\*) Для БУЭ-3Т, БУР-2Б.

Таблица 7.11

Номер вида работ :	Параметры и коэффициенты	Выражения для расчета или числовые значения параметров и коэффициентов технологических перерывов
1	Трудоемкость подготовительно-заключительных работ, чел.-мин/цикл	11,9
2	Трудоемкость зарядки и взрывания шпуров, чел.-мин/шпм	1,16 (при $l_{шп} = 1,8$ м)
	Коэффициент $K_e$ , учитывающий изменение глубины шпура	$0,44 + \frac{1,01}{l_{шп}}$
	Потери трудозатрат, вызванные простоем проходчиков, не участвующих в зарядки и взрывании шпуров, чел.-мин/цикл	$t_{зар.} \cdot (n_{зв.} - n_{зар.})$
	Потери трудозатрат, вызванные простоем проходчиков в период проветривания, чел.-мин/цикл	$t_{пр.} \cdot n_{зв.}$

Таблица 7.12

Наименование работ	Параметры и коэффициенты	Выражения для расчета или числовые значения параметров и коэффициентов операции по погрузке горной массы при использовании погрузочных машин*	
		ППН-5, ППН-5П	ПНБ-2, 2ПНБ-2
1	2	3	4
Механизированные работы			
Погрузка машинной			
0	Техническая производительность, м <sup>3</sup> /мин	0,7 (при $f = 5$ )	1,47 (при $f = 5$ )
	Коэффициент $K_M$ , учитывающий затраты времени на вспомогательные и маневровые операции	0,9	0,7
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий	$1,54 - 0,138 f + 0,006 f^2$	$1,559 - 0,137 f + 0,005 f^2$
Ручные работы			
1	Трудоемкость подготовительно-заключительных работ, чел.-мин/цикл		8,0
2	Трудоемкость оборки забоя, чел.-мин/цикл	$0,45 \cdot S_{вм} \cdot l_u$ (при $f = 5$ )	
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий	$0,145 + 0,206 f - 0,007 f^2$	
3	Трудоемкость передвижки временной предохранительной крепи, чел.-мин/цикл		$0,27 \cdot S_{вч} \cdot l_u$
4	Трудоемкость зачистки почвы и подкидки угля и породы к погрузочному органу машины, чел.-мин/м <sup>3</sup>	2,45 (при $f = 5$ )	1,55 (при $f = 5$ )
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий	$0,12 + 0,221 f - 0,009 f^2$	$0,117 + 0,219 f - 0,009 f^2$
5	Трудоемкость разкайловки крупных кусков угля и породы, чел.-мин/м <sup>3</sup>		0,71 (при $f = 5$ )
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий		$0,16 + 0,208 f - 0,008 f^2$
6	Трудоемкость обмена вагонеток <sup>конт.</sup> , чел.-мин/м <sup>3</sup>	$3,07$ (при $n_{об} = 2$ чел., $L \leq 40$ м; $f=5$ ; $q_B=1,0$ м <sup>3</sup> )	
	Коэффициент $K_{обр}$ , учитывающий изменение числа проходчиков		$0,81 + 0,091 \cdot n_{об} + 0,002 \cdot n_{об}^2$
	Коэффициент $K_L$ , учитывающий изменение расстояния откатки		$L / 40$
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий		$0,92 + 0,006 f + 0,002 f^2$
	Коэффициент $K_{qB}$ , учитывающий изменение вместимости вагонеток		$0,59 + 0,41 / q_B$
7	Трудоемкость укладки и передвижки выдвинутых рельсов временного пути, чел.-мин/цикл		$9,43 \cdot l_u$
	Коэффициент $K_p$ , учитывающий изменение числа путей	Для однопутных выработок $K_p = 1$ ; для двухпутных $K_p = 2$	

\*) Если на прогрузке занято не менее четырех человек, то суммарная трудоемкость механизированной работы "Погрузка машинной" и ручных работ "Зачистка почвы и подкидка



1:	2	:	3	:	4
----	---	---	---	---	---

породы к погрузочному органу машины (4-й вид работ), "Раскайловка крупных кусков пород" (5-й вид работ) и "Обмен вагонов" (6-й вид работ), чел.-мин/м<sup>3</sup>, определяется из выражения

$$\sum T_i = \left( \frac{T_{\text{мех. пог}}}{n_{\text{упр}}} + \frac{T_{\text{об}}}{n_{\text{об}}} \right) (n_{\text{упр}} + n_{\text{об}}).$$

ия) При использовании средств механизации типа крепеустановщика КИМ 3-й вид работ отсутствует.

ии) При применении электровоза для обмена вагонов трудоемкость обменно-транспортных работ (чел.-мин/м<sup>3</sup>) определяется из выражения

$$T_{\text{об}} = n_{\text{об}} \cdot \frac{2L}{v} \cdot m \cdot \frac{1}{L_u \cdot S_{\text{св}}}$$

где  $L$  - средняя длина откатки, м;  
 $v$  - средняя скорость движения состава, м/мин;  
 $m$  - число рейсов, необходимых для транспортирования породы и угля, разрушаемых при подвигании забоя за цикл проходки.

При упрощенном расчете

$$T_{\text{об}} = \frac{10 \cdot m}{L_u \cdot S_{\text{св}}}$$

Таблица 7.13

Номер вида работ	Параметры и коэффициенты	Выражения для расчета или числовые значения параметров и коэффициентов операции по погрузке горной массы погрузочной машиной МК-3 на средства транспорта		
		в вагонетки	на ленточный конвейер: ЛТН-80	на скребковый конвейер
1	2	3	4	5

## Механизированные работы

0 Погрузка машиной

а) Техническая производительность, м<sup>3</sup>/мин

$$2,05 \text{ (при } f=5, L_n=20 \text{ м)}$$

Коэффициент  $K_{\text{гп}}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий

$$1,305 - 0,069 f + 0,0016 f^2$$

Коэффициент  $K_{\Delta n}$ , учитывающий изменение расстояния отброса породы от забоя

$$1,56 - 0,032 L_n + 0,002 L_n^2$$

б) Трудоемкость транспортирования горной массы машиной, чел.-мин/м<sup>3</sup>

$$4,91 \text{ (при } L_n=20 \text{ м, } L_n=8 \text{ м, } m=6)$$

$$2,29 \text{ (при } L_n=20)$$

$$2,9 \text{ (при } L_n=20 \text{ м, } L_n=5 \text{ м)}$$

Коэффициент  $K_{L_n}$ , учитывающий изменение расстояния пробега машины в зависимости от расстояния отброса породы от забоя

$$0,563 + 0,022 L_n - 0,008 + 0,0504 L_n \quad 0,31 + 0,0345 L_n$$

1	2	3	4	5
	Коэффициент $K_{LH}$ , учитывающий изменение расстояния пробега машины в зависимости от шага наращивания транспортных коммуникаций <sup>x</sup>	$0,96 + 0,005 L_H$	-	$0,957 + 0,0086 L_H$
	Коэффициент $K_m$ , учитывающий изменение расстояния пробега машины в зависимости от числа вагонеток в партии	$0,664 + 0,056 \cdot m$	-	-
	Ручные работы			
1	Трудоемкость подготовительно-заключительных работ, чел.-мин/цикл		8,0	
2	Трудоемкость обorkи забоя, чел.-мин/цикл		$0,15 \cdot S_{84} \cdot l_u$ (при $f=5$ )	
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий		$0,145 + 0,206 f - 0,007 f^2$	
3	Трудоемкость передвижки временной предохранительной крепи, чел.-мин/цикл		$0,27 \cdot S_{84} \cdot l_u$	
4	Трудоемкость расчистки транспортных коммуникаций, чел.-мин/м <sup>3</sup>	$0,367$ (при $L_H=30$ м, $L_H=8$ м, $f=5$ , $S_{84}=12,8$ м <sup>2</sup> )		$0,153$ (при $L_H=30$ м, $L_H=5$ м, $f=5$ , $S_{84}=12,8$ м <sup>2</sup> )
	Коэффициент $K_{LH}$ , учитывающий изменение объема расчистки транспортных коммуникаций в зависимости от расстояния отброса породы от забоя	$\frac{46,05}{L_H} - 0,535$	-	$\frac{36,87}{L_H} - 0,229$
	Коэффициент $K_{LH}$ , учитывающий изменение объема расчистки транспортных коммуникаций в зависимости от шага наращивания	$\frac{L_H}{8,984 - 0,123 L_H}$	-	$\frac{L_H}{5,4 - 0,08 L_H}$
	Коэффициент $K_g$ , учитывающий изменение объема расчистки транспортных коммуникаций в зависимости от площади сечения выработки	$2,124 - 0,12 S_{84} + 0,0026 S_{84}^2$	-	$2,124 - 0,12 S_{84} + 0,0026 S_{84}^2$
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий	$0,12 + 0,221 f - 0,009 f^2$	-	$0,12 + 0,221 f - 0,009 f^2$
5	Трудоемкость раскayловки крупных кусков угля и породы, чел.-мин/м <sup>3</sup>		0,29 (при $f=5$ )	
	Коэффициент $K_{гг}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий		$0,16 + 0,208 f - 0,008 f^2$	
6	Трудоемкость обмена партии вагонеток, чел.-мин/м <sup>3</sup>	$0,646$ (при $L_H=40$ м, $n=2$ , $m=6$ , $q_8=2$ , $f=6$ )		

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Коэффициент  $K_{\text{орг}}$ , учитывающий изменение числа проходов ков  
 0,571  
 Коэффициент  $K_L$ , учитывающий изменение расстояния откатки L / 40  
 Коэффициент  $K_{\text{гп}}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий  $0,786 + 0,037 f$   
 Коэффициент  $K_{\text{м}}$ , учитывающий изменение числа вагонок в партии 6/17

Коэффициент  $K_{\text{д}}$ , учитывающий изменение вместимости вагонок 2/98

\* При использовании конвейера ЛШ-80 шаг наращивания не учитывается при определении пробега машины вследствие механизированного подтягивания конвейера вслед за подтягиванием забоя; расстояние пробега машины принимается постоянным, равным величине расстояния отброса породы от забоя.

Таблица 7.14

Номер вида работ	Параметры и коэффициенты	Выражения для расчета или числовые значения параметров и коэффициентов операции по немеханизированной установке металлической арочной трехзвенной крепи	
		1	2
1	Трудоёмкость доставки крепёжных материалов, чел.-мин/арку:		
а)	При использовании железобетонной затяжки		$(5 + b(S_{\text{кр}} + 4)) \frac{L}{20}$
б)	При использовании деревянной затяжки		$b(S_{\text{кр}} + 8,75) \frac{L}{20}$
в)	При использовании металлической решетчатой затяжки		$(0,76 S_{\text{кр}} + 4,26) \frac{L}{20}$
2	Трудоёмкость установки верхняя, чел.-мин/арку		$1,96 (S_{\text{кр}} - 2,85)$
3	Трудоёмкость установки боковых звеньев, чел.-мин/арку		$2,1 (S_{\text{кр}} - 3,15)$
4	Трудоёмкость соединения элементов крепи, чел.-мин/арку		21,9
5	Трудоёмкость расклинивания рамы, чел.-мин/арку		10,35
6	Трудоёмкость устройства лунок, чел.-мин/арку		12,0
7	Трудоёмкость заготовки-подготовки элементов крепи, чел.-мин/арку		4,40
8	Трудоёмкость устройства подмостей, чел.-мин/арку		2,7
9	Трудоёмкость монтажа-демонтажа секции монорельса, чел.-мин/арку		20/Δ
10	Трудоёмкость затяжки кровли выработки, чел.-мин/арку:		

Продолжение табл. 7.14

1:	2	3
а) При использовании железобетонной затяжки		
б) При использовании деревянной затяжки	0,4(0,3к	$\frac{-3,52 + (\sum_{пр} 0,91)7,4}{\Delta}$
в) При использовании металлической решетчатой затяжки		
II Трудоемкость затяжки боков выработки, чел.-мин/арку:		
а) При использовании железобетонной затяжки		
б) При использовании деревянной затяжки	0,6(0,3к	$\frac{-3,52 + (\sum_{пр} 0,91)7,4}{\Delta}$
в) При использовании металлической решетчатой затяжки		
I2 Трудоемкость забутовки кровли выработки, чел.-мин/арку	0,4, 0,7	$\frac{-3,52 + (\sum_{пр} 0,91)7,4}{\Delta}$
I3 Трудоемкость забутовки боков выработки, чел.-мин/арку	0,6, 0,7	$\frac{-3,52 + (\sum_{пр} 0,91)7,4}{\Delta}$
I4 Трудоемкость выравнивания боков и кровли выработки, чел.-мин/арку <sup>x)</sup>	13,25(0,364 + 0,06 $\sum_{пр}$ )	$\cdot (0,216 + 0,161f - 0,007f^2)$
x) При комбайновом способе проведения выработок I4-й вид работ отсутствует.		

Таблица 7.15

Номер: вида: работ:	Параметры и коэффициенты	Выражения для расчета или числовые значения параметров и коэффициентов операции по установке металла-ческой трапециевидной крещи	Трудоемкость доставки крепежных материа-	
			1	2
I			3	4
I	Трудоемкость доставки крепежных материа-			
	лов, чел.-мин/арку:			
а)	элементов крепи	$K_1(K_2(\sum_{пр} + 18) + 2)$	$K_1(K_2(\sum_{пр} + 18,5) + 4,6)$	
б)	железобетонной затяжки:	$K_3(K_4(\sum_{пр} + 20) - 1)$	$K_3(K_4(\sum_{пр} + 19,5) 3,6)$	
в)	деревянной затяжки	$K_5(K_2(\sum_{пр} + 18) + 2)$	$K_5(K_2(\sum_{пр} + 18,5) + 4,6)$	
г)	металлической решетчатой затяжки	$0,1 \sum_{пр} + 2,25$	$0,1 \sum_{пр} + 2,83$	
2	Трудоемкость установки верхняка, чел.-мин/арку	$0,535 \cdot \sum_{пр} \cdot h_{пр}$		
3	Трудоемкость установки боговых звеньев, чел.-мин/арку	$9,4 \cdot h_{пр}$	$9,4 \cdot h_{пр} + 4,7(h_{кр} \cdot h_{г} - 0,45)$	
4	Трудоемкость соединения элементов крепи, чел.-мин/арку	21,9		32,85
5	Трудоемкость расклинивания рамы, чел.-мин/арку	10,35		
6	Трудоемкость устройства лунок, чел.-мин/арку	12,0		

1	2	3	4
7	Трудоемкость подготовки ломутов, планок, стяжек, чел.-мин/раму	2,99	3,69
8	Трудоемкость подготовки звеньев крепи, чел.-мин/раму	1,40	1,96
9	Трудоемкость заготовки клиньев и распор, чел.-мин/раму		1,85
10	Трудоемкость устройства подмостей, чел.-мин/раму		2,69
11	Трудоемкость затяжки кровли выработки, чел.-мин/раму	$0,4 \cdot 0,3 \cdot K_6 \frac{4,15 (\sum_{np} I_4) + 2,26}{\Delta}$	
12	Трудоемкость затяжки боков выработки, чел.-мин/раму	$0,6 \cdot 0,3 \cdot K_6 \frac{4,15 (\sum_{np} I_4) + 2,26}{\Delta}$	
13	Трудоемкость забутовки кровли выработки, чел.-мин/раму	$0,4 \cdot 0,7 \cdot K_6 \frac{4,15 (\sum_{np} I_4) + 2,26}{\Delta}$	
14	Трудоемкость забутовки боков выработки, чел.-мин/раму	$0,6 \cdot 0,7 \cdot K_6 \frac{4,15 (\sum_{np} I_4) + 2,26}{\Delta}$	
15	Трудоемкость выравнивания боков и кровли выработки, чел.-мин/раму <sup>x</sup>	$13,25 (0,364 + 0,06 S_{np}) \cdot (0,316 + 0,161 f - 0,007 f^2)$	

x) При комбайновом способе проведения выработки 15-й вид работ отсутствует.

Таблица 7.16

Номер вида работ	Параметры и коэффициенты	Выражения для расчета или числовые значения параметров и коэффициентов вспомогательных работ
1	2	3
1	Трудоемкость настилки пути, чел.-мин/м Коэффициент $K_{гр}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий Коэффициент $K_p$ , учитывающий число путей	$35,9$ (при $f = 7$ ) $0,82 + 0,04 f - 0,002 f^2$ Для однопутных выработок $K_p = 1$ , для двухпутных - $K_p = 2$
2	а) Трудоемкость проведения водоотливной канавки без крепления, чел.-мин/м, при буроваривной проходке Коэффициент $K_{гр}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий при комбайновой проходке Коэффициент $K_{гр}$ , учитывающий изменение горно-геологических условий	$9,1$ (при $f = 7$ ) $0,7 + 0,057 f - 0,002 f^2$ $2,55$ (при $f = 7$ ) $0,745 + 0,061 f - 0,002 f^2$
б) Трудоемкость крепления водоотливной канавки, чел.-мин/м Коэффициент $K_{кр}$ , учитывающий тип крепления канавки	$8,5$ Для деревянных желобов $K_{кр} = 1$ , для железобетонных лотков $K_{кр} = 2$	
3	Трудоемкость навески вентиляционных труб, чел.-мин/м	$1,6$
4	Трудоемкость наращивания водоводных труб, чел.-мин/м	$8,8$

Продолжение табл. 7.16

1	2	3
6	Трудоемкость наращивания скребкового конвейера типа ИСР-70М, чел.-мин/м	36,9 (при $l_H = 1,54$ м)
	Коэффициент $K_{LH}$ , учитывающий длину наращивания конвейера	$0,414 + \frac{0,902}{l_H}$
6	Трудоемкость наращивания монорельса, чел.-мин/м	20,0
7	Трудоемкость удлинения ленточного телескопического проходческого конвейера ЛМТП-80, чел.-мин/м	30,0
8	Трудоемкость наращивания ленты конвейера ЛМТП-80, чел.-мин/м	16,0

Значения коэффициента  $K_6$ , учитывающего изменение трудоемкости укладки затыжки от плотности установки крепи  $\Delta$  и материала затыжки, представлены в таблице.

Материал затыжки	$\Delta = 1,66$	$\Delta = 1,25$	$\Delta = 1,00$	$\Delta = 0,83$
Железобетон	1,40	1,20	1,00	0,80
Дерево	1,12	0,96	0,80	0,64
Металлическая решетчатая	0,5	0,5	0,5	0,5

Значения трудоемкости всех отдельных операций и видов работ как механизированных, так и ручных, рассчитанные по формулам и данным табл. 7.9-7.16, могут корректироваться поправочным коэффициентом:

- при проведении буроварынным способом выработок, забои которых отнесены к опасным по метану,  $K = 1,1$ , и особо опасным по метану,  $K = 1,2$ ; при проведении комбайновым способом выработок, забои которых отнесены к особо опасным по метану -  $K = 1,1$ .

- при проведении наклонных выработок сверху вниз с углом наклона

до $10^\circ$	$K = 1,1$ ;
$11-16^\circ$	$K = 1,2$ ;
более $16^\circ$	$K = 1,25$

- при проведении наклонных выработок снизу вверх с углом наклона

$11-16^\circ$	$K = 1,1$ ;
более $16^\circ$	$K = 1,15$

- при выделении воды из почвы  $K = 1,05$ ;

при сильном капеже на рабочего  $K = 1,15$ .

Для расчета графиков организации работ и рациональных параметров технологии с учетом резервирования немеханизированных работ, а также для определения рационального числа резервных забоев рекомендуется использовать алгоритмы ИГД им. А. А. Скочинского "ТУГИСТ" и "АНАТОМ" и соответствующие программы для ЭВМ. При этом по договорам с предприятиями гарантируется техническая помощь специалистов.

7.5. Методика оценки экономической эффективности технико-логических схем

Оценка экономической эффективности использования комплектов (наборов) проходческого оборудования выполняется с целью: обоснования целесообразности применения комплекта в конкретных условиях предприятия;

определения степени экономичности вариантов и выбора эффективного (экономически предпочтительного) технологического решения (если имеется альтернатива) и соответствующего ему варианта горно-проходческого оборудования;

принятия решения о распределении фондов дефицитного оборудования между предприятиями объединения, отрасли (удовлетворение заявок).

В соответствии с существующей практикой оценка экономической прогрессивности того или иного технологического решения дается путем сопоставления ряда технико-экономических показателей, характеризующих результаты реализации этого решения, с этими же показателями по другим аналогичным вариантам, осуществленным ранее в сходных горно-геологических условиях. При этом наряду с такими показателями, как производительность труда, уровень трудоемкости работ, удельные капитальные затраты, в качестве одного из основных, используемых для оценки, применяется показатель приведенных затрат по каждому варианту.

Приведенные затраты представляют собой сумму эксплуатационных издержек (себестоимости) и капитальных вложений, приведенных с помощью нормативного коэффициента сравнительной эффективности капитальных вложений  $E_n$  к одинаковой размерности, и определяются по формуле

$$Z_i = C_i + E_n K_i, \quad (7.4)$$

где  $Z_i$  - приведенные затраты по  $i$ -му варианту, руб/м<sup>3</sup>;  
 $C_i$  - эксплуатационные издержки (себестоимость) по  $i$ -му варианту использования комплекта проходческого оборудования, руб/м<sup>3</sup>;  
 $K_i$  - капитальные вложения по  $i$ -му варианту, руб/м<sup>3</sup> в год;  
 $E_n$  - нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений (в расчетах используется единый нормативный коэффициент экономической

эффективности капитальных вложений  $E_n = 0,15$ .

Приведенные затраты определяются в расчете на 1 м<sup>3</sup> выработки в свету, так как использование такого показателя для сопоставления вариантов позволяет практически исключить особенности влияния размеров площади сечения проводимых выработок.

В эксплуатационных издержках по  $i$ -му варианту использования комплекта проходческого оборудования, определяемых прямым расчетом по элементам затрат, учитываются:

полная заработная плата и начисления на нее  $C_3$ ;  
 амортизационные отчисления  $C_a$ ;  
 расходы на электроэнергию  $C_2$ ;  
 затраты на монтаж-демонтаж оборудования  $C_{мд}$ ;  
 расходы на материалы  $C_m$ .

Затраты по элементу "заработная плата"  $C_3$  (руб/м) рассчитываются по формуле

$$C_3 = \frac{d_j \cdot d_{соц.стр} \cdot F \cdot T}{360}, \quad (7.5)$$

где  $d_j$  - коэффициент, учитывающий все виды доплат к прямой заработной плате;  
 $d_{соц.стр}$  - коэффициент, учитывающий отчисления на социальное страхование ( $d_{соц.стр} = 1,09$ );  
 $F$  - средняя тарифная ставка проходчика, руб/чел.-омену;  
 $T$  - трудоемкость работ по проведению 1 м<sup>3</sup> подготовительной выработки в свету, включая затраты на таке-лажно-доставочные работы от сопрягающейся выработки до забоя, обслуживание и ремонт оборудования, чел.-мин/м<sup>3</sup>.

Трудоемкость работ рассчитывается по экономико-математическим моделям, приведенным в разделе 7.4 "Пооперационные модели трудоемкости проведения подготовительных выработок".

Размер дневной тарифной ставки проходчика принимается в соответствии с приказом Министра № 570 от 15.12.81 "О повышении и совершенствовании заработной платы работников угольной (сланцевой) промышленности и шахтного строительства" (табл.7.17).

При определении значения коэффициента  $d_j$  необходимо учитывать, что полная заработная плата определяется суммой основной и дополнительной зарплаты. Поэтому расчет  $d_j$  может быть представлен в следующем виде:

Таблица 7.17

Тарифные ставки для рабочих угольных  
и сланцевых шахт (руб.).

На подземных работах шахт	Разряды					
	I	2	3	4	5	6
а) при шестичасовом рабочем дне и 30-часовой рабочей неделе:						
- нормальные условия труда	7,75	8,49	9,39	10,53	12,09	14,04
- особо вредные и тяжелые условия труда:						
I группа ставок <sup>х)</sup>	8,66	9,39	10,37	11,67	13,39	15,51
II группа ставок	9,39	10,21	11,27	12,74	14,53	16,90
б) при семичасовом рабочем дне и 36-часовой рабочей неделе:						
- нормальные условия труда	7,53	8,25	9,13	10,24	11,76	13,65
- особо вредные и тяжелые условия труда:						
I группа ставок <sup>х)</sup>	8,42	9,13	10,08	11,35	13,02	15,08
II группа ставок	9,13	9,93	10,96	12,39	14,13	16,43

$$d_j = (1 + K_n + K_d)(K_p + K_c)(1 + K_o), \quad (7.6)$$

где  $K_n$  - коэффициент для определения размера премии, принимаемый исходя из выполнения плановых показателей на 100 % и составляющий по отношению к тарифной ставке:

- а) по забоям (участкам), разрабатывающим пласты кокоующихся углей и антрацитов - 0,40  
б) по другим забоям - 0,30;

$K_d$  - коэффициент для определения прочих доплат (включавших в себя доплаты за работу в ночное время, за руководство бригадой, за время выполнения государственных

\* Перечень работ, при выполнении которых труд рабочих, занятых в действующих и строящихся угольных шахтах, оплачивается по тарифным ставкам для работ с особо вредными и тяжелыми условиями, приведен в приказе Министра № 570 от 15.12.81 и "Нормативах для расчетов фондов заработной платы в проектах угольных, сланцевых, предприятий" (М., Центрогипрошахт, 1985).

и общественных обязанностей, предварительного обучения, за бесплатно отпущенный уголь и др.), принимаемый для рабочих шахт равным 0,11;

$K_p$  - районный коэффициент к заработной плате, который применяется к общему заработку за исключением вознаграждения за выслугу лет и надбавок за работу в районах Крайнего Севера и в приравненных к ним районах (табл. 7.18);

$K_c$  - коэффициент доплат за работу на Крайнем Севере и в местностях, приравненных к районам Крайнего Севера (табл. 7.19);

$K_o$  - коэффициент оплаты за отпуск, принимаемый в зависимости от продолжительности основного и дополнительного (связанного с вредными условиями труда, за непрерывную работу в угольной промышленности и за работу в районах Крайнего Севера и приравненным к ним) отпусков (табл. 7.20).

Таблица 7.18

Коэффициенты к заработной плате трудящихся  
угольной и сланцевой промышленности

Местонахождение предприятий	Районные коэффициенты ( $K_p$ )	
	1	2
Амурская область		1,20
Архангельская область (Ненецкий нац. округ)		1,60
Башкирская АССР		1,15
Бурятская АССР		1,20
Иркутская область		1,20
Казахская ССР (за исключением г. Экибастуза Павлодарской обл.)		1,15
Казахская ССР (г. Экибастуз Павлодарской обл.)		1,30
Камчатская область		1,60
Кемеровская область		1,25
Киргизская ССР (г. Таш-Кумыр)		1,20
Киргизская ССР (шахты в Дунгуреме в Тянь-Шаньской обл. и шахта "Кок-Янтак")		1,25



Продолжение табл. 7.18

I	2
Киргизская ССР (шахта "Джержалан" в Иосык-Кульской области)	1,35
Киргизская ССР (за исключением вышеуказанных)	1,15
Коми АССР (г. Воркута о подчиненными ему поселками)	1,50
Коми АССР (Интинский район)	1,40
Красноярский край (за искл. г. Норильска)	1,20
Канок-Ачинокий бассейн	1,30
Красноярский край (Хатангинский район)	1,70
Магаданская область (за исключением Чукотского нац. округа)	1,70
Магаданская область (Чукотский национальный округ)	2,00
Новосибирская область	1,25
Оренбургская область	1,15
Пермская область	1,20
Приморский край	1,30
Сахалинская область	1,60
Свердловская область (г. Карпинск и Волчанск о поселками)	1,20
Свердловская область (за исключением вышеуказанных)	1,15
Узбекская ССР (Шартуньское месторожд.)	1,25
Узбекская ССР (г. Ангрен)	1,15
Хабаровский край	1,40
Челябинская область	1,15
Читинская область	1,20
Читинская область (Букачачинское ш/у)	1,40
Якутская АССР (Кобякский, Томпокий, Верхне-Колымский и Булунский районы, Южно-Якутский бассейн)	1,70
Якутская АССР (за исключ. вышеуказанных)	1,40
По остальным районам	1,00

Таблица 7.19

Бассейны и месторождения	Коэффициент для определения доплат за работу в Северных районах К <sub>0</sub>
Печорский бассейн, месторождения Якутской АССР, Магаданской и Камчатской областей	0,70
Месторождения о. Сахалин, Бурейнский бассейн	0,40

Таблица 7.20

основного	Количество дней отпуска (рабочих дней)			Итого	Коэффициент для определения оплаты отпуска К <sub>0</sub>
	основного	дополнительного	дополнительного		
	обязанного с вредными условиями труда	за непрерывную работу в угольной промышленности	за работу в районах Крайнего Севера и приравненных к ним		
15	-	2	-	17	0,064
15	-	2	12	29	0,110
15	-	2	18	35	0,137
12	6	2	-	20	0,073
12	6	2	12	32	0,122
12	6	2	18	38	0,147
12	12	2	-	26	0,97/0,099 <sup>x)</sup>
12	12	2	12	38	0,147/0,151
12	12	2	18	44	0,175/0,178
12	18	2	-	32	0,122/0,124
12	18	2	12	44	0,175/0,178
12	18	2	18	50	0,204/0,206
12	24	2	-	38	0,147/0,151
12	24	2	12	50	0,204/0,206
12	24	2	18	56	0,232/0,238

x) В числителе приведен коэффициент при продолжительности рабочей недели 36 часов и 41 час., в знаменателе -- 30 часов.

В общем случае издержки по возмещению износа оборудования, непосредственно связанного с осуществлением рассматриваемого варианта, рассчитываются в соответствии с действующими с 1.01.82 нормами амортизационных отчислений <sup>х)</sup> и балансовой стоимостью входящего в комплект оборудования по формуле

$$C_a = \frac{1}{S_{св} V_{св} \beta} \sum_{i=1}^p \frac{C_i \omega_i}{100} m_i K_{рi} (1 + K_{тр}), \quad \text{руб/м}^3 \quad (7.7)$$

где  $C_i$  — оптовая цена единицы оборудования  $i$ -го вида ( $i = 1, p$ ), руб. (табл. 7.21), принимаемая для серийно выпускаемого оборудования по действующему прайскуранту № 19 02 "Оптовые цены на оборудование горношахтное". (М., Прейскурантиздат, 1981);

$\omega_i$  — норматив амортизационных отчислений, %/сут (табл. 7.21);

$m_i$  — количество единиц оборудования  $i$ -го типа, шт.;

$K_{рi}$  — нормативный коэффициент резерва оборудования  $i$ -го вида (табл. 7.21), учитывающий количество машин, находящихся в резерве, монтаже-демонтаже и ремонте;

$\beta$  — число смен работы забоя в сутки, смен;

$S_{св}$  — площадь поперечного сечения выработки в свету, м<sup>2</sup>;

$V_{св}$  — скорость проведения выработки, м/см;

$K_{тр}$  — коэффициент, учитывающий транспортные расходы по доставке оборудования от завода-изготовителя на предприятие, принимается равным:

для Европейской части СССР — 0,07;

для Кузбасса и Восточных районов — 0,12;

для районов Крайнего Севера и приравненных к ним — 0,30.

Затраты на энергию включают стоимость израсходованной энергии (исходя из установленной мощности входящего в комплект оборудования в среднем его работы в течение смены), а также плату за установленную мощность трансформаторов и определяются для каждой машины по формуле (7.8) с учетом действующих с 1.01.82 "Тарифов на электрическую и тепловую энергию, отпускаемую

х) См. "Единый сборник норм амортизационных отчислений". Оборудование горношахтное. — М., 1984.

Таблица 7.21

Наименование оборудования	Нормативы										Стоимость : единицы : режухе : струмен- : неструмен- : руб/шт. : %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ИПКС	33670	0,098	1,54	99	19000	2,3	0,5	0,85			
ИПКС	48000	0,098	1,54	110	20000	2,3	0,18	0,90			
ИПКС (ИПКСВ)	48000	0,098	1,54	110	20000	2,3	0,18	0,90			
ИПКСВ	53000	0,098	1,54	115	21000	2,3	0,18	0,90			
4П-2	94100	0,098	1,54	200	40000	2,3	0,24	1,55			
4П-2М	120000	0,098	1,54	250	45000	2,3	0,25	1,55			
КП-25Х	95000	0,098	1,54	155	25000	2,3	0,25	1,55			
Л-160 <sup>х)</sup>	142500	0,098	1,54	160	48000	2,3	0,25	2,62			
КВ-78	35000	0,098	1,54	36	11000	2,3	0,027	1,02			

Прокладочные комбайны и комплексы:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КМД <sup>х</sup> :										
в том числе вымоченная машина	10000	0,098	1,54	105	5000	2,3	0,027	1,02		
угловой скребковый конвейер	95000	0,106	1,25	55	8600	1,95	-	-		
секция М-87	1600	0,112	1,25	-	1666	2,0	-	-		
Погрузочные и буро-погрузочные машины:										
ПНН-5	11440	0,098	1,43	21,5	9800	1,0	-	-		
ПНМ-4У	18240	0,098	1,43	21,5	10000	1,0	-	-		
МПК-3	26000	0,098	1,43	55,0	10000	1,0	-	-		
ПНБ-2	11070	0,098	1,43	33,5	7000	2,3	-	-		
ПНБ-2У	18870	0,098	1,43	50,5	7500	2,3	-	-		
2ПНБ-2	17040	0,098	1,43	67,0	12000	2,3	-	-		
2ПНБ-2у	25000	0,098	1,43	84,0	16500	2,3	-	-		
ПНБ-2Б	17380	0,098	1,43	41,0	9000	2,3	0,30	1,0		
2ПНБ-2Б	26060	0,098	1,43	74,5	13900	2,3	0,5	2,5		
Бурильные установки:										
БУЭ-1М (вращ.)	18880	0,131	1,54	15,0	6500	1,0	0,30	1,0		
БУЭ-1М (вращ.-уд.)	25000	0,131	1,54	15,0	5600	1,0	0,03	1,85		
БЭТ-3Т	49000	0,131	1,54	35,0	13500	1,0	0,05	2,57		
БУЭ-3	31650	0,131	1,54	30,0	9600	1,0	0,05	2,57		

Продолжение табл. 7.21

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Электросверла:										
ЭЭР-19М	40	0,164	2,0	1,2	15,5	1,0	0,4	0,95		
ЭЭЦ-1	370	0,099	2,0	3,5	124	1,0	0,3	1,0		
Перегрузатели:										
ПНЛ-1К	11800	0,125	1,25	15,0	7000	1,6	-	-		
УПН-2М	12200	0,125	1,25	15,0	6500	1,6	-	-		
Конвейеры ленточные:										
ЛЛ-80	20940	0,069	1,25	40	43100	5,0	-	-	800 м	
ЛЛ-80	21800	0,069	1,25	40	45300	5,0	-	-	850 м	
ЛЛТ-80	33210	0,069	1,25	40	56100	5,0	-	-	500 м	
ЛЛ-100	45120	0,069	1,25	200	48550	5,0	-	-	350 м	
ЛЛ-100	55420	0,069	1,25	200	69160	5,0	-	-	800 м	
ЛЛПН-80	44100	0,069	1,25	40	73400	5,0	-	-	800 м	
ЛЛПН-80	55100	0,069	1,25	40	91800	5,0	-	-	1000 м	
100 м средн. части к-ра:										
ЛЛ-80, ЛЛТ-80	1725	-	-	-	4220	-	-	-	100 м	
ЛЛ-100	2290	-	-	-	4580	-	-	-	100 м	
Конвейеры скребковые										
КСР-70М	12800	0,106	1,25	90	28500	1,95	-	-	150 м	
100 м средн. части к-ра:										
КСР-70М	590	-	-	-	1790	-	-	-	100 м	
СП-202.00.000-80	28100	0,106	1,25	110	52000	1,95	-	-	200 м	
СП-202.00.000-81	21700	0,106	1,25	110	40000	1,95	-	-	150 м	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01-200.10.010-03	33000	0,106	1,25	165	52000	1,95	-	-	-	200 м
01-200.00.010-04	24000	0,106	1,25	165	45000	1,95	-	-	-	150 м
Средства механизации работ вспомогательных работ и ручного труда:										
БМКУ	32000	0,096	1,05	90	46100	1,5	-	-	-	1000 м
ДМР-2	55100	0,096	1,05	90	28000	1,5	-	-	-	1000 м
ДМР-1	47580	0,096	1,05	90	20000	1,5	-	-	-	1000 м
ДКНД	12800	0,096	1,05	13	8305	1,5	-	-	-	1000 м
КМН-8	7500	0,111	1,35	5,5	5000	1,5	-	-	-	1000 м
МЛ-2	300	0,099	1,05	0,8	390	1,0	-	-	-	
БС-159	38210	0,131	1,05	120	16000	2,3	-	-	-	
ЛВ-25	1000	0,096	1,25	30	2400	1,5	-	-	-	
ЛВД-34	1800	0,096	1,25	22	1600	1,5	-	-	-	
ВМ-6М	597	0,082	1,1	24	375	1,5	-	-	-	
СВМ-6М2	228	0,082	1,1	14	265	1,5	-	-	-	

х) Ориентировочные расчетные данные.

энергосистемами и электростанциями Министерства энергетики и электрификации СССР". Прейскурант № 09-01 (М., Прейскурантиздат, 1980):

$$C_2 = \frac{t}{S_{сб} v_{сн}} \sum_{i=1}^p W_i m_i (A t_i \eta + \frac{B}{\rho t \cos \varphi}), \text{ руб/м}^3 \quad (7.8)$$

- где  $W_i$  - установленная мощность двигателей (табл. 7.21), кВт;  
 $m_i$  - число одновременно работающих двигателей;  
 $t_i$  - время работы оборудования  $i$ -го вида в течение смены, ч;  
 $\eta$  - коэффициент загрузки двигателей по мощности ( $\eta = 0,8$ );  
 $A$  - плата за 1 кВт.ч потребленной (отпущенной потребителю) активной электрической энергии, руб. (табл. 7.22);  
 $B$  - плата за 1 кВт установленной мощности при (максимальной) нагрузке, руб. (табл. 7.22);  
 $\rho$  - число дней работы забоя в месяц;  
 $\cos \varphi$  - коэффициент мощности.

Общие затраты на электроэнергию при проведении работ равны сумме затрат на нее для каждой работающей машины.

Таблица 7.22

Энергоснабляющая организация (энергосистема)	Т а р и ф ф ы	
	оплата за 1 кВт.ч параск. энергии, руб.	оплата за 1 кВт.устан. мощности, руб.
	A	B
Донбассэнерго	0,010	3,00
Тулаэнерго	0,012	3,25
Кузбассэнерго	0,005	2,75
Карагандаэнерго	0,009	3,90
Сахалинэнерго	0,090	-
Комэнерго	0,015	3,75
Мосэнерго	0,010	3,00
Ростовэнерго	0,015	3,50

Затраты на монтаж и демонтаж проходческого оборудования определяются исходя из нормативной трудоемкости монтажа 1 т конструкции, числа перемонтажей на протяжении длины выработки по формуле ( 7.9 ):

$$C_{мд} = \frac{1}{1000 L_{выр} S_{св}} \sum_{i=1}^n M_i m_i T_{мдi} g_i d_j d_{св} K_m F, \text{ руб/м}^3 \quad (7.9)$$

- где  $M_i$  - масса единицы оборудования  $i$ -го вида, кг (табл. 7.21);  
 $T_{мдi}$  - норматив трудоемкости монтажа-демонтажа на 1 т оборудования  $i$ -го вида чел.-смену/т (табл. 7.21);  
 $F$  - средняя тарифная ставка монтажника руб/чел.смену, (табл. 7.17);  
 $g_i$  - количество перемонтажей  $i$ -го вида оборудования;  
 $K_m$  - коэффициент, учитывающий затраты на материалы, энергию, инструмент и амортизацию оборудования при монтаже и составляющий в среднем 14% полной заработной платы монтажников; принимается равным 1,14;  
 $L_{выр}$  - протяженность проводимой выработки без учета технологического отхода, м.

Расчет Затраты по элементу "материалы" производится исходя из потребности в материалах для проведения 1 м<sup>3</sup>-выработки и их стоимости в соответствии с действующими прейскурантами:

- № 01-09 "Оптовые цены на фасонный прокат специального назначения". - М., Прейскурантиздат, 1989;
- № 01-11 "Оптовые цены на металлопродукцию для железных дорог и железнодорожного транспорта", М., Прейскурантиздат, 1989;
- № 05-12 "Оптовые цены на промышленные взрывчатые вещества". - М., 1989.
- № 05-16 "Оптовые цены на ленты конвейерные и ремни прорезиненные". - М., Прейскурантиздат, 1980;
- № 06-08 "Оптовые цены на железобетонные изделия". - М., Прейскурантиздат, 1981;
- № 07-03 "Оптовые цены на лесопродукцию". - М., Прейскурантиздат, 1980;
- № 19-09-44 "Оптовые цены на инструмент и специальное горношахтное оборудование". - М., Прейскурантиздат, 1980.

Потребность в материалах определяется в соответствии с планируемым объемом работ и утвержденными нормами расхода материалов, представленными в следующих нормативных документах: "Сечения горных выработок, закрепленных металлической арочной крепью из взаимозаменяемого шахтного спецпрофиля (крепь АП). Типовой проект, 1977; "Инструкция по расчету норм расхода взрывчатых материалов". (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1981); "Отраслевые нормы удельного расхода резцов (зубков) для очистных и проходческих комбайнов" (М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1985); "Инструкция по нормированию и расчету потребности в резцах и коронках для бурения шпуров на

шахтах угольной промышленности" М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1979. При этом следует учитывать также и повторное использование материалов в соответствии с "Нормативами извлечения и повторного использования металлической рамной крепи при погашении подготовительных выработок". М., 1986.

В составе затрат необходимо учитывать следующие основные виды материалов:

- прокат черных металлов для крепления горной выработки;
- железобетонные изделия для крепления горной выработки и канавки;
- лесные материалы для крепления горной выработки и канавки;
- сетку металлическую решетчатую для крепления горной выработки;
- железнодорожные рельсы узкой колеи<sup>х)</sup>;
- взрывчатые вещества (при проведении выработки буровзрывным способом);
- средства взрыва (при проведении выработки буровзрывным способом);
- горнорезущий инструмент (резцы, зубки, коронки);
- ленту конвейерную;
- трубопроводы (коммуникации).

Стоимость прочих (неучтенных) материалов, согласно "Временной методике определения плановых и фактических показателей экономической эффективности внедрения научно-технических мероприятий в угольной промышленности" (М., ЦНИИУголь, 1983), принимается равной 5%.

В соответствии с вышеизложенным расходы по элементу "материалы" определяются по формуле

$$C_m = C_{кр} + C_{зат} + C_{вв} + C_{св} + C_{рп} + C_i + C_l, \quad (7.10)$$

где  $C_{кр}$ ,  $C_{зат}$ ,  $C_{вв}$ ,  $C_{св}$ ,  $C_{рп}$ ,  $C_i$ ,  $C_l$  - соответственно стоимость крепи, затяжки, взрывчатых веществ, средств взрыва, рельсов, горнорезущего инструмента и ленты конвейерной, рассчитываемые по формулам (7.11)-(7.21).

<sup>х)</sup> В состав затрат по элементу "Материалы" не включаются рельсы, используемые при эксплуатации напочвенных и монорельсовых дорог, стоимость которых учитывается в составе указанного оборудования при определении амортизационных отчислений.

$$C_{кр} = \gamma_1 N_1 \alpha_1, \quad (7.11)$$

где  $\gamma_1$  - норма расхода металла для крепления горной выработки, т/раму;

$N_1$  - плотность установки крепи, рам/м;

$\alpha_1$  - стоимость металла крепи, руб/т.

В расчетах принимается.

$$C_{кр} = R_1 \alpha_1, \quad (7.12)$$

где  $R_1$  - норма расхода металла для крепления горной выработки, т/м; (табл. 7.23);

$\alpha_1 = 208$  руб/т (СтЗспI ГОСТ 18662-83 для СВП-14, СВП-17);

$\alpha_1 = 203$  руб/т (СтЗспI ГОСТ 535-88 для СВП-22, СВП-27, СВП-33).

$$C_3 = \gamma_2 \alpha_2, \quad (7.13)$$

где  $\gamma_2$  - норма расхода железобетонных изделий (лесных материалов или металлической решетки) для затяжки горных выработок, шт/м;

$\alpha_2$  - стоимость железобетонных изделий, лесных материалов или металлической решетчатой затяжки, руб.

В расчетах для определения  $C_3$  (руб/м) использованы формулы (7.14)-(7.16)<sup>х)</sup>:

а) для железобетонной затяжки

$$C_{зат} = (12,5 \sqrt{S_{пр}} - 4) \cdot 0,65; \quad (7.14)$$

б) для деревянной затяжки

$$C_{зат} = 12,5 \sqrt{S_{пр}} - 4) \cdot 0,30; \quad (7.15)$$

в) для металлической решетчатой затяжки

$$C_{зат} = (5 \sqrt{S_{пр}} - 2) \cdot 3,0, \quad (7.16)$$

где  $S_{пр}$  - площадь поперечного сечения выработки в проходке, м<sup>2</sup>

$$C_{вв} = \gamma_3 \alpha_3, \quad (7.17)$$

где  $\gamma_3$  - норма расхода ВВ, определяемая на основании паспорта ВВР, кг/м;

х)

См. "Нооперационные модели трудоемкости проведения подготовительных выработок" (раздел 7.4)

Таблица 7.23

S <sub>пр</sub>	Расход металла на I м выработки для арочной трехзвенной крепи, т					
	Горизонтальные выработки			Наклонные выработки		
	γ ≤ 3	γ = 4-6	γ = 7-9	γ ≤ 3	γ = 4-6	γ = 7-9
8,0	0,184	0,184	0,153	0,222	0,222	0,191
9,0	0,216	0,216	0,178	0,261	0,261	0,222
10,0	0,245	0,245	0,202	0,294	0,294	0,250
11,0	0,270	0,270	0,222	0,324	0,324	0,276
12,0	0,295	0,296	0,245	0,355	0,355	0,302
13,0	0,321	0,321	0,268	0,386	0,386	0,328
14,0	0,354	0,354	0,296	0,425	0,425	0,360
15,0	0,387	0,387	0,328	0,465	0,465	0,392
16,0	0,426	0,426	0,344	0,511	0,511	0,430
17,0	0,484	0,484	0,391	0,582	0,582	0,498
18,0	0,551	0,442	0,438	0,672	0,658	0,536
19,0	0,649	0,524	0,484	0,841	0,758	0,541
20,0	0,747	0,607	0,530	1,010	0,859	0,546
21,0	0,855	0,690	0,577	1,179	0,959	0,551

$Z_3$  - стоимость ВВ, принимаемая в соответствии с данными табл. 7.24 (в расчете  $Z_3 = 0,33$  руб/кг);

$$C_{сб} = \tau_4 Z_4, \quad (7.18)$$

где  $\tau_4$  - норма расхода электродетонатора, определяемая согласно паспорту БВР, шт/м;  
 $Z_4$  - стоимость электродетонаторов, принимаемая в расчетах равной 0,14 руб/шт (для ЭДКЗ);

$$C_{рл} = \tau_5 Z_5, \quad (7.19)$$

где  $\tau_5$  - расход материалов на I м пути в зависимости от количества настилаемых путей и типа Р.24, Р.33, кг/м (табл. 7.25);  
 $Z_5$  - стоимость стали, руб/т; ГОСТ 6368-82 для рельсов типа Р.18, Р.24, Р.33,  $Z_5 = 177$  руб/т.

Затраты на горнорезущий инструмент  $C_{и}$  в зависимости от способа проведения выработки определяются на формуле

$$C_{и} = \tau_6 Z_6, \quad (7.20)$$

где  $\tau_6$  - норма расхода горнорезущего инструмента, шт/м<sup>3</sup> (шт/шпм) (табл. 7.21);  
 $Z_6$  - стоимость единицы горнорезущего инструмента, определяемая согласно прейскуранту (табл. 7.21).

Затраты на ленту конвейерную (руб/м<sup>3</sup>) рассчитывается в соответствии с формулой

$$C_{л} = \frac{2L_{конв} Z_7 K_{тр}}{t_{норм} \beta \tau S_{св} v_{см}}, \quad (7.21)$$

где  $L_{конв}$  - длина конвейера, м;  
 $t_{норм}$  - нормативный срок олукоб лент конвейерной, принимаемый в соответствии с ГОСТ20-85 "Ленты конвейерные резиноканавные" (М., 1985).  
 $Z_7$  - стоимость I м ленты, определяемая согласно табл. 7.26

Таблица 7.24

Оптовые цены промышленных ВВ заводского изготовления

Тип, марка ВВ	Оптовая цена за I кг, руб.	
	1	2

Аммонит водоустойчивый 6ЖВ в патронах диаметром		
31-32 мм		0,36
36-37 мм		0,35
60-90 мм		0,34

	1	2
Аммонит водоустойчивый 6ЖВ в гофрокартонной таре в патронах диаметром		
31-32 мм		0,40
36-37 мм		0,39
60-90 мм		0,38
Аммонит предохранительный водоустойчивый АП-5ЖВ в патронах 36-37 мм		
массой 200 г		0,34
массой 300 г		0,33
Аммонит предохранительный водоустойчивый АП-5ЖВ в патронах диаметром 36-37 мм в гофрокартонной таре		
массой 200 г		0,38
массой 300 г		0,37
Аммонит предохранительный водоустойчивый Т-19 в патронах диаметром 36-37 мм		
массой 200 г		0,33
массой 300 г		0,32
Аммонит предохранительный Т-19 водоустойчивый в патронах диаметром 36-37 мм в гофрокартонной таре		
массой 200 г		0,37
массой 300 г		0,36
Аммонит предохранительный ПЖВ-20 водоустойчивый в патронах диаметром 36-37 мм		
массой 200 г		0,32
массой 300 г		0,31
Аммонит предохранительный ПЖВ-20 водоустойчивый в патронах диаметром 36-37 мм в гофрокартонной таре		
массой 200 г		0,36
массой 300 г		0,35
Гранулит АС-4		
в бумажных мешках		0,25
в джутовых мешках		0,27
Гранулит АС-8		
в бумажных мешках		0,31
в джутовых мешках		0,34
Детонит М в патронах диаметром		
27-28 мм		0,85
31-32 мм		0,84
36-37 мм		0,83
Угленит Э-6 предохранительный повышенной водоустойчивости в патронах диаметром 36-37 мм		
массой 100-150 г		0,78
массой 200-250 г		0,77
массой 300 г		0,77

Продолжение табл. 7.24

	1	2
Угленит № 6 предохранительный в патронах диаметром 36-37 мм		
массой 100-150 г		0,51
массой 250 г		0,50

Таблица 7.25

Материал	Расход материалов на 1 м пути, кг
Рельсы Р.24 (1 колей)	61,45
Рельсы Р.33 (1 колей)	84,20

Таблица 7.26

Конвейер	Тип ленты конвейерной	Оптовая цена 1 м ленты, руб.
ЛЛ-80	ЭШ-800-4-ВКНЛ-100-4,5-2-С ГОСТ 20-76	21,60
ЛЛ-100	ЭШ-100-6-ТК-200-4,5-2-С ГОСТ 20-76	37,20
ЛЛТН-80	ЭШ-800-4-ТН(А)-100-4,5-2-С ГОСТ 20-76	17,28

Таким образом, в расчетах используется формула (7.22), преобразуемая выражение (7.10) с учетом указанных выше формул (7.11) - (7.21):

$$C_m = \frac{K_{TP}}{S_{об}} / 203 \gamma_1 + \gamma_2 \gamma_3 + K_1 (0,33 \gamma_3 + 0,14 \gamma_4) + 0,177 K_A K_P \gamma_5 / + K_{TP} K_i \gamma_6 \gamma_7 K_{шп} + K_3 \gamma_2 \gamma_4 \frac{S_{об}}{S_{пр}} + 0,0009 K_4 \frac{\gamma_2 L_{лента}}{S_{об} v_{см}} \text{ руб/м}^3 \quad (7.22)$$

где  $K_1, K_3$  - коэффициенты, отражающие способ проведения выработки, соответственно буровзрывной и комбайновой (1 или 0);  
 $K_2$  - коэффициент, учитывающий количество настилаемых путей (для однопутевой выработки равен 1, для двухпутевой - 2);  
 $K_4$  - коэффициент, учитывающий наличие в схеме ленточного конвейера (1 или 0);  
 $K_{шп}$  - количество шпуров на 1 м<sup>3</sup> выработки в проходке; принимается согласно паспорту БВР, м/м<sup>3</sup>;

$K_p$  - коэффициент, учитывающий наличие рельсового пути в выработке (0 - отсутствие, 1 - наличие).

Удельные капитальные вложения в  $i$ -комплект оборудования  $K_i$  (руб/м<sup>3</sup>) определяются по формуле:

$$K_i = \frac{L_{и}}{12 \beta T v_{см} S_{об}} \sum_{i=1}^n C_i m_i K_{pi} (1 + K_{TP}) \quad (7.23)$$

Пример расчета приведенных затрат на проведение 1 м<sup>3</sup> выработки.

Исходные данные для расчета представлены в табл. 7.27

Таблица 7.27

Исходные данные	: Единица : Значение : : измерения :		
	1	2	3
Площадь сечения выработки:		м <sup>2</sup>	
в свету			13,7
в черне			15,7
Прочность угля	МПа	20	(1,5)
Прочность породы	МПа	110	(9)
Мощность пласта	м		1,2
Протяженность выработки	м		1000
Тип постоянной крепи			ЮП-А3
Количество рам на 1 м выработки	шт.		1,0
Вид затяжки			Деревянная
Тип ВВ			Т-19
Тип СВ			ЭДКЗ
Средства механизации:			
погрузочная машина МПК-3	шт.		1
буровая установка БУЗ-3т	шт.		1
конвейер ленточный ЛЛТН-80	м		1000
монорельсовая дорога 6ДМКУ	м		1000
Скорость проведения выработки	м/смену		5,0
Трудоемкость проведения 1 м <sup>3</sup> выработки в свету	чел.-мин м <sup>3</sup>		94,74
Время работы оборудования	ч/смену		
МПК-3			0,722
БУЗ-3т			1,889
ЛЛТН-80			0,722
6ДМКУ			0,666



Продолжение табл. 7.27

I	2	3
Расход металла крепи	т/м	0,335
Расход ватяжки	м <sup>3</sup> /м	0,4
Расход ВВ	кг/м	23,0
Расход СВ	шт/м	20,4
Удельный расход шпурометров	штм/м <sup>3</sup>	4,09

Расчет затрат по элементу "заработная плата"

Расчету предшествует определение коэффициента  $d_j$  по формуле (7.6), учитывающего все виды доплат к прямой заработной плате для шахт ПО "Ворошиловградуголь", при следующих условиях:

$$K_n = 0,3;$$

$$K_d = 0,11;$$

$$K_p = 1,0;$$

$$K_o = 0,099$$

(при продолжительности отпуска 26 рабочих дней, из них: продолжительность основного отпуска - 12 рабочих дней, дополнительного отпуска, связанного с вредными условиями труда - 12 рабочих дней; за непрерывную работу в угольной промышленности 2 дня).

Расчет заработной платы представлен в табл. 7.28

Таблица 7.28

Средняя стоимость единицы рабочего времени по прямой заработной плате, руб/чел.-смену	Трудоемкость проведения 1 м <sup>3</sup> выработки, чел.-мин	Коэффициент		Итого: прямая и дополнительная заработная плата (с начислениями на нее), руб/м <sup>3</sup>
		доплат к прямой заработной плате	учитываемый при отчислениях на соц.страх.	
P	T	d <sub>j</sub>	d <sub>сс</sub>	C <sub>3</sub>
12,09	94,74	1,55	1,09	5,38

Расчет амортизационных отчислений, затрат на электроэнергию, монтаж-демонтаж, материалы, а также капиталовложений представлен в табл. 7.29-7.33, сводные данные о затратах на 1 м<sup>3</sup> приведены в табл. 7.34.

Таблица 7.29

## Амортизационные отчисления

Наименование оборудования, входящего в комплект	Кол-во единиц оборудования	Оптовая цена на единицу оборудования 1-го вида, руб.	Нормативный коэффициент резерва оборудования	Норматив амортизационных отчислений, %/сут	Амортизационные отчисления, руб/м <sup>3</sup>
Погрузочная машина МПК-3	I	26.000	1,43	0,098	0,57
Бурильная установка ВУЭ-3Т	I	49.000	1,54	0,131	1,54
Конвейер ленточный ЛЛТН-80	I	55.100	1,25	0,069	0,74
Дорога монорельсовая БДМСУ	I	32.000	1,05	0,096	0,51
ИТОГО					3,36

## Затраты на электроэнергию

Таблица 7.30

Наименование оборудования, входящего в комплект	Установленная мощность двигателя, кВт	Число единиц одновременно работающих двигателей	Время работы оборудования, ч/смену	Затраты на электроэнергию, руб/м <sup>3</sup>
Погрузочная машина МПК-3	55	I	0,722	0,12
Бурильная установка ВУЭ-3Т	35	I	1,889	0,09
Конвейер ленточный ЛЛТН-80	40	I	0,722	0,09
Дорога монорельсовая БДМСУ	90	I	0,666	0,20
ИТОГО				0,50

Таблица 7.31

## Затраты на монтаж-демонтаж

Наименование оборудования, работ, материалов и т.п.	Масса единицы оборудования, кг	Количество единиц оборудования	Трудоемкость монтажа, чел.-смен	Количество монтажей-демонтажей	Полные затраты на монтаж-демонтаж, руб/м <sup>3</sup>
М	т	шт	чел.-смен	шт	руб/м <sup>3</sup>
Краны колесные КМ-3	10.000	1	1.0	1	0,02
Установка бурильная БУБ-3Г	13.500	1	1.0	1	0,02
Конвейер ленточный ЛКП-80	91.750	1	5.0	1	0,78
Дорога монорельсовая БДМУ	46100	1	1.5	1	0,12
<b>Итого</b>					<b>0,94</b>

## Затраты на материалы

Таблица 7.32

Наименование показателей	Норма расхода материала		Стоимость единицы материала, руб.	Стоимость единицы с учетом трансп. расходов	Затраты на материалы и инструмент, руб/м <sup>3</sup>
	единица измерения	количество			
Металлы для крепл. КМП-А3	т/м	0,335	203,0	217,21	5,31
Затяжные деревянные для крепления выработки	м <sup>3</sup> /м	0,4	37,1	38,06	1,14
Взрывчатые вещества Т-19	кг/м	23,0	0,33	0,35	0,59
Электродетонаторы ЭДНЗ	шт/м	20,4	0,14	0,15	0,22
Горнорешетчатый инструмент (резы РП-12)	шт/штм	0,05	2,57	2,70	0,55
Лента конвейерная 2П-800-2-П-(А)-100-4,5-2-С	м	-	17,28	18,14	0,77
<b>Всего:</b>					<b>8,58</b>
Неучтенные материалы (5%)					<b>0,43</b>
<b>Итого:</b>					<b>9,01</b>

Таблица 7.33

## Капитальные вложения

Наименование оборудования, входящего в комплект	Число единиц оборуд. (-го вида, ед.)	Стоимость единицы оборуд. (оп-товал це-на) (-го вида, руб.)	Нормативн. коэффициент резерва (-го вида обо-рудования)	Удель- ные ка- питало- вложе- ния, руб/м <sup>3</sup>
Машина погрузочная МПК-3	I	26.000	I,43	0,28
Установка бурильная БУЭ-3Т	I	49.000	I,54	0,56
Конвейер ленточный ЛТП-80	I	55.100	I,25	0,52
Дорога моноральсовая БДМКУ	I	32.000	I,05	0,52
ИТОГО:				1,61

Таблица 7.34

Сводная таблица затрат на проведение 1 м<sup>3</sup> выработки

Наименование затрат	руб/м <sup>3</sup>	%
Заработная плата	5,38	27,73
Амортизационные отчисления	3,36	17,32
Электроэнергия	0,50	2,58
Монтаж-демонтаж оборудования	0,94	4,85
Материалы	7,61	39,23
Эксплуатационные затраты	17,79	91,70
Удельные капиталовложения	1,61	8,30
ИТОГО:	19,40	100

## 8. ВОПРОСЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, БОРЬБЫ С ТЕПЛОМ И ГАЗОМ, ПЫЛЬЮ, ВНЕЗАПНЫМИ ВЫБРОСАМИ УГЛЯ И ГАЗА, САМОВОЗГОРАНИЕМ УГЛЯ

## 8.1. Вентиляция

Проветривание выемочных полей осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в "Руководстве по проектированию вентиляции угольных шахт" (М., Недра, 1989) и ПБ.

Данные об аэродинамических параметрах применяемых в технологических схемах выработок служат расчетным обоснованием решения вопросов вентиляции в конкретных условиях.

Значения аэродинамических параметров очистных забоев приведены в табл. 8.1, а горных выработок - в табл. 8.2.

По мере накопления экспериментальных данных о сечениях и удельных аэродинамических сопротивлениях очистных забоев с механизированной крепью данные, приведенные в табл. 8.1, должны уточняться.

Расчет параметров проветривания подготовительных выработок осуществляется в соответствии с "Руководством по проектированию вентиляции угольных шахт".

Когда вентиляторные установки не могут обеспечить снижение концентрации метана и температуры необходимо применение средств дегазации и кондиционирования воздуха.

Для отработки тонких и средней мощности пологих особо выбросоопасных пластов и пластов, опасных по взрывам угольной пыли, в проектах строительства и реконструкции шахт, а также при подготовке новых горизонтов, панелей, блоков предусмотрены схемы с автономным проветриванием (20,24,30). Оно осуществляется за счет использования двухрукавных (спаренных) углеспускных гезенков с постоянно поддерживаемым слоем угля, взрывоустойчивых перемычек с лазом и отдельного поступления свежего воздуха в каждый очистной и подготовительный забой.

Минимальный уровень заполнения гезенка-бункера углем контролируется и составляет 5 м (рис. 8.1).

При двухкрылой отработке применяются спаренные гезенки-бункеры, между ними устанавливается взрывоустойчивая перемычка с лазом (рис. 8.2), конструкция которого позволяет преодолевать его в любом направлении.

Проветривание участка ярусного штрека между заездами на наклонную выработку и взрывоустойчивой перемычкой производится за счет общешахтной депрессии по трубопроводу или через скважину диаметром 250-400 мм, пробуренную с воздухоподающей наклонной выработки на ярусный штрек непосредственно к перемычке. При этом регулятор расхода воздуха на дополнительной струе должен устанавливаться непосредственно на горизонтальной части заезда с ярусного штрека на наклонную выработку.

Отработка бремсбергового поля (схема 20, П) может осуществляться и с применением единого вида транспорта на фланговых выработках без взрывоустойчивых перемычек на них. Однако в этом случае надежность схемы в аварийном режиме несколько снижается. При транспортном обслуживании фланговой наклонной выработки напочвенной дорогой на вентиляционном горизонте может быть только один основной штрек.

Для повышения безопасности работ проведение разрезной печи следует начинать при максимально возможном удалении лавы от фланговой выработки.

При отработке уклонного поля (схема 24, П) степень защищенности одного очистного забоя в период проведения разрезной печи на верхнем участке протяженностью 30-50 м и взрыве в последней несколько ниже, чем во весь остальной период отработки лавы. Полное автономное проветривание обеспечивается после проведения разрезной печи.

При отработке выемочного поля столбами по восстанию (схема 30, П) обеспечивается практически полное автономное проветривание выработок при внезапном выбросе угля и газа. Для повышения безопасности в случае взрыва в забое подготовительной выработки начинать ее проведение следует при максимально возможном удалении лавы от главных полевых вентиляционных штреков.

Аэродинамические параметры крепей очистных выработок

Таблица 8. I

Номер модуля	Комплексы (агрегат)	Тип крепи	Мощность пласта, м	Площадь сечения в свету, м <sup>2</sup>	Удельное аэродинамическое сопротивление R <sub>100</sub> , кмюрги
1	2	3	4	5	6
1	ИКИОМ	ИКИОБ	0,75-0,95	1,5-2,0	0,920-0,880
2	КД80,	КД80	0,80-1,15	2,1-3,4	0,800-0,070
	КМС,	АК	0,80-1,5	2,5-4,5	0,280-0,060
	МКД90	КД90	0,80-2,0	2,3-4,8	0,290-0,020
3	МК97М,	МК98	0,70-1,25	2,1-4,0	0,840-0,050
	МК97М	МК98	0,70-1,25	2,1-4,0	0,840-0,050
	ИМС97М	МК98	0,70-1,25	2,1-4,0	0,840-0,050
4	"Донбасс"	"Донбасс"	0,80-1,20	2,0-2,5	0,400-0,150
5	АФК	АФКП	0,65-0,9	1,4-2,2	0,500-0,880
6	МК87УМН	М87УМН	1,05-1,95	1,9-1,4	0,520-0,070
	МК87УМС	М87УМС	1,05-1,95	1,9-1,4	0,520-0,070
	МК87УМП	М87УМП	1,05-1,95	1,9-1,4	0,520-0,070
7	ИМ88	ИМ88	1,00-1,80	1,2-2,7	0,610-0,160
	ИМ88С	ИМ88С	0,95-1,80	1,2-2,7	0,610-0,160
8	ИМТ	ИМТ	1,15-2,00	2,6-5,0	0,180-0,005
9	ИМ137(А)	И137(А)	0,80-1,40	2,4-4,9	0,170-0,017
10	ИМ138(А)	И138(А)	1,20-2,50	4,0-9,0	0,070-0,006
11	ОКП70Б,	ОКП70	1,70-4,00	2,9-8,9	0,075-0,008
	ОКП	ОКП	2,00-2,90	2,8-8,4	0,070-0,080
12	МК75Б,	МК75	1,70-2,20	3,4-5,1	0,067-0,023
	ИМК85Б	ИМК85	1,20-2,20	2,8-5,8	0,143-0,020
13	ИМК8	ИМК8	1,40-1,75	2,3-3,8	0,180-0,080
14, 18	"Пиома", УКП	"Пиома", УКП	3,10-4,20	7,0-10,0	0,012-0,008
15	ИМ142	И142	2,00-5,00	8,5-18,0	0,021-0,002

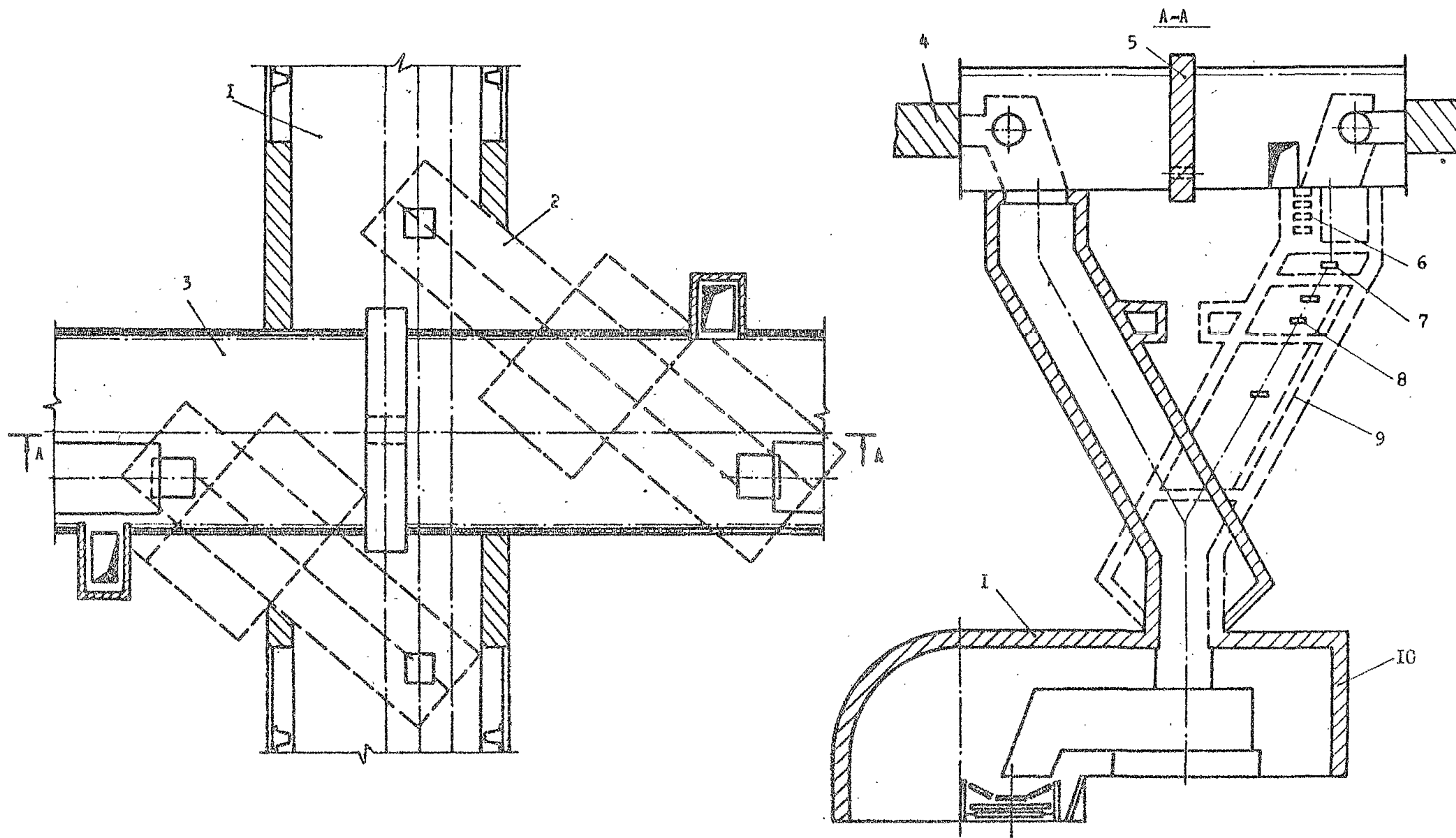


Рис. 8.1. Спаренные гезенки:

1 - наклонная выработка; 2 - бункер; 3 - ярусный штрэк; 4 - конвейер;  
 5 - взрывоустойчивая перемычка; 6 - металлическая лестница; 7 - смотровое окно; 8 - гамма-реле; 9 - ходовое отделение; 10 - камера перегрузки

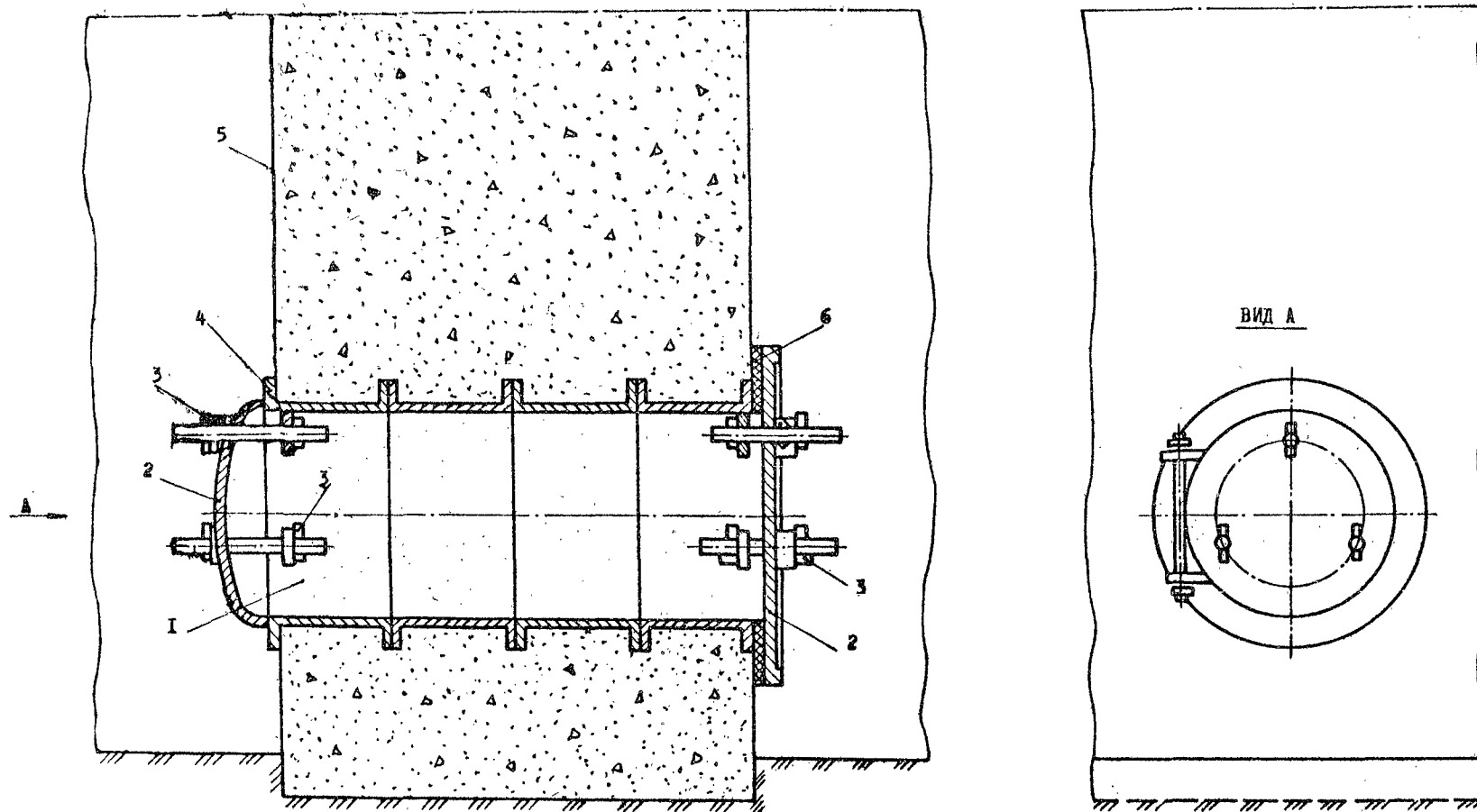


Рис. 8.2. Взрывоустойчивая перемычка с лазом:  
 1 - лаз; 2 - крышка лаза (плоская или сферическая); 3 - клиновое  
 соединение; 4 - бобышка; 5 - перемычка; 6 - уплотнение

1	2	8	4	5	6
16	КИТЭ	МТЭ	2,00-4,00	6,2-14,5	0,016-0,002
17	Глиник	Глиник	1,20-2,20	3,5-6,5	0,090-0,008
19	КНИМ	КНИМ	2,70-3,80	6,0-9,0	0,015-0,006
20	Ф1	оградит. подерж.	1,60-2,25	4,5-6,5	0,060-0,007

Таблица 8.2

Аэродинамические сопротивления  
горных выработок

Площадь сечения горной выработки, м <sup>2</sup>	Удельное аэродинамическое сопротивление выработки R <sub>100</sub> , км/гм	
	без конвейера	с конвейером
	Арочная металлическая крепь	
16	0,00074	0,00138
15	0,00087	0,00170
14	0,00104	0,00213
13	0,00125	0,00273
12	0,00152	0,00327
11	0,00190	0,00356
10	0,00240	0,00485
9	0,00313	0,00691
8	0,00420	0,00996
7	0,00587	
6	0,00862	
5	0,01369	
4	0,02375	

## 8.2. Нормализация тепловых условий при разработке глубоких горизонтов

Выбор технологических решений разработки угольных пластов на глубоких горизонтах по тепловому фактору должен основываться на количественной оценке климатических параметров воздуха в рабочих забоях.

Прогноз температуры воздуха в выработках при разработке проектов осуществляется по "Единой методике прогнозирования температурных условий в угольных шахтах" на ЭВМ по программам, входящим в САПРуголь, а при разработке ТЭО и ТЭД - по "Методике приближенного прогноза температуры воздуха в выработках глубоких шахт Донбасса".

Климатические условия в очистных и подготовительных забоях глубоких шахт зависят от температуры горного массива на глубине разработки, расхода воздуха в выработках, протяженности и площади сечения выработок, их энерговооруженности, тепловыделений от транспортируемых полезного ископаемого и горных пород, горно-технических параметров разработки, способов управления горным давлением на выемочных участках.

При разработке угольных пластов на глубоких горизонтах шахт рациональными по тепловому фактору являются следующие технические решения:

вскрытие вертикальными стволами и капитальными квершлагами с разделением шахтного поля на обособленно вскрываемые и проветриваемые блоки;

погоризонтная подготовка пластов при углах падения до 10 град;

панельная подготовка при углах падения пластов 11-25 град;

групповая подготовка крутых пластов с расстоянием между промквершлагами 300-350 м;

столбовая и комбинированная системы разработки;

прямоточные схемы проветривания с подсыжением и выдачей исходящей вентиляционной струи в сторону выработанного пространства;

полная закладка выработанного пространства.

Если при применении рациональных горно-технических решений не обеспечиваются нормальные климатические условия в рабочих

забоях, необходимо осуществлять кондиционирование рудничного воздуха с использованием холодильной техники.

Выбор рациональных по тепловому фактору горно-технических решений при разработке пологих пластов

При разработке тонких и средней мощности пластов в Донецком бассейне технологические решения по условиям формирования теплового режима в горных выработках разделяются на четыре группы:

I группа - системы разработки длинными столбами по простиранию и восстанию с прямоточными схемами проветривания на выработанное пространство с подовежением вентиляционной струи по конвейерной выработке. При применении этих схем обеспечиваются наиболее благоприятные климатические условия в рабочих забоях и минимальные их холодопотребности. При этом возможно создание нормальных тепловых условий в очистных забоях на пластах средней мощности на глубине до 1400 м с помощью существующего холодильного оборудования;

II группа - системы разработки длинными полосами по простиранию и восстанию с прямоточными схемами проветривания на выработанное пространство. Холодопотребность в лавах возрастает в связи с дополнительным выделением тепла электрическим оборудованием и транспортируемой по воздухоподающим выработкам горной массой;

III группа - системы разработки длинными столбами по простиранию и восстанию с возвратноточными схемами проветривания на массив угля. Тепловые условия в лавах дополнительно ухудшаются за счет поступления тепла из выработанного пространства, что увеличивает холодопотребность лав;

IV группа - сплошные системы разработки по простиранию с возвратноточными схемами проветривания на выработанное пространство. Тепловые условия в лавах наиболее тяжелые за счет поступления тепла из выработанного пространства, больших утечек воздуха, расположения машин и транспортирующих и других механизмов в воздухоподающих выработках.

Выбор рациональных по тепловому фактору горно-технических решений при разработке крутых пластов

При прямоточной схеме проветривания в сходных геотерми-

ческих условиях, одинаковых нагрузках на забой и расходе воздуха приращение температуры воздуха в лавах на глубине до 1200 м на 1,2-3,3°C ниже, чем при возвратноточной схеме проветривания.

На глубине до 900 м применение технологических схем с прямоточной схемой проветривания позволит обеспечить нормальные тепловые условия в лавах без охлаждения воздуха при подаче максимального его количества по допустимой скорости движения вентиляционной струи в призабойных пространствах очистных выработок. На глубине более 900 м для поддержания нормальных климатических условий на рабочих местах необходимо переходить к искусственному охлаждению воздуха с помощью стационарных и передвижных холодильных установок.

Варианты технологических схем с полной закладкой по тепловому фактору наиболее предпочтительны для применения на глубине более 900 м. Закладка практически полностью устраняет утечку воздуха через выработанное пространство и тем самым локализует один из основных в тепловом балансе источников тепловыделений на выемочном участке. Наряду с этим в выработках участка в теплообмене с рудничным воздухом участвует закладочный массив, который имеет температуру, как правило, ниже температуры вмещающих горных пород. Применение схем с полной закладкой и использование машин и механизмов с пневматическим приводом позволит создать нормальные климатические условия на глубине до 1200 м с помощью имеющегося холодильного оборудования.

#### Схемы и системы кондиционирования шахтного воздуха

Технологические схемы установок кондиционирования шахтного воздуха проектируются на основании данных прогноза температуры воздуха в выработках, определения холодопотребности рабочих забоев и шахты в целом.

Технологические схемы установок кондиционирования воздуха включают в себя станции поверхностных или подземных холодильных машин, системы циркуляции холодо- и теплоносителей, понижители давления, поверхностные и подземные воздухо- и водоохладители.

Выбор схем и элементов установок кондиционирования воздуха, оборудования станций холодильных машин обосновывается технико-экономическими расчетами для конкретных горно-технических условий шахт и выпускаемым оборудованием.

На основании опыта проектирования и эксплуатации холодильных



установок определены рациональные технологические схемы кондиционирования воздуха для условий Донецкого бассейна:

центральная с охлаждением всего воздуха, поступающего в воздухоподающий ствол, на поверхности;

групповая с расположением воздухоохладителей на групповых воздухоподающих выработках;

местная с расположением пунктов охлаждения воздуха в выработках, где его температура превышает допустимые нормы;

комбинированная, включающая в себя элементы перечисленных выше схем.

Для центральной схемы охлаждения воздуха применяется система кондиционирования с расположением на поверхности холодильных машин и градирни для отвода тепла конденсации и воздухоохладителей у устья ствола (рис. 8.3, схема 1).

Для групповой, местной и комбинированной схем охлаждения воздуха применяются системы кондиционирования:

холодильные машины и градирни на поверхности, высоконапорный теплообменник на глубоком горизонте, воздухоохладители вблизи забоев (рис. 8.3, схема 2);

холодильные машины стационарные и передвижные в шахте, отвод тепла конденсации шахтной водой и в водоохладителях на вентиляционном горизонте (рис. 8.3, схема 4) или в градирне на поверхности (рис. 8.3, схема 3), воздухоохладители вблизи забоев;

передвижные холодильные машины или кондиционеры вблизи забоев, высоконапорный теплообменник в шахте, отвод тепла конденсации в градирне на поверхности (рис. 8.4, схемы 1,б, 2), шахтной водой или в водоохладителях, расположенных на исходящей вентиляционной струе (рис. 8.4, схема 1,а).

Область применения центральной схемы охлаждения (рис.8.3) ограничивается глубиной разработки и суммарной холодопотребностью рабочих забоев. Как правило, она является первым этапом в нормализации тепловых условий в период строительства шахты и начальный период ее эксплуатации при прямом ходе отработки угольных пластов на глубине, не превышающей 1000 м. Схема 2 (рис.8.3) применяется при большой холодопотребности шахты (более 3 МВт). Последняя рекомендуется для всех развивающихся шахт, достигших глубины 900-1000 м. Схемы 3 и 4

(рис.8.3) с расположением стационарных холодильных машин в горных выработках рекомендуется применять преимущественно при охлаждении воздуха на отдельных участках шахтного поля с общей холодопотребностью рабочих забоев до 3 МВт.

Схемы кондиционирования воздуха (см. рис. 8.4), предусматривающие использование передвижных холодильных машин и шахтных кондиционеров, применяют для регулирования климатических условий преимущественно на отдельных выемочных участках и в подготовительных тупиковых выработках глубоких шахт.

При искуственном охлаждении воздуха в шахте по приведенным выше схемам размещение воздухоохладителей в выработках выемочных участков в зависимости от системы разработки и схемы проветривания участка рекомендуется осуществлять в соответствии со схемами, приведенными на рис.8.5. Набор воздухоохлаждающего оборудования (штрековые, лавные воздухоохладители) или других теплообменных аппаратов, их производительность, конкретные места установки определяются по результатам прогноза тепловых условий в выработках выемочных участков.

Технические характеристики используемых в схемах кондиционирования шахтного воздуха холодильных машин, воздухоохладителей и другого отечественного холодильного оборудования приведены в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Тип холодильного оборудования	Холодопроизводительность, кВт	Примечание
1	2	3
Стационарные холодильные машины		
2ТХМВ-2000-2	2442	в шахте;
ХТМВ-235-2000	2440	на поверхности;
ХТМВ-248-4000	4500	То же
АБХА-2500	2900	"-
10ТХМВ-2000-2	2000	"-
10ТХМВ-4000-2	4000-4400	"-
20ТХМВ-2000-2	2300	"-
20ТХМВ-4000-2	4800-5000	"-
Место размещения машины:		

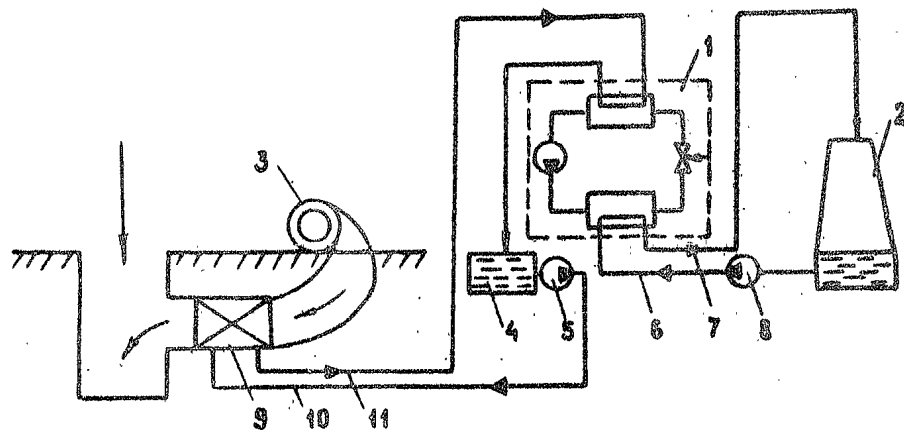


СХЕМА 1: 1 - холодильная машина; 2 - градирня; 3 - вентилятор; 4 - рассольный резервуар; 5 - насос хладонносителя; 6, 7 - трубопроводы охлаждающей воды; 8 - насос охлаждающей воды; 9 - воздухоохладитель; 10, 11 - трубопроводы хладонносителя

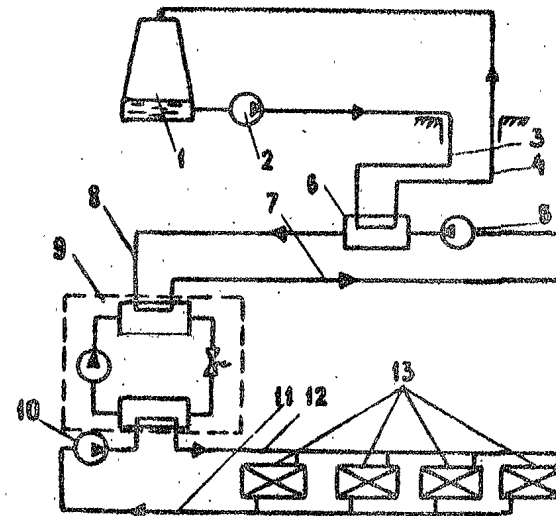


СХЕМА 3: 1 - градирня; 2, 5 - насосы охлаждающей воды; 3, 4 - трубопроводы контура высокого давления; 6 - ТВД; 7, 8 - трубопроводы контура низкого давления; 9 - холодильная машина; 10 - насос хладонносителя; 11, 12 - трубопроводы хладонносителя; 13 - воздухоохладитель

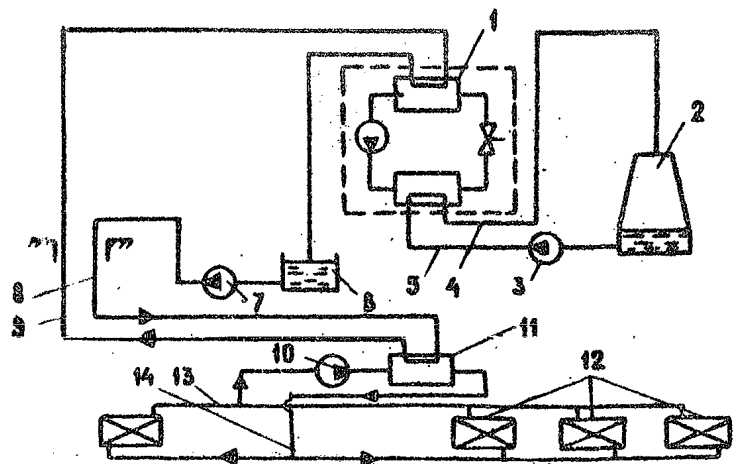


СХЕМА 2: 1 - холодильная машина; 2 - градирня; 3 - насос охлаждающей воды; 4, 5 - трубопроводы охлаждающей воды; 6 - рассольный резервуар; 7 - насос первичного хладонносителя; 8, 9 - трубопроводы первичного хладонносителя; 10 - насос вторичного хладонносителя; 11 - ТВД; 12 - воздухоохладители; 13, 14 - трубопроводы вторичного хладонносителя

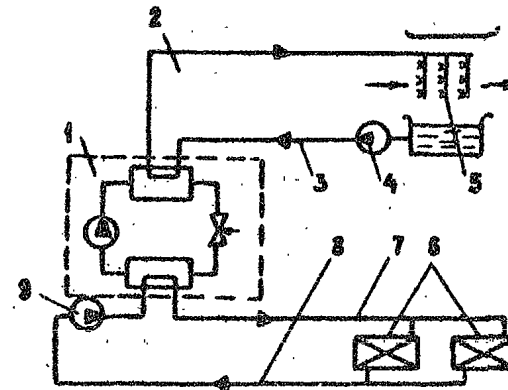


СХЕМА 4: 1 - холодильная машина; 2, 3 - трубопроводы охлаждающей воды; 4 - насос охлаждающей воды; 5 - воздухоохладитель; 6 - воздухоохладитель; 7, 8 - трубопроводы хладонносителя; 9 - насос хладонносителя

Рис. 8.3. Схемы кондиционирования воздуха глубоких шахт с использованием стационарных холодильных машин

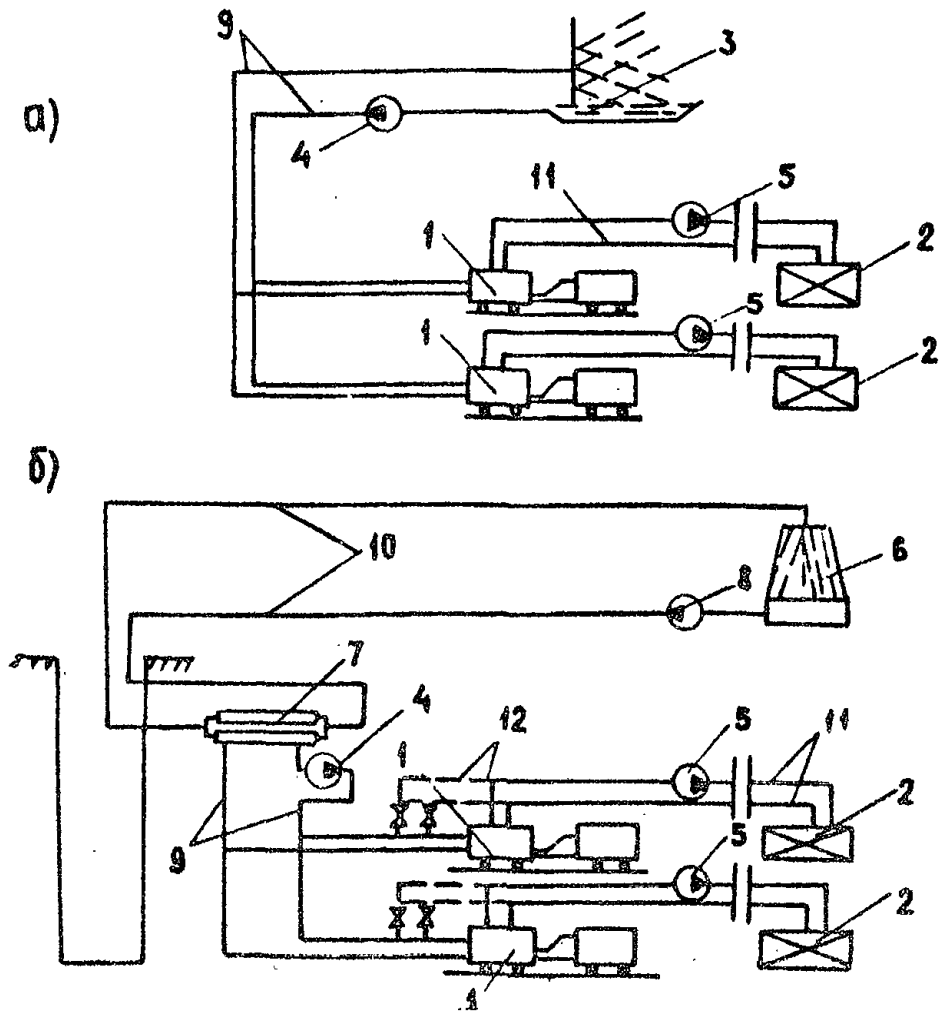


СХЕМА 1: а - с отводом тепла конденсации в водоохладителе в шахте; б - с отводом тепла конденсации в градирне на поверхности;  
 I - холодильная машина; 2 - агрегатированный воздухоохладитель;  
 3 - шахтный водоохладитель; 4 - насос теплоносителя; 5 - насос хладоносителя; 6 - градирня; 7 - ТВД; 8 - насос первичного теплоносителя; 9 - трубопроводы вторичного теплоносителя; 10 - трубопроводы первичного теплоносителя; 11 - трубопроводы хладоносителя; 12 - трубопроводы переключения на зимнее время

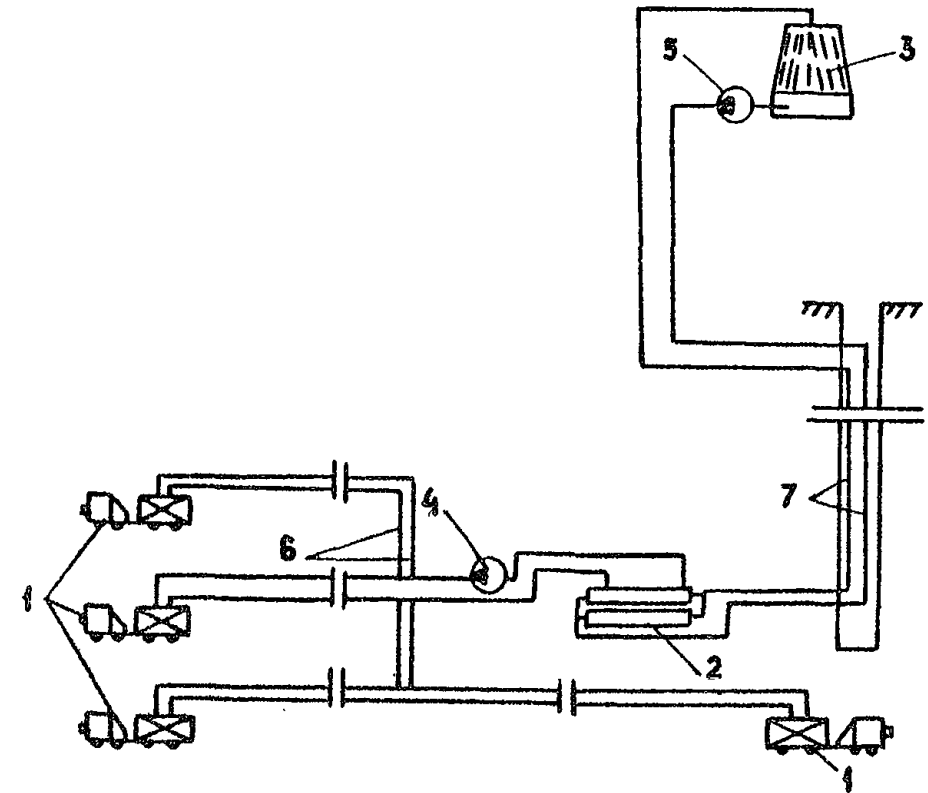


СХЕМА 2: I - кондиционер передвижной шахтный; 2 - ТВД; 3 - градирня; 4 - насос вторичного теплоносителя; 5 - насос первичного теплоносителя; 6 - трубопроводы вторичного теплоносителя; 7 - трубопроводы первичного теплоносителя

Рис. 8.4. Схемы кондиционирования воздуха глубоких шахт с использованием передвижных холодильных машин

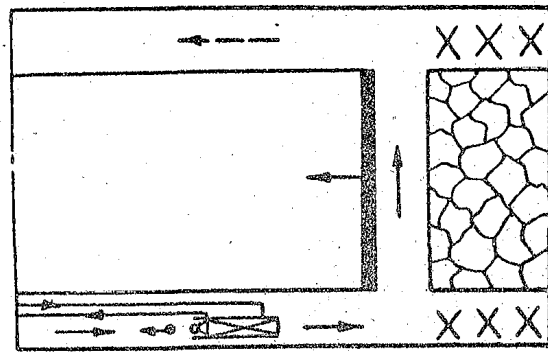


СХЕМА 1

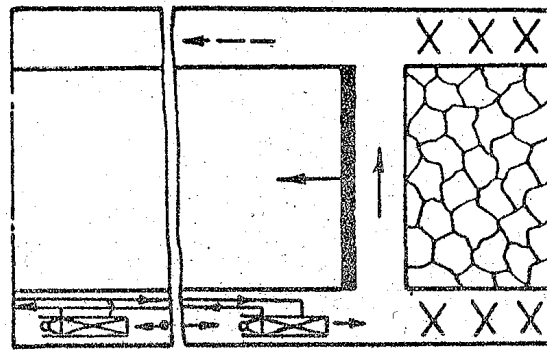


СХЕМА 2

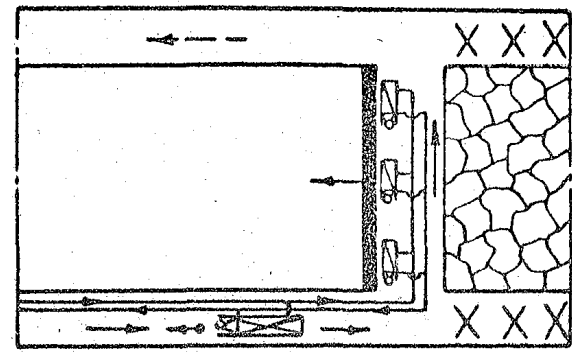


СХЕМА 3

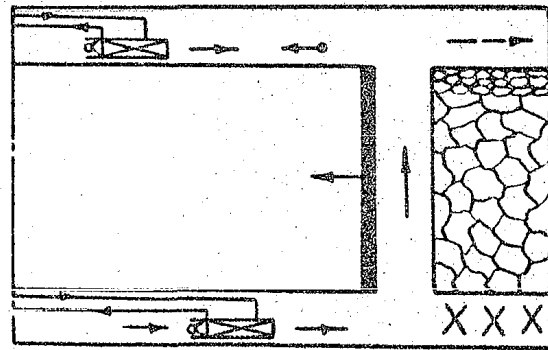


СХЕМА 4

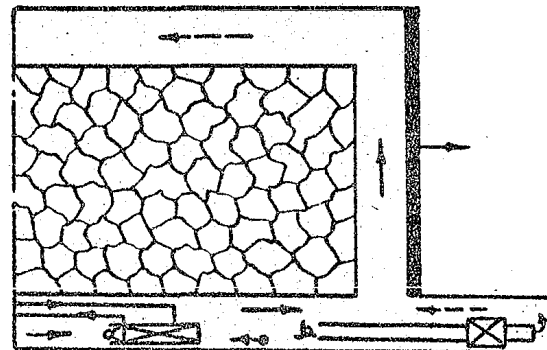


СХЕМА 5

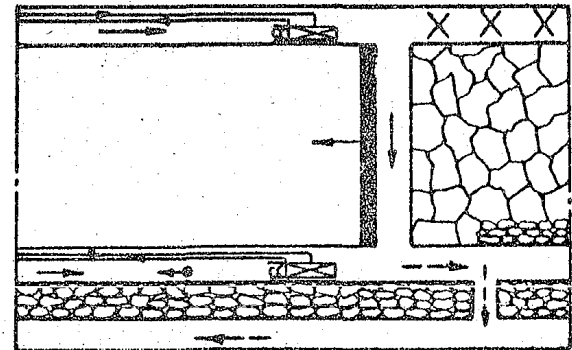


СХЕМА 6

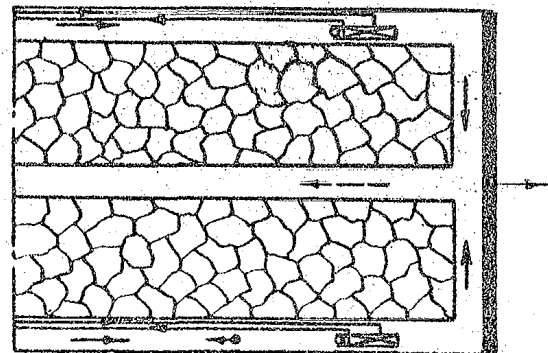


СХЕМА 7

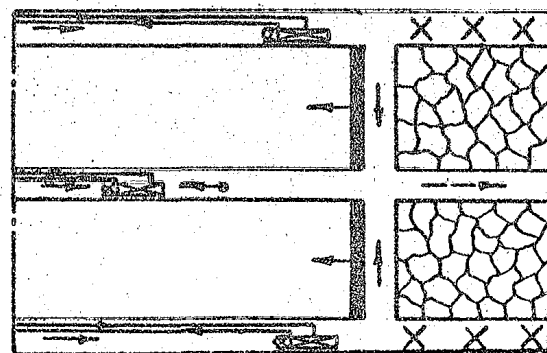


СХЕМА 8

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ





-  воздухоохладитель штрековый
-  воздухоохладитель лавный
-  трубопроводы хладоносителя
-  теплообменник

Рис. 8.5. Схемы охлаждения воздуха на внеочных участках

Продолжение табл. 8.3

1	2	3
<b>Передвижные холодильные машины</b>		
КН220-2-1	314	Место размещения: в горных выработках;
21ИМАСТ820-2-0	1000	- "
КПШ-90	106	в тупиковых подготовительных выработках
20КШ-116	116	- "
<b>Воздухоохладители агрегатированные (рабочее давление по кладоносителю 4МПа)</b>		
АРВЭ-1-4	163	
АРВЭ-2-4	238	в горных выработках
АРВЭ-3-4	334	
АРВЛ-1-4	106	
АРВЛ-2-4	130	
АРВЛ-3-4	160	
АРВЛ-4-4	201	
<b>Теплообменники высокого давления</b>		
ТВД-176	Набирается из отдельных элементов (типовых секций) из расчета необходимой холодильной мощности	Допустимое давление в 17,5 МПа

### 8.3. Дегазация разрабатываемых и смежных пластов

Дегазация применяется в тех случаях, когда средствами вентиляции невозможно обеспечить содержание метана в воздухе в пределах установленных норм.

Хотя технологические схемы обработки газоносных пластов предусматривают преимущественно прямоточные схемы проветривания выемочных участков с подсвежением исходящей струи, во многих случаях для достижения планируемых нагрузок на лавы необходимо применять дегазацию, являющуюся эффективным средством снижения газообильности выработок и борьбы с местными скоплениями метана. Это относится не только к возвратночным схемам проветривания, но и к схемам проветривания с подсвежением, когда их возможности реализуются не полностью из-за ограничения ресурсов главной вентиляционной установки или когда газо-выделение из разрабатываемого пласта ограничивает нагрузку на очистной забой.

В ряде случаев необходимость в дегазации может возникнуть исключительно в качестве средства предотвращения местных скоплений метана на сопряжении очистного забоя с погашаемой вентиляционной выработкой или в районе работы выемочной машины.

Высокая производительность участков на газоносных пластах, как правило, не может быть обеспечена без применения пластовой дегазации. Непременными условиями применения этого способа дегазации являются наличие заблаговременно пройденных оконтуривающих выемочное поле выработок, обеспечивающих возможность бурения в плоскости пласта дегазационных скважин длиной 120-150 м, и необходимый срок их службы, составляющий не менее 6 месяцев. Наибольшее распространение получило бурение скважин параллельно очистному забою (схема 1)<sup>к</sup>, но в 1,5-2,5 раза большая эффективность дегазации пласта достигается при использовании перекрещивающихся скважин (схема 2). При применении гидроразрыва пласта повышается эффективность дегазации в 1,5 раза и сокращаются сроки предварительной дегазации пласта.

В газовом балансе выемочных участков чаще всего преобладает газовыделение из выработанного пространства, складывающееся из газовыделения из разгружающихся от горного давления угольных пластов и вмещающих пород, попадающих в зону влияния очистных работ. Наибольшее распространение получила дегазация этого

Примечание. Схемы 1-14 см. стр. 212-217

источника скважинами, пробуренными из подготовительных выработок разрабатываемого пласта в породы кровли и почвы.

Более высокая эффективность дегазации достигается при схемах, в которых скважины бурятся из выработок, поддерживаемых в выработанном пространстве после прохода очистного забоя (схемы 3,5,7). При бурении скважин из погашаемых после прохода очистного забоя выработок (схема 4) эффективность дегазации существенно ниже.

Следует учитывать, что в наиболее благоприятных условиях работают скважины, пробуренные на вышележащие сближенные пласты, при крепости вмещающих пород не ниже 3 по шкале проф. Протодьяконова. При породах меньшей крепости могут понадобиться меры по охране скважин от преждевременного разрушения или меры по их восстановлению (схемы 3,4,7).

При фланговых схемах дегазации (схемы 8 и 9) скважины бурятся из выработок, оконтуривающих бремсберговое или уклонное поле (блок, панель). Такие выработки, как правило, примыкают к угольному массиву, а со стороны выработанного пространства охраняются целиками и поддерживаются в течение всего срока отработки выемочного поля.

Дегазация подрабатываемых и надрабатываемых крутых пластов производится породными скважинами, пробуренными из выработок разрабатываемого пласта или соседнего с ним (схемы 10 и 13), и пластовыми скважинами, пробуренными из групповых штреков или промежуточных квершлаггов (схемы 11 и 12).

При проведении выработки по угольному газоносному пласту рекомендуется осуществлять дегазацию с помощью барьерных (отраждающих, законтурных) скважин. На пологих и наклонных пластах барьерные скважины бурятся из камер параллельно или под некоторым углом к оси выработки (схема 14). Длина скважин до 100-150 м, диаметр 80-100 мм, расстояние между камерами на 15-20 м меньше длины скважин. Эффективность дегазации выработок при их проведении по угольным пластам для одиночных выработок составляет 20% и может повышаться до 40% при проведении спаренных выработок.

Сведения об условиях, области применения и эффективности различных схем дегазации приведены в табл.8.4. Рекомендации по условиям применения схем дегазации в зависимости от уровня газовыделения являются ориентировочными, а эффективность и параметры способов дегазации имеют усредненный характер. Поэто-

му для получения уточненных сведений и параметров дегазации для конкретных горно-геологических и горно-технических условий необходимо пользоваться "Руководством по дегазации угольных шахт".

#### 8.4. Мероприятия по предупреждению образования скоплений метана в погашаемых тупиках вентиляционных выработок

При применении на газоносных пластах столбовой системы разработки с возвратноточной схемой проветривания выемочных участков создаются условия для постоянного образования местных скоплений метана в тупиках погашения в районе сопряжения лавы с погашаемой вентиляционной выработкой.

Для предупреждения образования опасных скоплений метана в погашаемых тупиках вентиляционных выработок дополнительно к дегазации, в условиях которых она предусмотрена, рекомендуется применять следующие способы и средства:

при газовыделении из выработанного пространства до  $1,5 \text{ м}^3/\text{мин}$  осуществлять отсос метановоздушной смеси с помощью установок для борьбы с местными скоплениями метана УСМ-02(04) с воздушно-душирующими средствами "Ветерок" или "Прохлада", включаемыми на период выполнения работ по погашению выработки (схема 1);

при газовыделении из выработанного пространства от  $1,5$  до  $4 \text{ м}^3/\text{мин}$  отсасывать метановоздушную смесь из тупика погашения с помощью ВМГ с пневмоприводом или эжекторов (схема 2) по коротким трубопроводам диаметром 0,4-0,6 м с выпуском метановоздушной смеси в исходящую струю на расстоянии не ближе 40-50 м от очистного забоя через смесительную камеру или специальный смеситель.

При газовыделении из выработанного пространства более  $4 \text{ м}^3/\text{мин}$  отсос метановоздушной смеси из тупика погашения производить с помощью специальных газоотсасывающих вентиляторов (схема 3) или эжекторов в соответствии с "Руководством по проектированию вентиляции угольных шахт".

В отдельных случаях отсос метановоздушной смеси газоотса-

Таблица 8.4

Схема дегазации	Номер технологической схемы для применения схемы дегазации	Эффективность дегазации источника газовыделения, %	Условия применения
1	2	3	4
<u>Схема 1.</u> Дегазация разрабатываемого пласта скважинами, параллельными очистному забору	I-10, 12-4I	20-30	Газовыделение из разрабатываемого пласта более 2 м <sup>3</sup> /мин, местные скопления метана в районе работы выемочной машины
<u>Схема 2.</u> Дегазация разрабатываемого пласта перекрещивающимися скважинами	I-10; 12-4I	30-40	Газовыделение из разрабатываемого пласта более 2 м <sup>3</sup> /мин, местные скопления метана в районе работы выемочной машины
<u>Схема 3.</u> Дегазация подрабатываемых пластов при системах разработки, предусматривающих подвешивание исходящей струи	1, 2, 12, 13, 17-22, 26, 28, 29, 32, 36, 41	50-70	Газовыделение из подрабатываемых пластов более 2 м <sup>3</sup> /мин, местные скопления метана у бытовой полосы
<u>Схема 4.</u> Дегазации подрабатываемых пластов и выработанного пространства при системах разработки, предусматривающих погашение подготовительных выработок после прохода лавы	3-5, 14, 17-20, 23-25, 27-31, 33-40	30-40	Газовыделение из подрабатываемых пластов более 2 м <sup>3</sup> /мин, местные скопления метана на сопряжении лавы с вентиляционной выработкой
<u>Схема 5.</u> Дегазация подрабатываемых пластов при системах разработки, предусматривающих поддержание подготовительных выработок	6-9, 11, 15, 16, 29	50-70	Газовыделение из подрабатываемых пластов более 2 м <sup>3</sup> /мин, местные скопления метана у бытовой полосы
<u>Схема 6.</u> Дегазация подрабатываемых пластов и выработанного пространства скважинами, пробуренными с поверхности	3, 5, 9, 14, 17-20, 27, 28, 30, 31, 33-40	40-70	Суммарное газовыделение из подрабатываемых пластов и выработанного пространства более 5 м <sup>3</sup> /мин. Глубина ведения работ до 600 м.
<u>Схема 7.</u> Дегазация подрабатываемых пластов при подготовке выемочного поля спаренными выработками	10	70	Газовыделение более 2 м <sup>3</sup> /мин. Время функционирования скважин соответствует времени отработки пласта на участке между двумя соседними печами
<u>Схема 8.</u> Дегазация сближенных пластов и выработанного пространства фланговой скважинами при отработке выемочного поля по простиранию	23-25, 27	60	Газовыделение из подрабатываемых пластов более 10 м <sup>3</sup> /мин, из надрабатываемых пластов более 5 м <sup>3</sup> /мин

I	2	3	4
Схема 9. Дегазация сближенных пластов и выработанного пространства фланговыми скважинами при отработке выемочного поля по падению	2I, 22, 29, 30	60	Газовыделение из подрабатываемых пластов более 10 м <sup>3</sup> /мин, из надрабатываемых пластов более 5 м <sup>3</sup> /мин
Схема 10. Дегазация сближенных крутых пластов скважинами, пробуренными из выработок разрабатываемого пласта	44, 45	20	Газовыделение из сближенных пластов более 2 м <sup>3</sup> /мин
Схема 11. Дегазация крутого сближенного пласта скважинами, пробуренными из группового штрека	44, 45	70	Газовыделение из сближенного пласта более 2 м <sup>3</sup> /мин. Скважины бурятся в плоскости надрабатываемого пласта.
Схема 12. Дегазация разрабатываемого крутого пласта скважинами, пробуренными веерообразно из промежуточных квершлагов	46	20-30	Газовыделение из разрабатываемого пласта более 2 м <sup>3</sup> /мин. Местные скопления метана в районе работы исполнительного органа щитового агрегата.
Схема 13. Дегазация надрабатываемых крутых пластов веерно-кустовыми скважинами, пробуренными из выработок одного из пластов свиты	48-5I, 58	40-50	Газовыделение из подрабатываемых пластов более 2 м <sup>3</sup> /мин. Местные скопления метана на сопряжении очистного забоя с вентиляционной выработкой
Схема 14. Дегазация барьерными скважинами при проведении подготовительных выработок	I7-39, 4I, 43	20-40	Газовыделение в подготовительную выработку более 8,5 м <sup>3</sup> /мин

скважинами вентиляторами может производиться по неподдерживаемым выработкам (технологическая схема 4) или по скважинам, пробуренным с поверхности (технологическая схема 37).

Инженерно-технические работники не реже трех раз в смену обязаны контролировать концентрацию метана в газоотводящем трубопроводе и на выходе из смесителя. Концентрация метана в трубопроводе не должна превышать 3,5%, а на выходе из смесителя - 2%. Концентрация метана на выходе из смесителя, а также в тупике погашения у перемычки должна контролироваться стационарными автоматическими приборами. Контроль местных скоплений метана в тупиках погашения необходимо осуществлять с помощью аппаратуры АТВ-3 с выносным блоком чувствительных элементов. Для контроля газа у смесителя датчик располагается напротив смесителя в 2-3 м от него по направлению движения вентиляционной

струи. Уставка датчика должна быть на концентрацию метана 1,3%. Передвижной распределитель должен размещаться на расстоянии не менее 50 м от смесителя по направлению движения вентиляционной струи, а остальное электрооборудование - не менее 20 м.

Металлическая крепь должна извлекаться из погашаемой выработки в соответствии с рекомендациями МахНИИ.

#### 8.5. Область применения технологических схем по газовому фактору

Область применения технологических схем по газовому фактору зависит от принятых в них схем проветривания выемочных участков. Выбор той или иной схемы проветривания определяется конкретными горно-геологическими и горно-техническими условиями с учетом газообильности участка, возможностей шахтной вентиляционной сети в обеспечении его необходимым количеством воздуха,



возможностей эффективного отвода газа за пределы участка и расходов на поддержание и проведение дополнительных вентиляционных и газодренажных работ.

При определении предельной газообильности выемочного участка следует исходить из того, что количество воздуха, подаваемого на участок, является максимально возможным по пропускной способности очистного забоя и возможностям шахтной вентиляционной сети.

Для получения данных, характеризующих область применения технологических схем по газовому фактору, приняты следующие условия: принимаемая мощность разрабатываемого пласта I м, площадь поперечного сечения очистной выработки, оборудованной комплексом,  $2,2 \text{ м}^2$ ; коэффициент утечек воздуха через выработанное пространство при прямоточных и возвратноочных на выработанное пространство схемах проветривания I,4, а при возвратноочных схемах с погашением выработок I,25; газовыделение из выработанного пространства на участке составляет 70% общего. При схемах с воздухоподающими выработками, примыкающими к старому выработанному пространству, на участок поступает газ в количестве 20% общего на участке.

Предельная газообильность выемочного участка, указанная на каждой технологической схеме, рассчитана в соответствии с фактической принимаемой мощностью пласта без учета применяемых способов борьбы с газом. Область применения технологических схем по газовому фактору в каждом конкретном случае должна корректироваться в зависимости от выбранных способов дегазации и газоотсоса по их эффективности, а также с учетом возможности образования местных скоплений метана в соответствии с "Руководством по проектированию вентиляции угольных шахт".

#### 8.6. Автоматическая газовая защита

Автоматическая газовая защита (АГЗ) и централизованный телеконтроль содержания метана, существенно повышающие оперативность и надежность контроля метана, являются необходимыми мероприятиями при внедрении на шахтах, опасных по газу, прогрессивных технологических схем выемки угля.

Для осуществления АГЗ рекомендуется применять аппаратуру комплекса "Метан", серийно выпускаемую Конотопским заводом "Красный металлист" Минуглепрома СССР.

Аппаратура обеспечивает:

контроль содержания метана в местах расположения датчиков (на исходящих вентиляционных струях лав, участков, в подготовительных выработках, камерах, откаточных выработках и во всех других местах, где требуется непрерывный автоматический контроль содержания метана);

подачу команды на автоматическое отключение электроэнергии при достижении установленной Правилами безопасности предельно допустимой концентрации метана;

местную и централизованную звуковую и световую аварийную сигнализацию о содержании метана сверх установленной нормы;

передачу непрерывной информации о содержании метана на диспетчерский пункт и ее регистрацию.

Аппаратура автоматической газовой защиты должна внедряться в первую очередь на шахтах, сверхкатегорных по газу и опасных по внезапным выбросам, а также на шахтах III категории.

Аппаратура включает в себя следующие изделия: датчик метана термокаталитический ПШ-1 с выносным блоком чувствительных элементов ДЛВ, аппарат сигнализации АСВ, аппарат сигнализации АС9, стойку приемников телеизмерения СПИ-1.

Размещение датчиков метана и аппаратов сигнализации показано на схемах электроснабжения.

Помимо стационарной аппаратуры, выполняющей функции АГЗ, рекомендуется применять автоматические средства контроля метана, устанавливаемые на движущихся горных машинах, которые обеспечивают непрерывный контроль содержания метана, а при достижении предельно допустимого значения концентрации  $\text{CH}_4$  выдачу светового и звукового сигнала и команды на отключение электроэнергии, подаваемой к контролируемому объекту (ТМРК-3 и ему подобные устройства); переносные сигнализаторы метана группового пользования ("Сигнал-2", СММ-1, СШ-2), обеспечивающие непрерывные показания концентрации метана в течение смены и подачу светового и звукового сигнала при достижении предельно допустимого значения концентрации  $\text{CH}_4$ ; сигнализаторы метана индивидуального пользования (СМС-1, СМС-2), встроенные в шахтные головные светильники, обеспечивающие непрерывный контроль содержания метана и световую сигнализацию при его концентрации 2%.

#### 8.7. Мероприятия по борьбе с пылью

Существующие способы добычи угля характеризуются значительным пылевыделением в атмосферу забоя. Запыленность воздуха без средств борьбы с пылью в сотни раз превышает уровни предельно допустимых концентраций, достигая  $34000 \text{ мг/м}^3$ . Кроме того, широкое внедрение высокопроизводительных комбайнов в значительной мере превышает запыленность очистных выработок, что увеличивает вероятность воспламенения и взрыва угольной пыли.

Для эффективной борьбы с пылью и создания безопасных и комфортных условий труда шахтеров в подготовительных и очистных забоях необходимо в соответствии с ПБ и "Руководством по борьбе с пылью на угольных и сланцевых шахтах, разрезах и фабриках" (М., Недра, 1989) проведение комплекса следующих мероприятий:

предварительное увлажнение угольных массивов, применение типовых систем орошения для проходческих и очистных комбайнов; применение пылеулавливающих установок различного технологического назначения, системы обеспыливания механизированных крепей.

Предварительное увлажнение угольного массива жидкостью в настоящее время является одним из основных и эффективных способов уменьшения пылеобразования при выемке угля. Эффективность предварительного увлажнения массива должна достигать 80% за счет применения новых, более эффективных смачивателей, а также усовершенствованных насосных установок с автоматически регулируемыми параметрами. Равномерность распределения жидкости, а следовательно, и эффективность профилактической обработки пластов может быть повышена при условии увеличения продолжительности контакта нагнетаемой жидкости с угольным пластом, а также при соблюдении оптимальных параметров нагнетания. Предварительное увлажнение сильно трещиноватых угольных пластов необходимо проводить с применением тампонирования "борта" выработки.

Для повышения смачивающей способности рекомендуется применять синтанол ДТ-7.

Важным фактором повышения равномерности распределения жидкости в угольном массиве является также соблюдение оптимальных параметров нагнетания жидкости в пласт. Это условие может быть выполнено при использовании насосной установки с автоматическим регулированием параметров типа УНР, разработанной ВостНИИ совместно с ИГТМ АН УССР и Теплогорским заводом гидрооборудования.

Насосная установка УНР рассчитана на максимальное давление  $30 \text{ МПа}$ , пределы изменения подачи от  $0,92 \cdot 10^{-3}$  до  $0,33 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$ , коэффициент автоматического регулирования производительности составляет 96%.

Для повышения эффективности пылеподавления необходимо применять типовые оросительные системы для угольных комбайнов, работающих на пологих и наклонных пластах, с давлением 3-4 МПа и производительностью до 400 л/мин и системы высоконапорного орошения. Эти системы позволят повысить эффективность орошения до 96-98%.

Комплекс оборудования повышенной надежности состоит из насосной установки УПНС-13, забойных водоводов ВЗВ-32 и ВЗП-3В, комбайнового фильтра ФКМ, фильтра ФШС.

Насос УПНС-13 развивает давление до 4 МПа при производительности от 100 до 400 л/мин. Фильтр ФШС имеет пропускную способность 400 л/мин при рабочем давлении 4 МПа.

Для пылеподавления при работе проходческих комбайнов необходимо применение серийных систем проникающего и высоконапорного орошения с расходом воды до 200 л/мин и давлением 10 МПа.

Для снижения запыленности воздуха до величин, близких к предельно допустимым концентрациям, необходимо применение комплексного обеспыливания, одним из способов которого является пылеулавливание. Применение пылеулавливания позволяет снизить запыленность воздуха на рабочих местах на 95-98%, а в комплексе с орошением на 97-99%.

Системы обеспыливания механизированных крепей должны быть оснащены насосными установками, обеспечивающими рабочее давление оросителей 3,0-4,0 МПа; гидроразводка систем орошения должна быть укрыта или встроена в перекрытие и не мешать работе комбайнов; эффективность систем пылеподавления должна достигать 90%.

**8.8. Основные требования к технологиям ведения горных работ на пластах угля, склонного к самовозгоранию**

Технологические схемы очистной выемки на пластах угля, склонного к самовозгоранию, включают в себя комплекс инженерно-технических решений по предотвращению эндогенных пожаров, обеспечивающий:

снижение до пожаробезопасных пределов уровня эксплуатационных потерь угля в выработанном пространстве;

уменьшение периода контактирования вентиляционной струи с выработанным пространством;

повышение темпов продвижения очистных забоев;

надёжную изоляцию выработанного пространства и в случае возникновения пожара возможность его локализации и исключения выемочного участка из общей сети проветриваемых горных выработок.

Общие требования к технологическим схемам очистной выемки пожароопасных пластов:

1. При отработке пластов угля в выработанном пространстве не должны оставаться целики и пачки угля, не предусмотренные проектом. Вынужденно оставляемые целики в местах геологических нарушений и в местах, предусмотренных проектами, должны обрабатываться антипирогенами или изолироваться.

2. При сближенном расположении пластов выемку их, как правило, производить в нисходящем порядке на полную мощность и без оставления целиков угля. Минимальная мощность междупластья, при которой допускается подработка пластов, нижележащими пластами с обрушением кровли, должна быть такой, чтобы исключалась аэродинамическая связь между смежными пластами угля. При меньшей мощности междупластья или невозможной выемки пластов на полную мощность необходимо производить полную закладку выработанного пространства.

3. Выемочные поля подготавливать через полевые или групповые штреки и промывершлагги. Заложение полевых выработок производить вне зоны деформированных пород. Отработку пластов предусматривать обратным ходом в направлении к вскрываемой выработке и нетронутому массиву угля.

4. При панельном (этажном) способе подготовки отработку пластов производить однокрыльми панелями (выемочными полями) при проведении бремсбергов, уклонов, фланговых выработок по пласту.

Подготовка двукрыльми панелями (выемочными полями) допускается при проведении наклонных выработок (бремсбергов, уклонов, фланговых выработок) по породе или оставлении между крыльями панели (выемочного поля) непрорезаемого целика угля шириной не менее 20 м для исключения аэродинамической связи между ними в течение всего срока отработки панели (выемочного поля).

5. Крутые пласты обрабатывать, как правило, с закладкой выработанного пространства. При наличии неустойчивой кровли или почвы, а также пропластков угля, склонного к самовозгоранию, следует применять полную закладку выработанного пространства.

6. Пологие и наклонные пласты мощностью до 5 м разрабатывать, где это возможно по горно-геологическим условиям, сразу на всю мощность длинными столбами по простиранию (падению), более 5 м – наклонными слоями с выемкой слоев длинными столбами по простиранию (падению).

7. При одновременной выемке слоев в пределах одного столба обеспечивать расположение подготовительных выработок нижележащего слоя со смещением относительно границ очистных работ в вышележащем слое. При этом одну из выработок располагать под выработанным пространством верхнего слоя.

Расстояние между лавами в смежных слоях принимать равным при легко- и среднеобрушающихся кровлях 20-30 м, при труднообрушающихся – 40-50 м.

8. При последовательной выемке слоев в нисходящем порядке опережение отработки верхнего слоя относительно нижнего принимать не менее ширины двух выемочных столбов.

9. Присечные выработки разрешается проводить после стабилизации процесса сдвижения налегающей толщи пород по специальным проектам, согласованным с ВНИИГД или ВостНИИ. Отставание от очистных работ присечных выработок вновь подготавливаемого выемочного столба регламентируется бассейновыми инструкциями с учетом инкубационного периода самовозгорания угля конкретных пластов.

10. Выемочные столбы обрабатывать со скоростью подвигания очистного забоя, при которой время перемещения проветриваемой зоны выработанного пространства меньше инкубационного периода самовозгорания угля разрабатываемого пласта.

11. Разработка пластов в пределах выемочных участков должна осуществляться без оставления целиков угля между столбами.

12. Схемы проветривания шахтного поля или его крыла должны обеспечивать направление исходящей струи воздуха в сторону неотработанной части массива и возможность, в случае необходимости, исключения выемочного участка из общей вентиляционной сети. При прямом порядке отработки крыла шахтного поля необходимо предусматривать фланговую схему его проветривания, при обратном — центральную.

13. Проветривание выемочных участков производить преимущественно по возвратноточной схеме. Прямоточные схемы проветривания рекомендуется применять на выемочных участках с газобилностью более  $3 \text{ м}^3/\text{мин}$  ( $10 \text{ м}^3/\text{т}$ ) при отсутствии или незначительных потерях угля по мощности пласта при отработке пластов (верхних слоев) с породами кровли, склонными к уплотнению и слеживанию, а при отработке пластов с породами кровли, не склонными к уплотнению и слеживанию, при условии подготовки выемочных участков производится шарными выработками и исходящая струя отводится на обойку позади очистного забоя или когда возводится искусственная ограждающая полоса вдоль выемочной выработки, сохраняемой в выработанном пространстве.

14. Изоляцию выработанного пространства действующего очистного забоя осуществлять путем устройства двойных изолирующих перемычек во всех горных выработках, связывающих выработанное пространство с вентиляционной струей, а при прямом проветривании, возводя стенки (рубашки) у монтажных камер или изолирующих полос из твердеющих материалов вдоль проветриваемых выемочных выработок, поддерживаемых в выработанном пространстве позади очистных забоев.

Все работы выполнять в соответствии с требованиями "Руководства по изоляции отработанных участков, временно оставленных и неиспользуемых горных выработок в шахтах" (приложение к § 166 "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах". — М., 1986).

15. Контроль за самовозгоранием угля производить на всех выемочных участках, обрабатывающих пласты угля, склонного к самовозгоранию.

Наблюдения за признаками самовозгорания угля должны вести:

в действующих горных выработках — за окисью углерода, наличие которой определяется с помощью комплекса газового контроля КГК, автоматического газоанализатора "Сигма-СО", а также других средств автоматического контроля окиси углерода, изготовление которых планируется в ближайшие годы; при отсутствии последних по согласованию с органами Госгортехнадзора допускается измерение окиси углерода экспресс-методом с помощью газоанализатора ГХ-4;

в выработанном пространстве очистных забоев и за перемычками — за составом воздуха ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{O}_2$ ) с помощью комплекса газового контроля КГК; за температурой и составом воздуха по методике ВостНИИ с помощью комплекта средств, включающих в себя датчики и воздухоотборные шланги;

на контакте присоединяемых выработок с выработанным пространством — за температурой и составом воздуха, для чего термодатчики и воздухоотборные шланги укладываются в шпур глубиной 2-3 м, пробуренные через каждые 50 м по длине выработки.

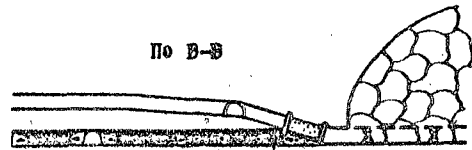
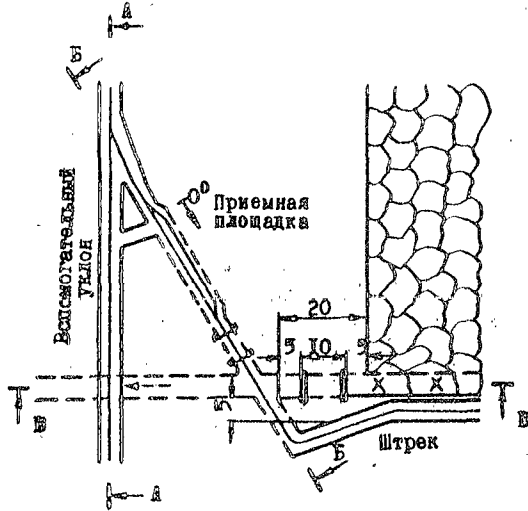
16. Контроль экспресс-методом наличия окиси углерода должен вестись, как правило, у изолирующих перемычек и в тупиках лав у вентиляционного или конвейерного штрека (бремсберга, уклона) с периодичностью не менее одного раза в сутки. Термодатчики и воздухоотборные шланги укладываются на сопряжении лавы с конвейерным или вентиляционным штреком (бремсбергом, уклоном). Расстояние между точками контроля не должно превышать двухмесячного подвигания очистного забоя, периодичность контроля — не менее одного раза в декаду.

17. При разработке пластов угля, склонного к самовозгоранию, руководствоваться бассейновыми инструкциями.

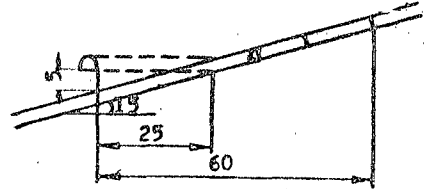
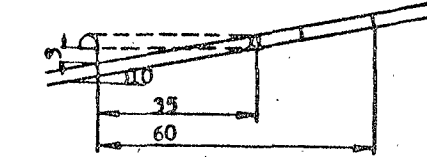
В паспортах выемочных участков должны предусматриваться меры по изоляции оставляемых целиков угля у монтажных и демонтажных камер, в том числе и обработка антипирогенами. На рис. 8.6 — 8.8 показаны примеры профилактики эндогенных пожаров.



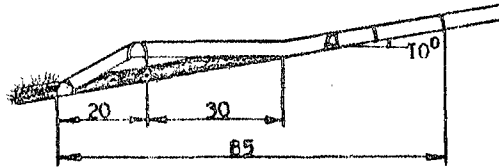
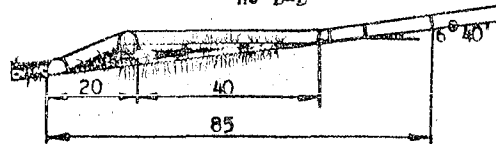
а) в зоне изолирующих перемычек при проведении присечной выработки



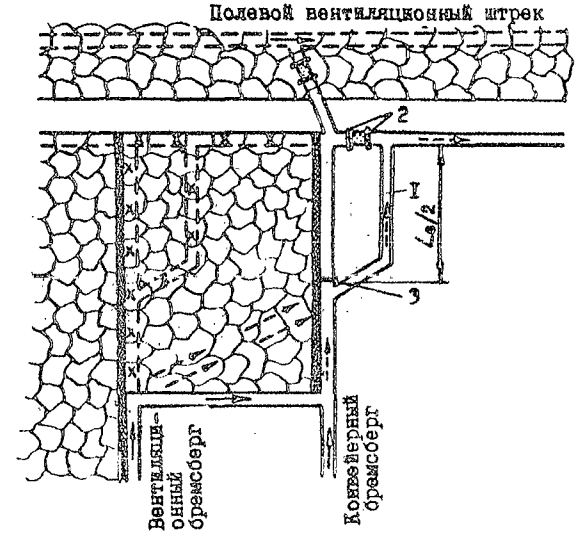
По А-А



По Б-Б



б) в зоне монтажной камеры при работе по падению пласта



в) в зоне монтажной камеры при работе по простиранию пласта

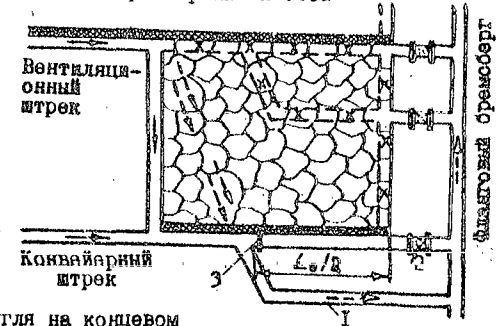


Рис. 8.9. Способ ликвидации потерь угля на конечном участке лавы и крепления уступа

На рис. 8.6 представлены схемы обработки целиков угля антипирогенами в зависимости от горно-технических условий.

Схема на рис. 8.6,а применяется в случае, когда целик обрабатывается со стороны монтажной камеры до начала монтажных работ, либо со стороны демонтажной камеры до ее извлечения. При этом шпур (скважина) I, располагаемые по краям монтажной (демонтажной) камеры, бурятся на всю ширину целика, остальные — на глубину 5–7 м. В зависимости от мощности пласта шпуры располагаются в один-два ряда в шахматном порядке на расстоянии 2 м друг от друга. Таким образом создается "изолирующая стена" с трех сторон, исключая прососы воздуха через целик.

Схема на рис. 8.6,б характеризуется возможностью обработки угольного целика антипирогенами с трех сторон, когда прилегающие выработки не погашены в пределах целика. В этом случае целик обуривается шпурами длиной 5–7 м с трех сторон.

Схема на рис. 8.6,в предусматривает возможность обработки целика угля с четырех сторон, когда монтажная (демонтажная) камера охватывает действующими выработками.

Кроме выработочного пространства, дополнительно изолируются монтажные и демонтажные камеры путем возведения изолирующих стенок I на всю мощность видимого пласта вдоль поддерживаемой выработки от целика на протяжении не менее 20 м. Эта дополнительная изоляция должна производиться не позже двух месяцев после отхода очистного забоя от бывшей монтажной камеры и после окончания работы в демонтажной камере, причем в камерах по возможности должна извлекаться крепь для более тщательной посадки кровли. При расположении выемочных столбов по простиранию (рис. 8.7,а) или по падению (рис. 8.7,б) монтажные и демонтажные камеры заливается либо заполняются твердым материалом через скважины 2, пробуренные через угольные целики из действующих выработок, расположенных вблизи изолируемых камер.

При бесцеликовой схеме подготовки выемочных полей на пластах угля, склонного к самовозгоранию, не желательно проходить присечные выработки в месте возведения закладочных перемычек ближе 5 м с целью исключения нарушения изоляции выработочного пространства ранее отработанного столба. На рис. 8.8,а приведен один из способов обхода присечных вентиляционных лусных ветром обработанного на смежном столбе конвейерного штрека.

При применении прямоточной схемы проветривания в качестве дополнительной меры, обеспечивающей эндогенную пожаробезопасность выработанного пространства, особенно в районе бывших монтажных камер, рекомендуется заблаговременное проведение параллельной вентиляционной выработки I (рис. 8.8,б,в). Эта выработка изолируется от выработанного пространства закладочными перемычками 2 и чураковой (досчатой) перемычкой 3, она сократит утечки воздуха через отработанную монтажную камеру, притягивая их на себя. Основная вентиляционная выработка в этом районе сохраняется для повторного использования.

Для параллельной вентиляционной выработки принимается равной не менее половины шага вторичной осадки основной кровли. Перед монтажом лавы очередного столба перемычки 2 и 3 разбираются, и основная вентиляционная выработка при последующей отработке используется повторно.

При разработке угольных пластов и слоев мощностью свыше 2,6 м допускаются излишние потери угля в подировольных пачках на концевых участках лав за счет снижения выемочной мощности пласта комбайном до высоты выемочной выработки, по ширине нескольких секций крепи, которые достигают 3 тыс. т в год на одну лаву.

На рис. 8.9 приведен один из вариантов ликвидации потерь на концевых участках лав, оборудованных дополнительным устройством кровления угольного уступа к механизированной крепи М130.

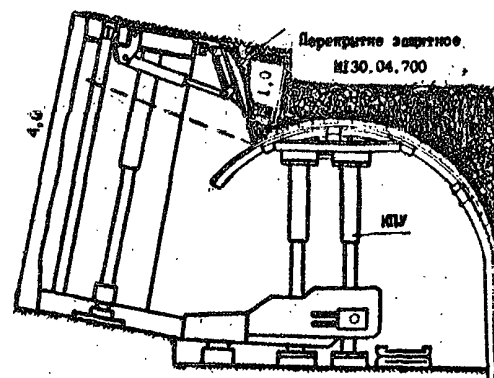


Рис. 8.9. Способ ликвидации потерь угля на концевом участке лавы и кровления уступа

### 8.9. Требования к разработке угольных пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа

Для безопасной разработки угольных пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа, предусматривается применение комплекса мер, включающих прогноз выбросоопасности; опережающую отработку защитных пластов; региональные или локальные способы предотвращения внезапных выбросов угля и газа с контролем их эффективности; системы разработки, технологию и организацию работ в очистных и подготовительных забоях; снижение опасности возникновения внезапных выбросов угля и газа; мероприятия по обеспечению безопасности горнорабочих. При этом на незащищенных особо выбросоопасных пластах и в установленных прогнозом опасных зонах выбросоопасных пластов горные работы, как правило, должны вестись с применением способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа и контролем их эффективности. В этом случае технология вскрытия, ведения подготовительных и очистных работ, способы предотвращения внезапных выбросов угля и газа и их параметры, оборудование, необходимое для этих целей, выбираются на основании "Технологических схем разработки пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа" (М., 1982).

На выбросоопасных пластах, разрабатываемых с текущим прогнозом выбросоопасности, рекомендуются к применению "Технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах" (М., 1980). При ведении горных работ в установленных прогнозом опасных зонах выбросоопасных пластов способы предотвращения внезапных выбросов угля и газа не предусматриваются. Однако технологические меры, снижающие выбросоопасность призабойной зоны пласта, и мероприятия по обеспечению безопасности горнорабочих в таких случаях не исключаются. Эти меры выбираются в соответствии с "Инструкцией по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа" (М., 1989). При этом очистные и подготовительные выработки должны оборудоваться средствами индивидуального и группового жизнеобеспечения в соответствии с "Типовыми схемами оснащения участков шахт, разрабатывающих пласты, склонные к внезапным выбросам угля и газа, средствами самоспасения горнорабочих и характеристике данных средств" (ИНИМГД, Донецк, 1986).

### 8.10. Мероприятия по предотвращению горных ударов

Специальные требования безопасности, предъявляемые к технике и технологии отработки удароопасных пластов, подробно изложены в "Инструкции по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к горным ударам" (к § 132 Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах).

Общими требованиями безопасности при ведении горных работ, уменьшающими вероятность возникновения горных ударов и в то же время способствующими повышению эффективности подоний горных работ при отработке удароопасных пластов являются следующие.

Раскройка шахтных полей месторождения, на котором разрабатывают опасные и угрожаемые пласты, должна обеспечивать планомерную отработку всех запасов по площади, включая и неудароопасные пласты, без углов, выступов и целиков. Общее направление отработки должно предусматриваться от выработанного пространства на массив.

Вскрытие угрожаемых и опасных пластов должно осуществляться выработками, проводимыми по породам, или в защищенных зонах, образованных отработкой смежных пластов. Полевые штреки и участковые квершлагги рекомендуется проводить в разгруженной зоне позади очистного забоя защитного пласта. При этом необходимо обеспечить возможность отработки пластов без оставления в выработанном пространстве целиков. В исключительных случаях допускается оставление целиков угля, ширина которых регламентируется специальными требованиями вышеназванной инструкции.

При разработке свиты пластов в первую очередь следует производить выемку неопасного защитного пласта без оставления целиков. Если все пласты свиты угрожаемые или опасные, то разработку следует начинать с пласта, обеспечивающего наибольшую эффективность защитного действия. При отработке мощного пласта первый отрабатываемый слой является защитным по отношению к остальным. Порядок отработки слоев должен быть нисходящим.

При выемке пластов должны применяться системы разработки, предусматривающие проведение минимального количества передовых выработок. Рекомендуется применять нисходящий порядок отработки этажей (подэтажей, ярусов) и запрещается отработка подэтажей (ярусов) одновременно в нисходящем и восходящем порядке.

При этажной подготовке с погашением брембергов (уклонов) должен применяться односторонний порядок отработки полей. Отра-



## 8.11. Самоспасение людей в шахте

ботка бремсберговых (уклонных) полей в пределах крыла также должна быть односторонней (к границе шахтного поля или от нее). Допускается двусторонний порядок отработки полей при условии расположения панельных бремсбергов (уклонов) в породах почвы или по неопасному пласту.

Подготовительные выработки должны проводиться вне зон опорного давления от действующих очистных забоев, наклонные выработки на мощных крутых пластах рекомендуется проводить сверху вниз.

При ведении очистных работ в качестве способа управления кровлей рекомендуется полное обрушение или выкладка. В случае зависания кровли в лаве и на сопряжениях с подготовительными выработками необходимо применять принудительное обрушение. На весьма тонких пластах допускается управление кровлей плавным опусканием.

При отработке пластов в зонах влияния тектонических нарушений до начала горных работ по вскрытию и подготовке пластов в свите должны быть выявлены отдельные блоки, ограниченные крупными разрывными нарушениями в пределах всего шахтного поля, и основные элементы залегания нарушений. Последовательность вскрытия и подготовки отдельных блоков, крыльев разрывов и складок должна обеспечить возможность защитной выемки крыльев в районе нарушения. Группирование откаточных и вентиляционных штреков при подготовке пластов к очистной выемке должно обеспечить отработку пластов отдельными блоками между крупными разрывными нарушениями и погашение штреков в пределах обрабатываемого блока в возможно короткие сроки.

При оставлении междушахтных противопожарных целиков ширина целика угля должна быть не менее ширины зоны опорного давления, которую определяют с учетом мощности пласта и глубины разработки.

Для повышения безопасности труда на шахтах отрасли внедряется комбинированная система самоспасения. Она предусматривает закрепление малогабаритных изолирующих самоспасателей ШСМ-1 (носимых на пояском ремне) и групповое хранение самоспасателей ШСС-1 в пунктах переключения на маршрутах выхода из аварийных участков (рис. 8.10). В качестве пунктов переключения используются аппараты групповой защиты органов дыхания АД-180 и АД-180-2. Система предусматривает также применение аппаратов ПСА и АД-360, устройств аварийного воздухообеспечения "Воздух-1" и "Воздух-Э", а также ряд организационных мероприятий по обучению шахтеров правилам пользования средствами и системой самоспасения в аварийных условиях.

Места размещения пунктов переключения в горных выработках определяются с учетом скорости передвижения людей, включенных в самоспасателях (табл. 8.5), и в соответствии с ПБ.

Таблица 8.5

Скорость передвижения в самоспасателях по горным выработкам

Маршрут движения	Скорость передвижения (м/мин) при угле наклона выработки, град					
	: 0	: 10	: 20	: 30	: 60 и более	
Горизонтальные выработки высотой 1,8-2 м и более	75	-	-	-	-	
Наклонные выработки высотой 1,8 и 2 м и более:	подъем	-	50	35	25	10
	спуск	-	70	45	30	15
Лавы с мощностью пласта до 0,7 м:	подъем	12	9	8	7	6
	спуск	12	12	10	8	7

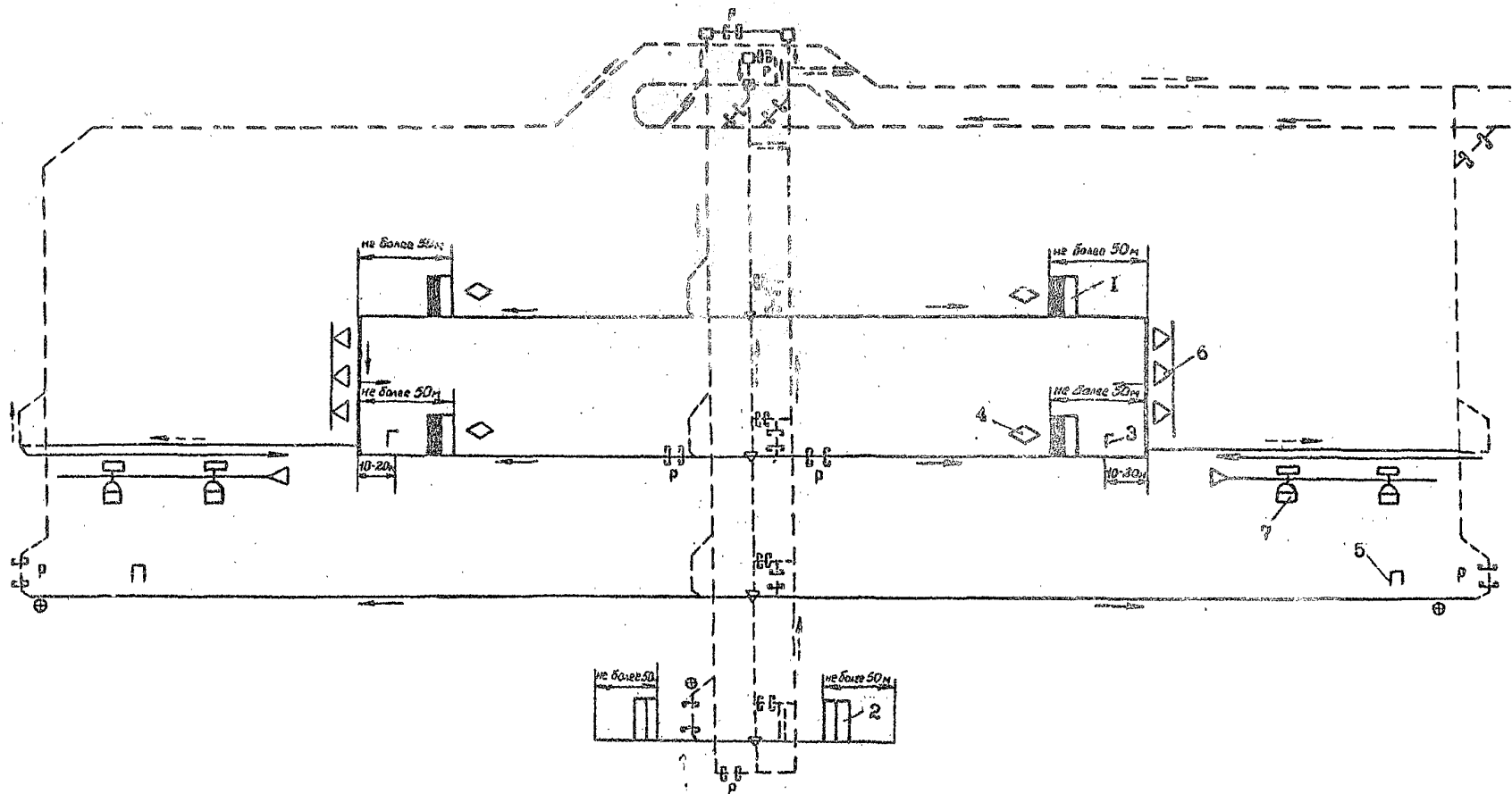


Рис. 8.10. Схема размещения средств самоспасения в горных выработках  
(при наличии пневмосети):

1 - аппарат групповой защиты органов дыхания АД-180 и АД180-2; 2 - аппарат групповой защиты органов дыхания АД-360; 3 - пункты ППС; 4 - переносной контейнер с самоспасателями типа ШСМ-1; 5 - места установки пунктов переключения на протяженных маршрутах выхода с самоспасателями типа ШСМ-1; 6 - устройство аварийного воздушноснабжения "Воздух-1"; 7 - устройство группового воздушноснабжения "Воздух-3"

Продолжение таблицы 8.5.

I	2	3	4	5	6
Лавы с мощностью пласта 0,7-1,2 м:					
подъем	30	25	20	15	8
спуск	30	30	25	20	10
Лавы с мощностью пласта 1,2 м:					
подъем	50	40	30	20	7
спуск	50	50	40	30	8

Если максимальное число рабочих на стыке смен превышает число резервных самоспасателей, размещенных в аппарате АД-180 (15 шт.), то в этом месте устанавливается два аппарата АД-180 или аппарат АД-180 и переносные спасательные контейнеры. Аппараты АД-360 устанавливаются в тупиковых выработках длиной 500 м.

При наличии в горных выработках шахтной пневмосети дополнительно устанавливаются переносные спасательные аппараты ПСА и устройства аварийного воздухообеспечения "Воздух-1" и "Воздух-3".

Самоспасатели ШСС-1 (технические данные которого аналогичны данным самоспасателя ШС-7М, за исключением конструктивных улучшений, повисивших срок его службы до трех лет) и аппараты ПСА выпускает Донецкий завод горно-спасательной аппаратуры (ДЗГА).

Аппараты групповой защиты органов дыхания АД-360, АД-180 и АД-180-2, представляющие собой дыхательные аппараты с химическим способом резервирования кислорода многократного использования со сменными регенеративными патронами разового действия, и самоспасатели ШСМ-1 выпускает Ворошиловградский опытно-экспериментальный завод горно-спасательной аппаратуры и оборудования (ВОЗЗГА и О).

Устройства аварийного воздухообеспечения "Воздух-1" и "Воздух-3" выпускает Горловский рудоремонтный завод. Высокая надежность новой комбинированной системы позволяет повысить безопасность труда шахтеров.

## 9. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОЧИСТНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

При разработке проектов электроснабжения для конкретных участков (шахт) на основе технологических схем очистных и подготовительных работ должны быть составлены или дополнены все схемы подземного электроснабжения, предусмотренные § 388 Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах (ПБ). Схемы оформляются в соответствии с требованиями "Инструкции по типовому оформлению схем подземного электроснабжения шахт" Правил технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт (ПТЭ).

В качестве источников питания в схемах электроснабжения принимают передвижные участковые трансформаторные подстанции (ПУПП), в том числе подстанции типа "Энергопоезд". Применение последних позволяет приблизить источник питания непосредственно к забою, что способствует более качественному электроснабжению, сокращает расход кабеля, повышает оперативность управления электроснабжением.

Напряжение питания электроприемников должно приниматься в соответствии с требованиями §§ 420, 450, 462 ПБ.

Наиболее полно и эффективно трансформаторные подстанции используются в схемах, где все оборудование забоя получает питание от одной подстанции, если расчетная мощность ее трансформатора не превышает мощности имеющегося в наличии наибольшего типоразмера подстанции.

При большей расчетной мощности электроприемников участка, а также при отсутствии подстанций требуемой мощности к установке принимают несколько ПУПП. Мощность каждой из них при пропорциональном делении нагрузок определяют по соответствующей методике.

Размещение подстанций в горных выработках и их оборудование должно соответствовать типовым проектным решениям и требованиям § 428 ПБ.

Для технологических схем с прямоточным проветриванием в зависимости от принятого места размещения энергопоезда, включая насосные станции и насосы орошения, могут быть предусмотрены два варианта размещения ПУПП и распределительных подземных пунктов напряжением 0,66 или 1,14 кВ (РПП-0,66 или РПП-1,14). При этом с точки зрения электроснабжения при отработке пластов по падению (восстанию) с углами падения свыше 6° предпочтительным

является вариант размещения энергопоезда и ПУПП в воздухоподающей (неконвейерной) выработке, при котором подстанцию можно расположить в непосредственной близости от очистного забоя и перемещать при его подвигании.

При установке для электроснабжения технологически связанных машин и механизмов нескольких ПУПП их питание можно осуществлять по одному кабелю напряжением 6 кВ от одного комплектного распределительного устройства (КРУ), установленного в распределительном подземном пункте напряжением 6 кВ (РПП-6) или центральной подземной подстанции (ЦПП).

Питание всех передвижных подстанций при электроснабжении шахты через ствол предусматривают от РПП-6, преимущественно двухсекционных. Их оборудуют, размещают в горных выработках и выполняют по типовым проектным решениям.

В качестве примера для технологической схемы 7 на рис. 9.1 приведена схема размещения ПУПП, РПП-6, РПП-0,66 и кабельной сети на плане горных работ (схеме подготовки и системе разра- ботки).

Допускается, как исключение, питание электроприемников участков очистных и подготовительных работ непосредственно с поверхности через временные скважины при неглубоком залегании пластов (до 200 м), обрабатываемых камерным способом, а также при отсутствии в пределах обрабатываемого шахтного поля пахотных земель.

При таком способе питания с прокладкой питающих кабелей по энергетическим скважинам необходимо следить за тем, чтобы удаление трансформатора от забоя не превышало расстояния, при котором обеспечиваются нормируемые значения напряжения у забойных электроприемников.

Если можно применить несколько способов электроснабжения забойного оборудования, необходимо проводить технико-экономическое сравнение вариантов питания с учетом ущерба, вызванного перерывами электроснабжения при отказах электрооборудования или неселективных отключениях токов короткого замыкания.

Электроснабжение участков шахт, разрабатывающих крутые пласты, опасные по внезапным выбросам угля и газа, должно осуществляться с учетом требований § 393 ПБ и инструкции к нему, предусматривающей обособленное питание ПУПП, расположенных в выработках с исходящей струей воздуха, и защиту от утечек тока в

обособленной сети напряжением 6 кВ.

При электроснабжении подготовительных забоев на газовых шахтах, когда передвижные подстанции расположены в тупиковых выработках, в соответствии с § 395 ПБ и инструкции к нему, необходимо применение защиты от утечек тока (замыканий) на землю (например, селективной, установленной в КРУ), а для пластов, опасных по внезапным выбросам, кроме того, обособленного питания ПУПП. В противном случае электроснабжение РПП-0,66 тупиковой выработки требуется осуществлять от ПУПП, установленной в выработке со свежей струей воздуха.

В зависимости от расстановки забойного оборудования устанавливают одну или две группы распределительных пунктов низкого напряжения РПП-0,66 (I, I4), смонтированных на специальных тележках приставных перегружателей ПТК или других устройствах в соответствии с типовыми проектами Центрогипрошахта, а также чертежами заводов-изготовителей комплексов. Комплектование РПП-0,66 (I, I4) осуществляют в соответствии с утвержденной схемой электроснабжения.

Для электроснабжения очистных забоев, оборудованных механизированными комплексами, как правило, устанавливают взрывобезопасные комплектные устройства (станции) управления (типа КУУВ, СУВ-350А и др.), в остальных случаях питание отдельных электроприемников забоя осуществляют от магнитных пускателей.

С целью повышения надежности электроснабжения в схемах следует предусматривать установку в РПП-0,66 (I, I4) очистного забоя резервного магнитного пускателя (или контактора в комплектном устройстве управления) для двигателей комбайна и струга. Управление комбайновыми двигателями рекомендуется осуществлять от пускателя ПВВ-320, оснащенного контактором на основе вакуумных дугогасительных камер, или от аналогичного контактора в комплектном устройстве управления.

Для шахт, разрабатывающих крутые пласты, опасные по внезапным выбросам угля и газа, рекомендуются схемы питания забоя с применением быстродействующей аппаратуры (автоматических выключателей АБВ-250 и моторных короткозамкнителей ПМК), обеспечивающей автоматическое защитное отключение напряжения и одновременное закорачивание источников ЭДС во время не более 2,5 мс при повреждении силовых кабелей. Проекты электроснабжения участков на таких шахтах выполняют в соответствии с "Типовыми



схемами электроснабжения очистных и подготовительных забоев шахт, разрабатывающих крутые пласты".

Пример выполнения схемы электроснабжения с нанесением электроустановок напряжением 660 В и участковых трансформаторных подстанций на схематический план горных выработок очистного участка технологической схемы 7 показан на рис.9.2.

На схему электроснабжения наносят:

- вою кабельную сеть участка с указанием марок, длины и сечения кабелей;
- распределительную и защитную аппаратуру;
- все электроприёмники;
- значения расчётных минимальных токов двухфазного короткого замыкания для случая замыкания в наиболее электрически удалённой точке защищаемого участка сети;
- значения уставок тока срабатывания реле максимального тока и номинальных токов плавких вставок предохранителей.

На схеме указывают направление вентиляционной струи.

Расчёты и выбор параметров участковой кабельной сети и электрооборудования производят по соответствующей методике (см. Справочник по электроустановкам угольных предприятий. Электроустановки угольных шахт. - М.: Недра, 1988).

Величину уставок защитных устройств в аппаратах напряжением до 1140 В и 6(10) кВ выбирают в соответствии с "Инструкцией по определению токов короткого замыкания, выбору и проверке уставок максимальной токовой защиты в сетях напряжением до 1140 В" ПБ и "Инструкцией по выбору и проверке электрических аппаратов напряжением свыше 1200 В" ПТЭ.

## 10. НАГРУЗКА НА КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ

Нагрузки на КМЗ по горно-геологическим факторам и технической характеристике очистной техники должны рассчитываться по "Методике расчета нагрузки на очистные забои", утвержденной Министром угольной промышленности СССР 19.05.79 г.

При расчете нагрузки на конкретный очистной забой следует учитывать следующие факторы:

горно-геологические:

- принимаемая мощность угольного пласта;
- угол падения пласта;
- устойчивость пород кровли пласта;
- несущая способность почвы;
- отжим угля;
- сопротивляемость резанию угля и присекаемых пород;
- газообильность вмещающего участка и опасность пласта по внезапным выбросам;
- зольность и вязкость угля;
- плотность горной массы в массиве и насыпная;

технологические:

- длина очистного забоя;
- направление движения забоя по пласту;
- схемы работы комбайна и передвижка цепи;

горно-технические:

- типы мехкрепей, вмещающей машины и забойного конвейера в забое;
- параметры очистной техники;

организационные:

- число добычных смен и их продолжительность;
- суммарная продолжительность технологических перерывов;
- организация крепления и число рабочих, занятых на передвижке крепи.

В табл. 10.1 приведены значения нагрузок на очистные забои, оборудованные механизированными комплексами повышенного и нового технического уровня: минимально допустимый уровень нагрузок и нагрузки на очистной забой, установленные техническим заданием.

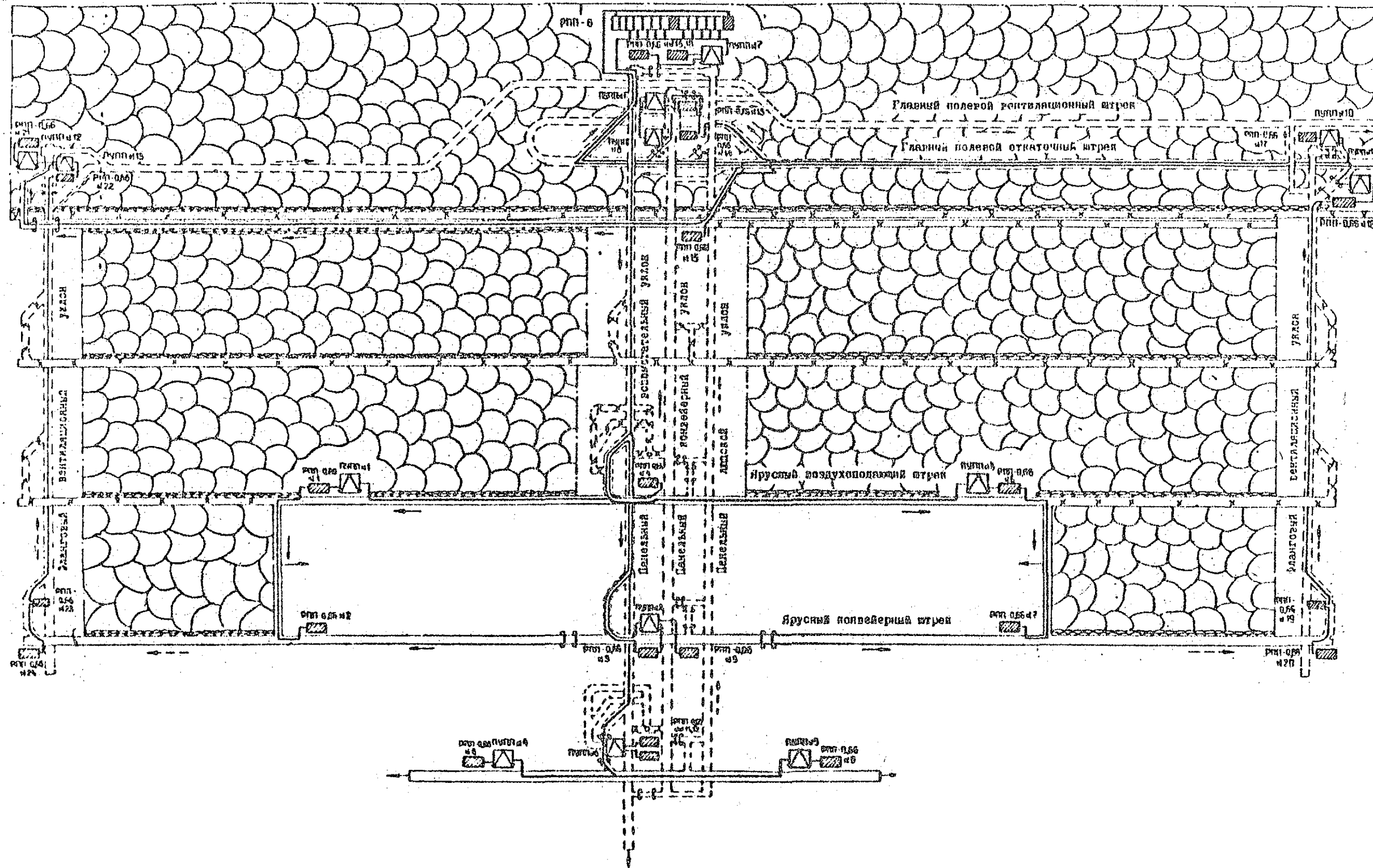


Рис. 9.2. Схема размещения ПУШ, РПИ-0,66, РПИ-6 и кабельной сети на плане горных работ

Таблица 10.1

Тип комплекса	Нагрузка на очистной забой по ТЭ, т/сут	Минимально допустимый уровень нагрузки, т/сут	Тип комплекса	Нагрузка на очистной забой по ТЭ, т/сут	Минимально допустимый уровень нагрузки, т/сут
	Повышенный технический уровень			Новый технический уровень	
КМ103М	750	600	АФК	575	450
КМ197М	600-950	500-750	КМ137(А)	900-1200	700-950
КМ197М	600-950	500-750	МК190	На менее 1000	800-1500
КД80	800	600	ИМК85В	1650	1300
КМ88	900	700	КМ138	1300-2500	1000-1900
КМ88С	900	700	Ф-1	2500-3500	2000-2700
КМ87УМН	1000-1500	800-1200	УКП5	2790	2200
КМ87УМС	1130	850	КМ142(1)	2500	2000
КМ87УМП	1100	900	КМ142(II)	3000	2400
КМ1	1500	1200	КГУМ	360-480	300-400
2КМ1	2000	1600	АКЗ	1350	1040
МК75В	1100	850	"Глиник" 08/22-0з (ПНР)	-	1800
40КП70В	1300	1000	"Пиома" 25/45-0з (ПНР)	-	2500
10КП70В	1500	1200			
20КП70В	1980	1500			
30КП70В	2530	1900			
КМ130	1670	1000			
2КМ130	1700	1300			
3КМ130	2000	1500			
4КМ130	2160	1700			
КГУ	360-480	270-360			
1АНШМ, 2АНШМ	400	300			
КПКСМ	550	420			
АК-3	650-1400	500-1100			

## II. МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Экономическая эффективность технологических схем рассчитывается в соответствии с отраслевой "Методикой комплексной оценки эффективности мероприятий по ускорению научно-технического прогресса в угольной промышленности". Данная методика позволяет определить народнохозяйственный эффект с целью выбора наиболее эффективных вариантов создания и использования мероприятий НТП, а также ценообразования на новую продукцию, и козрасчетный с целью планирования внедрения мероприятий НТП и оценки их влияния на технико-экономические показатели производства.

Народнохозяйственный экономический эффект мероприятий НТП  $\mathcal{E}_T$  (руб) рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_T = P_T - \mathcal{E}_T,$$

где  $P_T$  - стоимостная оценка результатов осуществления мероприятий НТП за расчетный период, руб.;

$\mathcal{E}_T$  - затраты на осуществление мероприятия НТП за расчетный период, руб.

При определении экономической эффективности внедрения технологических схем разработки выемочного участка учитывается общая эффективность, достигнутая в результате применения прогрессивных систем разработки и схем подготовки, технологии очистных и подготовительных работ и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности труда рабочих.

Козрасчетный экономический эффект от внедрения технологических схем в  $t$ -м году выражается в приросте к базовому году, остаточной прибыли ( $\Delta P_t$ ) или козрасчетного дохода ( $\Delta D_t$ ), получаемых предприятием:

$$\Delta P_t = P_t - P_0;$$

$$\Delta D_t = D_t - D_0.$$

При расчетах козрасчетного экономического эффекта учитываются экономические последствия научно-технического решения в конкретных производственных условиях. Методика определения эффекта должна соответствовать положениям оценки прироста прибыли (дохода) козрасчетного предприятия в целом.



## СО Д Е Р Ж А Н И Е

НАБОРЫ МОДУЛЕЙ . . . . .	3	3. Средства механизации очистных работ . . . . .	24I
Модули проведения подготовительных выработок . . . . .	3	3.1. Механизированные и автоматизированные комплексы и агрегаты . . . . .	24I
Модули сечения подготовительных выработок в свету после осадка . . . . .	133	3.2. Механизированные крепи очистных комплексов и агрегатов . . . . .	24I
Модули очистного забоя . . . . .	151	3.3. Механизированные крепи сопряжений лав с подготовительными выработками . . . . .	24I
Модули сопряжения очистного забоя с внемочными выработками . . . . .	179	3.4. Узкозахватные комбайны для тонких пластов с различными углами падения . . . . .	24I
Модули разгрузки выработок от горного давления . . . . .	199	3.5. Узкозахватные комбайны для пластов средней мощности и мощных . . . . .	254
Модули дегазации пласта и спутников . . . . .	211	3.6. Забойные передвижные скребковые конвейеры . . . . .	254
Модули борьбы с газом в тупиках погашения . . . . .	219	3.7. Скребковые перегружатели . . . . .	254
Модули упрочнения горного массива . . . . .	221	3.8. Условия применения автоматизированных комплексов и агрегатов . . . . .	254
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА . . . . .	231	3.9. Струговые установки, условия применения и технические характеристики . . . . .	259
Введение . . . . .	232	3.10. Индивидуальная крепь, условия применения и технические характеристики . . . . .	259
I. Современное состояние и пути совершенствования технологии подземной угольной добычи . . . . .	233	3.11. Механизация выемки тонких пологих выбросоопасных пластов струговой установкой ИСОП (исполнение 09) без постоянного присутствия людей в очистном забое . . . . .	266
I.1. Горно-геологические условия разработки . . . . .	233	4. Подземный транспорт . . . . .	270
I.2. Развитие технологии подземной добычи угля . . . . .	233	4.1. Конвейерные линии . . . . .	270
I.3. Пути совершенствования технологии очистных работ . . . . .	234	4.2. Узлы сопряжения лавы с конвейерной линией . . . . .	277
I.4. Пути совершенствования технологии подготовительных работ . . . . .	235	4.3. Узлы сопряжения горизонтальных и наклонных конвейерных линий (перегрузочные пункты) . . . . .	277
2. Основные принципы и методические положения разработки технологических схем . . . . .	236	4.4. Погрузочные пункты на главном штреке . . . . .	278
2.1. Основные принципы . . . . .	236	4.5. Транспорт подготовительных забоев . . . . .	279
2.2. Горно-геологические условия . . . . .	237	4.6. Вспомогательный транспорт . . . . .	281
2.3. Способы подготовки шахтного поля . . . . .	237	4.7. Вспомогательный призабойный транспорт . . . . .	284
2.4. Системы разработки пласта . . . . .	237	4.8. Перевозка людей . . . . .	284
2.5. Способы управления кровлей . . . . .	238	4.9. Порядок выбора транспортного оборудования для "Технологических схем" . . . . .	287
2.6. Технология выемки . . . . .	238	5. Особенности технологических схем разработки угольных пластов в сложных горно-геологических условиях . . . . .	287
2.7. Средства механизации . . . . .	238	5.1. Технологическая схема с разворотом механизированного комплекса на 180° . . . . .	287
2.8. Крепь очистного забоя и сопряжения его с подготовительными выработками . . . . .	238	5.2. Разработка весьма тонких пластов скрепероструговыми установками . . . . .	291
2.9. Параметры способов подготовки и систем разработки . . . . .	238	5.3. Разработка пластов буршниковыми установками . . . . .	297
2.10. Безопасность работ и улучшение условий труда . . . . .	239	5.4. Технология буршниковой выемки угля и закладки выработанного пространства породой от проведения штреков . . . . .	300
2.11. Организация и режим работы . . . . .	239		
2.12. Нагрузка на очистной забой . . . . .	239		
2.13. Построение технологической схемы по модульному принципу . . . . .	239		

5.5. Разработка мощных пластов горизонтальными слоями с выемкой их длинными полосами по простиранию с литой твердеющей закладкой . . . . .	302
5.6. Разработка мощных крутых пластов наклонными слоями с разделением их на подэтажи с выемкой длинными столбами (полосами) по простиранию с жесткой твердеющей и другими видами закладки . . . . .	307
6. Технологические и технические решения по повышению эффективности разработки угольных пластов . . . . .	310
6.1. Крепление подготовительных выработок . . . . .	310
6.2. Охрана подготовительных выработок . . . . .	312
6.3. Мероприятия по борьбе с пучением пород почвы . . . . .	318
6.4. Выбор технологии и механизации работ на сопряжениях лав с выемочными выработками . . . . .	321
6.5. Упрочнение угленосных массивов физико-химическими способами . . . . .	325
6.6. Переход механизированными комплексами, струговыми установками геологических нарушений, горных выработок и зон газодинамических проявлений . . . . .	328
6.7. Создание искусственной кровли для нижележащего слоя путем упрочнения обрушенных пород глинистым раствором, подаваемым из комплексно-механизированного очистного забоя . . . . .	329
6.8. Закладка выработанного пространства и оставление породы в шахте . . . . .	333
6.9. Схемы разгрузки массива с поддержанием полевых выработок в разгруженной зоне . . . . .	342
6.10. Осушение шахтных полей Подмосковного в аналогичных по условиям бассейнов . . . . .	344
7. Подготовительные работы . . . . .	347
7.1. Основные принципы разработки технологических схем . . . . .	347
7.2. Раздельная выемка и транспортировка угля и породы . . . . .	353
7.3. Площади сечения подготовительных выработок, их унификация . . . . .	355
7.4. Кооперационные модели трудоемкости проведения подготовительных выработок . . . . .	358
7.5. Методика оценки экономической эффективности технологических схем . . . . .	370
8. Вопросы вентиляции, борьбы с теплом и газом, пылью, внезапными выбросами угля и газа, самовозгоранием угля . . . . .	382
8.1. Вентиляция . . . . .	382
8.2. Нормализация тепловых условий при разработке глубоких горизонтов . . . . .	386

8.3. Дегазация разрабатываемых и обданных пластов . . . . .	392
8.4. Мероприятия по предупреждению образования скоплений метана в погашаемых тупиках вентиляционных выработок . . . . .	393
8.5. Область применения технологических схем по газовому фактору . . . . .	395
8.6. Автоматическая газовая защита . . . . .	396
8.7. Мероприятия по борьбе с пылью . . . . .	397
8.8. Основные требования к технологии ведения горных работ на пластах угля, склонного к самовозгоранию . . . . .	398
8.9. Требования к разработке угольных пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа . . . . .	403
8.10. Мероприятия по предотвращению горных ударов . . . . .	403
8.11. Самоопадение людей в шахте . . . . .	404
9. Электроснабжение очистных и подготовительных работ . . . . .	406
10. Нагрузка на комплексно-механизированный очистной забой . . . . .	409
II. Методы расчета экономической эффективности технологических схем . . . . .	411

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОМИССИЯ

Зайденварг В.Е. (председатель), Соболев В.В. (зам. председателя), Сныткин И.И. (зам. председателя), Мальшев Ю.Н. (зам. председателя), Худин Ю.Л. (зам. председателя), Азимов Б.В., Бахтин А.Ф., Брагин В.Е., Гапанович Л.Н., Гусев Е.И., Кулаков Ю.Н., Левченко М.А., Нильва Э.Э., Новиков В.Я., Обрезан А.М., Попов И.Н., Райский В.В., Середенко Ш.И., Тютюнников Ш.М., Царук П.П., Чернов М.Е., Шор В.С.

#### АВТОРЫ:

Л.Н.Гапанович, Э.Э.Нильва (научные руководители), А.В.Брайцев (отв. исполнитель), И.Э.Цейтин (отв. исполнитель), В.Р.Абрагамов, В.С.Андруцкий, И.Н.Афонин, Ю.Л.Барон, И.И.Евломойцева, Н.П.Елшурев, В.В.Васильев, А.С.Волошин, А.С.Горлова, В.П.Гудалов, Ю.И.Епифанцев, Н.Н.Ерохина, А.А.Журило, В.С.Забурдяев, Р.В.Зубов, Э.В.Карагодина, Е.Ф.Карпов, Г.Г.Ким, В.Е.Кириянов, Ф.С.Клебанов, Е.Ф.Козловчунас, В.П.Котов, В.И.Квацов, И.С.Крашкин, В.И.Крутилин, И.В.Крылов, Л.Я.Лаврухина, Р.Г.Левинтант, А.А.Лемаи, В.Г.Лисичкин, С.А.Логашкин, М.Э.Мильграм, В.Я.Мининберг, Ю.П.Миновский, С.Н.Митин, В.В.Мошквич, Д.С.Муравьев, С.Э.Нильва, С.Ф.Попов, Н.Л.Разумник, Б.Е.Рудаков, С.Г.Скопин, Б.И.Стрыгин, И.Н.Томашев, Ю.Д.Торф, Н.И.Устинов, И.Я.Файнер, В.П.Федоров, К.Ф.Федоров, А.А.Федянин, В.В.Хан, А.С.Шаульский, Ю.Е.Чешко, В.А.Шалков, А.И.Шко, Г.И.Ягодкин - ИГД им.А.А.Скочинского \*); А.Ф.Бахтин (отв. исполнитель), С.К.Стрижиборода (отв. исполнитель), О.С.Гершун, В.Л.Дроздов, М.Ш.Зельвинский, Ю.П.Кочков, А.Н.Максименко, И.Т.Манжула, В.И.Мезников, Е.П.Мухин, В.Я.Намакитанский, М.А.Патрушев, А.И.Пустовойт, В.Я.Резниченко, Е.Я.Самойленко, А.Л.Селезень, И.Л.Сушко, Н.К.Таратута, В.И.Теряник, Н.М.Ткаченко, А.В.Чепенко, Д.Д.Чейлах, А.И.Шульга - ДонУТИ; М.И.Середенко (отв. исполнитель), Л.П.Томашевский (отв. исполнитель), А.П.Егоров, С.И.Калинин, В.К.Лебедев, В.Ф.Лоскутов, Н.Я.Макаров - КузНИИУИ; В.Я.Новиков (отв. исполнитель), С.И.Волков, Ю.Г.Заграничный, К.И.Попов, В.П.Трофимов, А.Ф.Фялагов, Ю.Д.Шередекин, Н.Г.Шиклева - ИНИИУИ; М.М.Тютюнников (отв. исполнитель), В.Г.Добромелов, А.Х.Козлов, С.Н.Комисаров, А.С.Пантелеев - ПечорНИИпроект; Б.П.Одинокоев (отв. исполнитель), И.И.Аралов, В.С.Крылов, Г.И.Кузнецов, Г.В.Манжелевский - Гидроуголь; А.И.Ерокин (отв. исполнитель), В.В.Казанский, А.Ф.Карасев, А.П.Румянцев, В.Н.Харчев, Р.Г.Чихладзе - ПНИИУ; В.А.Андранович, Н.П.Важин, Я.А.Вич, Ю.Д.Пискунов, В.В.Райский, А.А.Филинков, Т.А.Фомкина, Д.И.Ходырев - ВНИИИ; Э.Н.Ильман, Н.А.Стародумов - НИИОГР; А.И.Вобров, А.А.Мартынов, В.А.Кузин, И.И.Попов - МакНИИ; В.М.Абрамов, Л.П.Белавенцев, И.Д.Мащенко, В.Т.Медведев, Г.Я.Полешников - ВостНИИ; А.П.Ильичков - МГИ; М.П.Заславский - ТулПИ; С.П.Кинеев - ИГТМ АН УССР; О.В.Крумельницкий - Днепротитпровакт; Л.Л.Кауфман, Л.В.Сукнина - Донецкая проектная контора; А.В.Сафонов, Л.И.Скряль - Гипроуглегорман; А.В.Черепинин, И.И.Ярошинский - НИО "Углемакеризация"

<sup>\*</sup>  
Примечание. В основу ряда модулей проведения подготовительных выработок положены "Эффективные технологические схемы, проведения подготовительных выработок", разработанные с участием производственников шахт Луганской области: В.В.Глукова, В.П.Голощалова, И.А.Горбунова, Е.П.Горового, В.М.Ивашина, В.С.Соколова, В.И.Ткачева, А.Н.Худякова.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ РАЗРАБОТКИ  
ПЛАСТОВ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Часть II. Набор модулей и пояснительная  
записка

Редактор Л.П.Петрамович

Подписано к печати 04.04.91 г.

Формат 62,5x84 1/8. Бум. множит. аппаратов

Печать офсетная.

Уч.-изд.л. 51,8, Тираж 1000 экз.

Изд. № 9785. Тип. зак. 596

Институт горного дела им. А.А.Скочинского,  
140004, г. Люберцы Моск. обл.

Типография Минуглепрома СССР,  
140004, г. Люберцы Моск. обл.