ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ
ОЧИСТНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

УТВЕРЖДАЮ
Министр
угольной промышленности СССР
Б. Ф. БРАТЧЕНКО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОЧИСТНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Часть I и II

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
Москва 1971

УДК [622.272/.274 + 622.26] (061)

Технологические схемы очистных и подготовительных работ на угольных шахтах. Министерство угольной промышленности СССР. М., изд-во «Недра», 1971. 288 стр.

Технологические схемы очистных и подготовительных работ на угольных шахтах разработаны Институтом горного дела им. А. А. Скочинского под непосредственным руководством Технического управления Министерства угольной промышленности СССР в соответствии с приказом министра угольной промышленности СССР № 252 от 1 июня 1967 г.

Исходными материалами для разработки технологических схем послужили представленные Министерством угольной промышленности Украинской ССР, б. Управлением угольной промышленности Казахской ССР, угольными комбинатами, ДонУГИ, КузНИУИ, КНИУИ, ПечорНИУИ, ВНИИгидроуголь, ПНИУИ, ШахтНИУИ и ПермНИУИ технологические схемы очистных и подготовительных работ для соответствующих горногеологических условий, выполненные по методике ИГД им. А. А. Скочинского.

При разработке технологических схем были использованы рекомендации и предложения управлений и отделов Министерства угольной промышленности СССР.

Технологические схемы составлены на основе анализа современного состояния и путей совершенствования технологии очистных и подготовительных работ в угольных шахтах СССР. В пояснительной записке изложены основные принципы разработки технологических схем очистных и подготовительных работ для различных горногеологических условий.

Даны эксплуатационные характеристики средств механизации очистных и подготовительных работ и транспортного оборудования на участке и схемы монтажа и демонтажа механизированных комплексов. Приведены схемы энергоснабжения очистных и подготовительных забоев, связи и сигнализации.

Изложены основные вопросы вентиляции, борьбы с газом, пылью, внезапными выбросами угля и газа, и представлены типовые схемы дегазации угольных пластов и их спутников, увлажнения угольного массива.

Освещены вопросы производственной эстетики и культуры труда на участках, научной организации труда в очистных и подготовительных забоях.

Определены предварительно область применения и экономическая эффективность технологических схем.

Технологические схемы очистных и подготовительных работ предназначены для широкого применения в угольных шахтах в целях достижения более высоких технико-экономических показателей.

Технологические схемы состоят из трех частей: I — «Очистные работы», II — «Подготовительные работы» и III — «Электроснабжение».

Таблиц 40, иллюстраций 163.

Редакционная коллегия:

Б. Ф. Братченко (председатель), **П. Н. Пермяков** (зам. председателя), **А. В. Докукин** (зам. председателя), **А. С. Кузьмич** (зам. председателя), **Ю. Н. Марковский, А. А. Сурначев, С. В. Архангельский, А. С. Бастанов, А. И. Баранов, А. Г. Тузинский, А. П. Ковалев, В. П. Шершнев, Л. В. Муравьев, В. Ф. Бурцев, К. Н. Павлович, Р. А. Бирюков, Л. Н. Гапанович, Э. Э. Нильва.**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОЧИСТНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Часть I и II

Редакторы издательства *Т. И. Королева, Т. Н. Мальцева.* Техн. редактор *Т. Г. Сивова.* Переплет художника *М. В. Носова.* Корректор *В. П. Крымова*

Сдано в набор 19/VI 1970 г. Подписано в печать 11/V 1971 г. Т-08806 Формат 90×60¹/₈. Печ. л. 36,0 Уч.-изд. л. 36,25 Бумага литографская Индекс 3-3-1 Заказ № 725/11010—10 Тираж 5 000 экз. Цена 3 руб. 57 коп.

Издательство «Недра». Москва, К-12, Третьяковский проезд, д. 1/19.

Ленинградская типография № 6 Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Ленинград, С-144, ул. Моисеенко, 10

Часть I

ОЧИСТНЫЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

Коммунистическая партия и Советское правительство уделяют большое внимание развитию угольной промышленности страны, техническому перевооружению шахт, улучшению условий труда шахтеров. Угольная промышленность СССР за последние годы получила большое количество высокопроизводительных машин и оборудования для добычи угля подземным способом.

К началу 1970 г. в угольной промышленности завершена комплексная механизация производственных процессов на 127 шахтах. Внедрена высокопроизводительная узкозахватная выемка угля в 1395 очистных забоях (53% всей добычи из очистных забоев, где требуется навалка), в том числе в 618 забоях осуществлена комплексная механизация выемки угля (26,4% добычи). Уровень механизации навалки угля на пологих и наклонных пластах достиг 82,1%. Впервые в мировой практике созданы и внедрены угольные комбайны для крутых пластов. В настоящее время на крутых и наклонных пластах работает 260 лав с механизированной выемкой угля (22,2% добычи на этих пластах). Внедряются более совершенные средства подземного транспорта: ленточные и скребковые конвейеры, мощные электровозы, большегрузные вагонетки. Автоматизировано управление более 78% насосных и вентиляционных установок.

Развитие комплексной механизации и автоматизации производственных процессов на шахтах за 1959—1969 гг. позволило повысить уровень концентрации и интенсификации работ: средняя длина очистного забоя увеличилась на 27% и в 1969 г. составила 115 *м*, скорость подвигания очистных забоев возросла на 28%, добыча угля из очистного забоя повысилась на 88% и в 1969 г. достигла 313 *т*.

Оснащение угольных шахт новой современной техникой и прежде всего узкозахватными комбайнами, стругами и механизированными крепями привело к резкому улучшению технико-экономических показателей работы ряда шахт. Большой вклад в освоение новой техники внесли передовики и новаторы производства, обеспечившие достижение всесоюзных и мировых рекордов добычи угля из одного очистного забоя.

В 1967 г. бригада А. В. Степанова на донецкой шахте «Краснолиманская» за 31 рабочий день добыла из лавы, оборудованной механизированным комплексом КМ-87ТС с комбайном 2К-52, 150 657 *т* угля. В течение года этой бригадой выдано из одной лавы 545 тыс. *т* угля. Бригада В. И. Щебетовского на шахте № 54 комбината Донбассантрацит добыла с помощью струговой установки УСБ-67 за 31 рабочий день 130 580 *т* угля. Более 500 тыс. *т* угля за 1969 г. из каждой лавы добыли бригады Н. М. Путры. с шахты «Чертинская» № 1 комбината Кузбассуголь, Н. К. Жедиханова с шахты № 39—40 комбината Новомосковскуголь, А. В. Степанова с шахты «Краснолиманская», И. С. Гусаренко с шахты № 3 «Доброполье» и Н. А. Соколова с шахтоуправления № 3 «Стожковское» Донецкого бассейна. Во многих других передовых бригадах среднемесячная производительность угольных комбайнов и стругов достигла 30—40 тыс. *т*.

В 1969 г. в 60 очистных забоях, оборудованных механизированными комплексами, и в 17 очистных забоях, оборудованных узкозахватными комбайнами и стругами, ежесуточно средняя нагрузка на лаву превышала 1000 *т*. В лавах с механизированными комплексами производительность труда рабочего по забою достигала 53 *т* на выход. В настоящее время все более широкое распространение получает патриотический почин шахтеров Украины, начавших социалистическое соревнование за достижение нагрузки на каждый комплексно механизированный очистной забой более 1000 *т* угля в сутки.

Однако, несмотря на все эти достижения, необходимого экономического эффекта от внедрения новой техники еще не получено. Основными причинами низкой эффективности использования новой техники являются:

а) несоответствие систем разработки, параметров очистных забоев и выемочных полей (панелей) техническим возможностям применяемого оборудования;

б) недостаточная обеспеченность очистных забоев, оснащенных высокопроизводительными средствами выемки угля, транспортом

для доставки угля, а также необходимым количеством воздуха для проветривания;

в) несоответствие характеристик установленного оборудования горногеологическим условиям забоя.

В угольной промышленности все еще медленно проводятся работы по техническому совершенствованию производства. Состояние некоторых шахт и разрезов не отвечает современным требованиям.

Имеющаяся на угольных предприятиях горная техника в ряде случаев используется неполностью, производительность ее значительно ниже проектных и достигнутых передовыми коллективами показателей. На большинстве шахт излишне много проводится и поддерживается горных выработок, недостаточно эффективно используется очистная линия забоев, низка нагрузка на забой, пласт, шахту. Научно-исследовательские угольные институты не всегда сосредоточивают внимание на решении важнейших проблем развития угольной промышленности.

Во исполнение принятого в сентябре 1968 г. постановления Совета Министров СССР «О мероприятиях по техническому перевооружению угольной промышленности» предусматривается:

завершить к 1975 г. переход на узкозахватную выемку угля при помощи угольных комбайнов и струговых установок и довести удельный вес узкозахватной выемки в общей добыче из очистных забоев, где требуется навалка, не менее чем до 85%;

довести к 1975 г. удельный вес добычи угля комплексами оборудования с передвижными гидрофицированными крепями на пологих пластах до 60%;

полностью завершить конвейеризацию транспорта на выемочных участках от забоев до основных откаточных выработок и обеспечить уровень ее в горизонтальных выработках шахт в 1975 г. 20—25% и в наклонных выработках 45—50%;

включить в планы на 1971—1975 гг. мероприятия по расширению применения в основных выработках угольных шахт магистральных конвейеров, большегрузных вагонеток и мощных электровозов с повышенными скоростями движения;

планировать на 1971—1975 гг. завершение автоматизации стационарных установок на угольных и сланцевых предприятиях;

внедрить централизованные системы диспетчерского управления и связи, а также централизованные системы контроля содержания метана в рудничной атмосфере на угольных шахтах;

обеспечить совершенствование технологии и систем разработки пластов, в первую очередь мощных, с внезапными выбросами угля или газа и горными ударами, а также на глубоких шахтах;

в целях совершенствования технологии добычи угля и улучшения параметров систем разработки ввести для обязательного применения типовые технологические схемы очистных и подготовительных работ на всех шахтах и разрезах;

обеспечить концентрацию производства за счет укрупнения шахт, разрезов, участков, увеличения нагрузки на очистной забой;

довести среднесуточную добычу шахты к 1975 г. до 2400—2600 *т* и разреза до 8000—10 000 *т*;

увеличить среднюю длину очистного забоя до 130—135 *м* в 1975 г., а среднесуточную нагрузку очистного забоя —до 545 *т*;

обеспечить систематическое и глубокое изучение рабочими и инженерно-техническими работниками передового опыта коллективов, добившихся высокой нагрузки на механизированный очистной и подготовительный забой и достигших значительного повышения производительности труда и снижения себестоимости угля;

всемерно расширить социалистическое соревнование бригад, работающих в лавах с механизированными комплексами, за достижение добычи из одного забоя 1000 *т* и более угля в сутки, использовав передовой опыт Донбасса, Кузбасса и других угольных районов страны;

неуклонно осуществлять на предприятиях угольной и сланцевой промышленности меры по дальнейшему улучшению и оздоровлению условий труда на производстве, дальнейшему повышению профессиональной квалификации трудящихся, предупреждению и устранению причин, порождающих заболевания и травматизм;

обратить особое внимание на укрепление производственной и технологической дисциплины, улучшение состояния пыле-газового и температурного режима в шахтах, завершение работ по переводу предприятий на комплексное обеспыливание, обеспечение перевозки людей в шахтах и на разрезах, улучшение санитарно-бытовых условий трудящихся, обеспечение их доброкачественной спецодеждой и защитными средствами;

разработать перспективные планы применения и внедрения средств и систем контроля за составом и температурой шахтной атмосферы, приборов контроля концентрации угольной пыли, метана и других вредных газов, аппаратуры автоматической газовой и электрической защиты и других приборов техники безопасности.

Намечаемые на период до 1975 г. в угольной промышленности СССР рост добычи угля до 685—695 млн. *т* и улучшение технико-экономических показателей работы шахт (в первую очередь, снижение себестоимости угля и повышение производительности труда в 1,4 раза при дальнейшем улучшении условий работ и повышении безопасности труда) требуют прежде всего коренного улучшения технологии добычи угля на базе использования новейших средств механизации и автоматизации производственных процессов.

Опыт передовых шахт Советского Союза, стран Западной Европы, а также США показывает, что наиболее высоких технико-экономических показателей можно добиться всемерной концентрацией и интенсификацией горных работ при значительном увеличении производственной мощности шахт. Достижению этого будет способствовать

широкое внедрение на шахтах СССР технологических схем очистных и подготовительных работ.

Технологические схемы очистных работ составлены на основе широкого применения современных и перспективных высокопроизводительных средств комплексной механизации и автоматизации, новейших достижений горной науки и техники, опыта работы передовых предприятий угольной промышленности, участков и бригад.

Целью составления технологических схем являются более эффективное использование горной техники и оптимизация режимов ее работы при переходе на оптимальные параметры способов подготовки и рациональные системы разработки. Технологические схемы предусматривают значительное улучшение планировки, повышение концентрации и интенсификации горных работ, внедрение научной организации труда и высокой культуры производства, улучшение условий труда и безопасности работ, что обеспечивает значительное повышение технико-экономических показателей работы угольных шахт.

В разработке I части Технологических схем принимали участие:

А. С. Кузьмич, В. Н. Хорин, Р. А. Бирюков, Л. Н. Гапанович, Е. А. Ельчанинов, Ю. А. Рудинкин, А. В. Брайцев, Л. А. Ликальтер, Г. С. Хомылов, Ю. Е. Чешко, С. Г. Скопин, М. И. Весков, И. А. Кузьмич, А. Г. Романенко, Э. И. Янушек, И. Т. Хвостов, М. М. Смиренский, В. Л. Григорьев, В. И. Усков, М. И. Устинов, Л. Д. Борисенко, Н. И. Устинов, Ф. Д. Шевяков, Б. А. Эйдерман, И. Я. Кокорин, А. Г. Фролов, А. Э. Петросян, А. Д. Игнатьев, В. С. Беляев, В. И. Барановский, А. С. Архангельский, С. В. Мамонтов, З. М. Лейтес, Е. С. Снаговский, А. И. Берон, Ф. С. Клебанов, Е. Ф. Карпов, И. В. Сергеев, М. Н. Каганович, В. Ф. Ерофеев, М. Э. Мильграм, Л. С. Глухов, Н. П. Бушуев, А. А. Кораблев, М. А. Котов, Г. Д. Артемова, Е. З. Позин, М. Я. Раппопорт, В. И. Россочинский, Б. М. Четверов, Б. М. Ширяев, Г. П. Савельев, М. С. Анцыферов, С. С. Мельников, Е. В. Корнилов, И. Б. Кравченко, В. Е. Кореневский, В. С. Веселовский, Н. Д. Абросимов, Г. Ф. Григорьев, В. Ф. Квасников, И. В. Яковлев, З. М. Меламед, Я. Б. Песин, Г. В. Самойлова.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ СССР

Геологические и горнотехнические условия разработки

Угольные месторождения и бассейны СССР характеризуются большим разнообразием горногеологических условий. Подземная добыча угля по мощности и углу падения пластов в 1969 г. распределялась, как показано в табл. 1.

Таблица 1

Пласты	Распределение добычи угля по мощности пластов, %			Итого
	тонких (до 1,2 *м*)	средней мощности (1,2—3,5 *м*)	мощных (более 3,5 *м*)	
Пологие (0—25°)	27,9	42,1	7,8	77,8
Наклонные (26—45°) . . .	3,4	3,9	2,1	9,4
Крутые (46—90°)	5,8	3,4	3,6	12,8
Всего . . .	37,1	49,4	13,5	100,0

Из данных таблицы следует, что на тонкие и средней мощности пологие пласты приходится 70% всей подземной добычи угля, а на все пологие пласты — 77,8%. Удельный вес добычи из наклонных пластов составляет 9,4%, из крутых — 12,8%.

Угольная промышленность СССР по состоянию на 1969 г. характеризуется средней глубиной разработки 350 *м*, средней вынимаемой мощностью пласта 1,41 *м*, преимущественно газообильными шахтами. Более половины подземной добычи угля (свыше 53%) приходится на шахты III категории и сверхкатегорные по метану.

На шахтах СССР преимущественное распространение получили системы разработки с длинными забоями, которые распределяются по добыче следующим образом: столбовая система — 64%, сплошная — 22,7%, наклонные слои — 6,5% (в том числе 6,2% столбовая, 0,3% сплошная). В общей добыче доля систем с длинными забоями составляет 93,4%. Остальная добыча приходится на щитовую систему (2,4%), системы с короткими забоями (2,2%) и прочие (2,2%).

Развитие технологии подземной добычи угля

Технология подземной добычи угля постоянно совершенствуется. Внедряются прогрессивные способы подготовки шахтных полей, рациональные системы разработки и их параметры, экономичные способы управления горным давлением и эффективные средства механизации очистных и подготовительных работ.

В последние годы увеличились объемы применения полевой подготовки при разработке мощных и свит тонких и средней мощности пластов, а также блокового способа подготовки при разработке пологих пластов. Эти способы подготовки обеспечивают повышение концентрации добычи и улучшают безопасность работ.

Удельный вес системы разработки длинными столбами непрерывно растет, а удельный вес сплошной системы соответственно снижается. За период 1958—1969 гг. доля участия столбовой системы в общей добыче по СССР возросла с 37,5 до 64%, а доля сплошной снизилась с 46 до 22,7%. Переход на столбовую систему разработки обеспечил уменьшение простоев лав и увеличение нагрузки на забой. Продолжает возрастать удельный вес наименее трудоемкого способа управления горным давлением — полного обрушения кровли — с 79,3% в 1958 г. до 88,8% в 1969 г. и снижаться удельный вес частичной закладки (с 17,5 до 7,2%) при примерно постоянном уровне других способов управления горным давлением (полная закладка — 0,8%, прочие способы — 3,2%).

Уровень комбайновой и струговой выемки за рассматриваемый период в общей добыче угля по стране увеличился с 31,8 до 69% в основном за счет уменьшения более чем в два раза удельного веса добычи с применением врубовых машин и незначительно — с применением отбойных молотков и взрывного способа.

Широкое внедрение комбайнов и стругов значительно повысило уровень механизации навалки в очистных забоях — с 40% общей добычи угля, требующей навалки, в 1958 г. до 82,1% в 1969 г. Однако развитие комбайновой выемки продолжительное время шло по пути внедрения широкозахватных комбайнов, не позволяющих осуществить комплексную механизацию очистных работ. Удельный вес узкозахватных машин увеличивался весьма медленно. Только с 1965 г. число широкозахватных комбайнов на шахтах СССР начало сокращаться, и удельный вес узкозахватной выемки в 1969 г. составил 46,8%.

Внедрение современных средств высокоэффективной комплексной механизации очистных и подготовительных работ и прогрессивных методов организации труда обеспечило неуклонное повышение всех технико-экономических показателей очистных работ: среднесуточного подвигания лав, среднесуточной нагрузки на лаву, производительности труда рабочего и др.

В комплексно механизированных очистных забоях в среднем в сутки по списку занято на 22% меньше средней численности рабочих во всех очистных забоях. Нагрузка на комплексно механизированный забой составляет 627 *т* в сутки и в два раза превышает среднюю нагрузку на очистной забой.

Пути совершенствования технологии очистных работ

Способы подготовки шахтных полей в значительной степени зависят от размера шахтных полей по простиранию, угла падения пластов и средств транспорта угля, которые отличаются большим разнообразием. Поэтому и удельный вес основных способов подготовки — этажного и панельного — различен в основных угольных бассейнах страны. В Карагандинском бассейне, например, главным образом применяется этажная подготовка, в Донецком и Кузнецком бассейнах на пологих пластах получила распространение панельная подготовка. Данные о применяемых способах подготовки в основных угольных бассейнах страны по состоянию на 1969 г. приведены в табл. 2.

Таблица 2

Бассейн	Удельный вес способа подготовки в добыче угля, %			Наклонная высота лавы-этажа, *м*	Размер выемочного поля по простиранию, *м*	Размер панели по простиранию, *м*
	панельный	этажный	в том числе с разделением этажа на 2—3 подэтажа			
Донецкий	25	75	28—30	80—200	200—350	800—1500
Кузнецкий	55	45	20—25	80—300	250—400	730—1300
Карагандинский	3	97	35—37	200—350	400—600	1000—1200

Выбор способа подготовки шахтного поля необходимо обосновывать путем технико-экономического сравнения вариантов. Уклонные схемы следует применять при разработке последнего горизонта пологих пластов при длине уклона не более 1000—1200 *м*.

В проектах строительства и реконструкции шахт предпочтение пока отдают этажному способу подготовки. Панельный способ обычно применяют при разработке пологих пластов и размерах шахтного поля по простиранию более 3—4 *км*. Сближенные пласты следует разрабатывать на групповые (полевые) выработки.

В Донецком бассейне возрастет доля панельного способа подготовки. Размеры панелей по простиранию будут составлять 1,5—2,5 *км*. Этажный способ будет применяться в шахтах с крутыми и наклонными пластами, а также на пологих пластах, где размеры шахтных полей по простиранию не будут превышать 3 *км*. Крутые пласты будут разрабатываться лавами-этажами и столбами по падению, а наклонные — этажами с разделением и без разделения на подэтажи. Размеры блоков по простиранию при блоковой схеме подготовки составят 2—3 *км*.

В Кузнецком бассейне доля панельного способа подготовки не будет значительно увеличиваться. Этажный способ подготовки будет применяться на шахтах с крутыми и наклонными пластами, а также на пологих пластах. Размеры панелей по простиранию будут составлять 1,5—2,5 *км*.

В Карагандинском бассейне в 1975 г. преимущественное применение будет иметь этажный способ подготовки. Доля панельного способа составит всего лишь 8—10%. Возрастет до 68—70% доля этажного способа подготовки с разделением этажа на подэтажи. Размеры выемочных полей по простиранию будут составлять 800—1200 *м*, а панелей 1,3—2,5 *км*. Мощные пласты будут разрабатываться на групповые полевые выработки.

Свиты крутых и наклонных пластов во всех бассейнах будут разрабатываться с полевой групповой подготовкой преимущественно на передовые промежуточные квершлаги.

Системы разработки. Удельный вес различных систем разработки по основным угольным бассейнам в 1969 г. характеризуется следующими данными.

В Донецком бассейне сплошной системой разработки добывалось 41,4% угля, а длинными столбами по простиранию и частично по восстанию и падению — 57,2%.

В Кузнецком бассейне добыча угля по системам разработки составляла: длинными столбами по простиранию 64,8%, сплошной 0,9%, наклонными слоями 4,2%, щитовой 14,2%, наклонными слоями с гибким перекрытием 6,9%, наклонными слоями с комплексами КТУ 3,1%, подэтажными штреками 2,1%. Остальная часть добычи угля приходилась на экспериментальные системы разработки и погашение целиков.

В Карагандинском бассейне добыча угля сплошной системой разработки составляла 4,6%, столбовой — 68,9%, наклонными слоями — 25,9%.

В Печорском бассейне добыча угля сплошной системой разработки составляла 6%, длинными столбами по простиранию — 82,7% и наклонными слоями — 10,5%.

К 1975 г. разработка тонких и средней мощности угольных пластов при любых углах падения в основном будет производиться системами с длинными очистными забоями, позволяющими обеспечить полную механизацию всех производственных процессов в очистных забоях и наиболее эффективно использовать современные средства комплексной механизации при минимальных объемах подготовительных выработок и наибольшей полноте выемки угля.

На тонких и средней мощности угольных пластах при всех углах падения преимущественное применение будет иметь система разработки длинными столбами по простиранию, при углах падения до 10—12° — также по восстанию или падению, на крутых пластах мощностью от 1,2 до 3,5 *м* — столбами или полосами по падению со щитовыми крепями. Сплошная система найдет применение в тяжелых природных условиях, преимущественно на глубоких горизонтах, при разработке тонких пологих угольных пластов с неустойчивыми, склонными к вспучиванию породами, и высокой метаноносностью. Управление кровлей при этих системах разработки преимущественно будет вестись полным обрушением.

В основных угольных бассейнах удельный вес указанных систем разработки в общей добыче угля в 1975 г. составит:

длинными столбами по простиранию и восстанию — в Донецком бассейне 80%, в Карагандинском 88—90% (включая длинные столбы в наклонных слоях), в Кузнецком (на пологих пластах) 82% и в Печорском 93—95% ;

сплошная система разработки — в Донецком бассейне 20% (преимущественно на глубоких горизонтах), в Карагандинском 8—10%, в Кузнецком (на пологом падении) около 4% и в Печорском 5—7%.

На мощных пологих пластах в 1975 г. будут применяться преимущественно системы разработки наклонными слоями с выемкой каждого слоя длинными столбами по простиранию, с полным обрушением кровли и использованием механизированных комплексов и гибких перекрытий. При мощности пластов 3,5—5 *м* получат применение системы разработки длинными столбами с выемкой угля сразу на полную мощность пласта механизированными комплексами с гидрофицированной крепью.

Удельный вес в добыче угля систем разработки с разделением пологих мощных пластов на наклонные слои составит в 1975 г. в Кузнецком бассейне 12,5% и в Карагандинском бассейне — около 27%.

При разработке мощных крутых пластов в 1975 г. в Кузнецком бассейне преимущественное распространение сохранит щитовая система, но возрастет удельный вес систем разработки наклонными слоями с гибким перекрытием, а также систем разработки с полной закладкой выработанного пространства.

Системы разработки мощных пластов с полной закладкой выработанного пространства должны применяться во всех случаях, когда это необходимо для безопасного ведения горных работ (эндогенные пожары, труднообрушаемые породы кровли и др.) и сохранения объектов на поверхности, а также в условиях, где они экономически более выгодны по сравнению с системами с обрушением.

Для разработки мощных крутых пластов с закладкой рекомендуются следующие системы разработки: наклонные слои в восходящем порядке с выемкой слоев полосами по простиранию — для пластов мощностью свыше 4 *м* с углами падения 30—65°; поперечно-наклонные слои в восходящем порядке — для пластов мощностью 4—7 *м* с углами падения 55—70°. Также должна решаться задача по созданию необходимых средств для применения крепи-закладки (упрочненной закладки).

Важнейшим параметром технологии очистных работ является длина очистного забоя (лавы), которая должна быть увеличена до оптимального значения (на основе аналитических методов расчета). Это требование должно быть принято руководящим для большинства горнотехнических условий.

Параметры целиков приняты в соответствии с разработанными ВНИМИ в 1968 г. временными нормативами эксплуатационных потерь угля в недрах для основных угольных бассейнов страны.

Механизация очистных работ. Основной задачей механизации очистных работ является расширение к 1975 г. узкозахватной выемки на пологих пластах до 85%, из них 60% механизированными комплексами. Для решения этой задачи необходимо внедрять и эффективно использовать во всех очистных забоях, в первую очередь с благоприятными горногеологическими условиями, комплексы оборудования с механизированными крепями. Конструкции таких комплексов должны быть усовершенствованы (главным образом путем исключения сохранившихся еще ручных работ и механизации вспомогательных операций в лаве), их надежность в работе повышена примерно в два раза, а стоимость снижена не менее чем на 30—40%.

Длина очистных механизированных комплексов в соответствии с оптимальной длиной лав должна быть увеличена в 1,5—2 раза.

В тех очистных забоях, для которых до 1975 г. не будет создан серийный комплекс оборудования с механизированными крепями, получит применение усовершенствованная узкозахватная комбайновая и струговая выемка с индивидуальными крепями (преимущественно с гидростойками).

Объем добычи с широкозахватной выемкой к 1973—1975 гг. будет резко уменьшен, ручная навалка сохранится в ограниченном числе очистных забоев (при добыче углей дефицитных марок или при отработке подготовленных запасов), в которых по горногеологическим условиям не может быть применена механизированная навалка. Механизация навалки угля должна быть в основном завершена в 1972 г.

Дальнейшее развитие комплексной механизации будет обеспечиваться наличием уже созданных (табл. 4, 5 и 6) и создаваемых (табл. 3) горных машин и механизмов.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Технологические схемы очистных работ разработаны применительно к разнообразным горногеологическим условиям залегания угольных пластов, что обусловливает возможность их широкого применения во всех угольных бассейнах и месторождениях страны.

В основу разработки технологических схем, исходя из перспектив развития и технического прогресса в угольной промышленности, были положены следующие принципы.

Горногеологические условия. Для каждой схемы приняты показатели мощности и угла падения пласта, сопротивления угля резанию, устойчивости пород кровли, крепости пород почвы, опасности по газу или пыли.

Способы вскрытия. Вскрытие пологих пластов предусмотрено в основном капитальными погоризонтными квершлагами, а наклонных и крутых — этажными квершлагами.

Способы подготовки. Для тонких и средней мощности горизонтальных и пологих пластов принят преимущественно панельный способ подготовки.

Для тонких и средней мощности наклонных пластов принят этажный с разделением на два подэтажа.

Для мощных пологих и наклонных, а также крутых пластов любой мощности принят этажный без разделения на подэтажи; при этом этажные штреки во многих случаях предусмотрено проводить полевыми и групповыми.

Системы разработки. Для тонких и средней мощности пластов в качестве основной системы разработки при любых углах падения принята столбовая в вариантах длинных столбов по простиранию, падению и восстанию; сплошная система разработки сохранена лишь для тонких пологих пластов мощностью до 0,7 *м* в условиях слабых, неустойчивых пород на глубоких горизонтах шахт и камерно-столбовая — при выемке угля гидравлическим и буро-шнековым способами.

Для мощных пологих и наклонных пластов запроектирована система разработки наклонными слоями.

Для мощных крутых пластов запроектированы системы разработки длинными столбами по падению со щитовым перекрытием (щитовая) и со щитовым и гибким перекрытием (УКГП), наклонными слоями с гибким перекрытием (комбинированная), подэтажными штреками с выемкой угля гидравлическим способом и три системы разработки с закладкой: длинными столбами по восстанию с комбайном 4ПУ (ПК-7), наклонными слоями и поперечно-наклонными слоями.

Способы управления горным давлением. В качестве основного способа управления горным давлением для преобладающего числа горногеологических условий и систем разработки принято полное обрушение кровли. Плавное опускание кровли и удержание на кострах сохранены на тонких крутых пластах. Полная закладка выработанного пространства гидравлическим способом, как технически необходимая, запроектирована при системах разработки мощных наклонных и крутых пластов.

Технология выемки. Для различных горногеологических условий отрабатываемых пластов определились следующие виды технологии выемки:

узкозахватными комбайнами с механизированной крепью;
узкозахватными комбайнами с индивидуальной крепью;
струговыми установками с индивидуальной гидравлической крепью (с гидравлическими призабойными стойками);
широкозахватными комбайнами с индивидуальной крепью;
буро-шнековая;
гидравлическая;
отбойными молотками с индивидуальной крепью;
буровзрывная с индивидуальной крепью.

Средства механизации выемки. При составлении технологических схем ориентировались на современное высокопроизводительное оборудование, серийно выпускаемое отечественными заводами, а также на опытно-промышленные образцы оборудования, успешно прошедшие шахтные испытания и намеченные к серийному выпуску в ближайшее время.

Для очистной выемки во всех горногеологических условиях, где это было возможно, и при различных системах разработки принималась наиболее перспективная узкозахватная техника (комбайны, струговые установки), в основном в комплексе с передвижными механизированными крепями.

Крепи очистного забоя. Исходя из горногеологических условий, предусмотрено самое широкое применение в очистных забоях механизированных крепей в комплексе с узкозахватной техникой; рекомендовано использование во всех возможных случаях проверенных конструкций механизированных крепей сопряжения лавы с подготовительными выработками.

В качестве основного вида индивидуальной крепи при узкозахватной выемке и крепи для ниш при механизированных комплексах приняты гидравлические призабойные стойки и шарнирные верхняки.

Производительность выемочных машин. Производительность комбайнов и струговых установок определялась по сопротивляемости углей резанию, при этом коэффициент машинного времени при 21 *ч* работы в сутки принимался:

а) для наиболее освоенных механизированных комплексов ОМКТМ и КМ-87Д 0,4—0,5;

б) для всех остальных механизированных комплексов 0,35—0,45;
в) для узкозахватных комбайнов и струговых установок с индивидуальной крепью 0,3—0,4.

Возможные ограничения производительности выемочных машин по газовому фактору в расчете технико-экономических показателей не учитывались.

Параметры способов подготовки и систем разработки. Оптимальные параметры способов подготовки и систем разработки принимались на основе научных исследований и расчетов, выполненных в ИГД им. А. А. Скочинского, ДонУГИ, КНИУИ, КузНИУИ и других институтах.

Оптимальная длина выемочного поля (панели) на пологих пластах составляет для лав, оборудованных механизированными комплексами, 800—1200 *м*, для лав, оборудованных узкозахватными комбайнами или струговыми установками с индивидуальной крепью, 650—900 *м*, для лав, оборудованных широкозахватными комбайнами, 400—850 *м*.

Оптимальная длина лав на пологих пластах, оборудованных узкозахватными комбайнами и струговыми установками с индивидуальной крепью, составляет 150—250 *м*. Оптимальная длина лав на пологих пластах, оборудованных механизированными комплексами, кроме условий Подмосковного бассейна, составляет для комплексов ОМКТМ, ОКП, МК и КМ-81 150—180 *м*, КМ-87Д, «Донбасс» и КМК-97 180—220 *м* и КТУ 60—80 *м*.

Существующие конструкции крепей типа ОМКТМ, ОКП, КМ-81 и МК по условиям работы гидросистем и мощности конвейерных приводов не могут быть модернизированы до оптимальной длины лав (150—180 *м*), и поэтому длина комплексов с такими крепями в период до создания новых конструкций будет ограничиваться 130—140 *м*.

Безопасность работ. Для разработки угольных пластов, опасных по большим выделениям метана, по внезапным выбросам угля или газа, по пыли, рекомендованы применительно к технологическим схемам очистных работ типовые схемы подсвежения вентиляционной струи, дегазации пластов, их спутников и выработанных пространств и автоматической газовой защиты, борьбы с внезапными выбросами угля или газа, борьбы с пылью.

Организация и режим работы очистных забоев. Режим работы принят трехсменный с трехчасовым перерывом при пятидневной рабочей неделе или шестидневной с организацией выходных по скользящему графику. Продолжительность смены 7 *ч*.

Основной формой организации труда в очистных забоях является суточная или сменная комплексная бригада.

СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ОЧИСТНЫХ РАБОТ И УЧАСТКОВЫЙ ТРАНСПОРТ

Механизированные комплексы

Технологические схемы предусматривают применение следующих механизированных комплексов: ОМКТМ, ОКП, МК, КМ-87Д, КМ-81, КТУ-3м, «Донбасс», КМК-97 — для пологих пластов, КМ-87Н — для наклонных, КГД и агрегатов АЩ — для крутых.

Комплексы ОМКТМ, ОКП, МК, КМ-87Д, КМ-81Э, КМК-97 и и КТУ-2мк серийно изготовляются машиностроительными заводами и широко применяются в угольной промышленности. Комплексы, изготовление которых предусмотрено после 1970 г., приведены в табл. 3.

Таблица 3

Оборудование	Стадия изготовления	Срок изготовления, год	Завод-изготовитель
Автоматизированная струговая установка АКС-1 для выемки пологих пластов мощностью 0,5—0,9 *м*	Опытно-промышленный образец	1972	Завод определяется Министерством тяжелого машиностроения СССР
	Серийное производство	1971	То же
Комплекс оборудования с механизированной крепью и струговой установкой для выемки пологих пластов мощностью 1—1,7 *м*	Опытно-промышленный образец	1970	Дружковский машиностроительный
Крепь для сопряжений лав, оснащенных комплексами оборудования КМ-87Д	Опытно-промышленные образцы	1973	То же
	Серийное производство	1975	»
Щитовой агрегат АНЩ для выемки (полосами по падению) крутых пластов мощностью 0,7—1,2 *м*	Опытно-промышленные образцы	1972	»
	Серийное производство	1973	»
Комплекс оборудования КСН-1 для выемки наклонных пластов (до 35°) мощностью 1—2 *м*	Опытно-промышленные образцы	1972	Завод определяется Министерством тяжелого машиностроения СССР
Комбайн с автоматической следящей системой для выемки крутых пластов мощностью 0,4—0,8 *м*	Опытно-промышленные образцы	1970	Горловский машиностроительный завод им. Кирова
	Серийное производство	1972	То же

Комплекс ОКП создан на базе серийного комплекса ОМКТМ с некоторыми усовершенствованиями в конструкции крепи, в нем предусмотрены крепь сопряжений и перекрытие межсекционных зазоров.

Опытный образец комплекса успешно испытан в шахтных условиях. Принято решение о серийном изготовлении этого комплекса взамен комплекса ОМКТМ.

Комплекс КМК-97 разработан на базе хорошо проверенных в шахтных условиях комплексов КМ-97 и КрМК. Шахтными испытаниями установлено, что комплекс КМК-97 может обеспечить достаточно высокие технико-экономические показатели. С 1969 г. он принят к серийному производству.

Комплекс КМ-87Н создан на базе комплекса КМ-87Д и предназначен для работы на наклонных пластах. Шахтные испытания опытно-промышленного образца в условиях Печорского угольного бассейна выявили его работоспособность и возможность успешной эксплуатации в очистных забоях при углах падения пластов до 35°.

Комплекс КГД для крутых пластов испытывался в шахтах Центрального района Донбасса. В технологических схемах отдано предпочтение этому комплексу, как наиболее перспективному по сравнению с другими комплексами (например, «Днепр») по схеме передвижки секций, обеспечивающей минимальные обнажения боковых пород.

Таблица 4

Показатели	Тип крепи											
	ОМКТМ	ОКП	КМ-87Д	КМ-87Н	КМ-81Э	КТУ-3м	1МК	1ПМКЭ	«Донбасс»	КМК-97	КГД	АЩ
Высота крепи, *мм*:												
минимальная	1750 * / 2030	1750 * / 2030	800 * / 995	1050	2210	2500	880—1040	1350	560	500 * / 650	670	1000
максимальная	2500 * / 3000	2500 * / 3000	1415 * / 1940	1930	3350	—	1490—1992	2200	1140	985 * / 1385	1200	2200
Рабочее сопротивление, *т*:												
стойки	80	80	65	75	64	—	65	50	30	40	50	15,7
на 1 $м^2$ поддерживаемой площади	—	—	37	40	45	17	40	28	38	29	35	8—12,7
на 1 *м* посадочного ряда	—	—	68	80	64	—	56	45	89	50	62	16
Начальный распор стойки, *т*	40	42	24	20	32	—	23	30	21	24	—	14
Шаг передвижения крепи, *мм*	До 750	До 750	630	630	630	500	630	630	800	800	900	700
Длина комплекса, *м*	60; 80; 100	120	150—200	150	60; 90; 120	60—80	60; 100; 120	60; 100	150—200	150—200	120—150	52
Пределы применения:												
по мощности пласта, *м*	1,8—2,5 * / 2,2—3,0	1,8—2,5 * / 2,0—3,0	1,1—1,4 * / 1,3—1,9	1,30—1,85	2,0—3,2	6—15	1,2—1,8	1,5—2,2	0,7—1,1	0,65—1,30	0,75—1,2	1,2—2,2
по углу падения, *град*	До 15	До 15	До 15	До 35	До 15	До 15	До 15	До 15	До 25	До 20	45—90	45—90
по устойчивости кровли	Легкообрушаемая		Не ниже средней устойчивости		Любая		Легкообрушаемая		Не ниже средней устойчивости			
по сопротивлению почвы вдавливанию не менее, *кГ/см²*	7,5	7,5	30	30	27	Любое	7—8	8	10—15,0	40	—	—
по обводненности	Не выше средней				Незначительная				Не выше средней			
Завод-изготовитель	Узловский		Дружковский		Ново-Карагандинский и Киселевский	Киселевский	Узловский		Дружковский			

* Числитель — I типоразмер, знаменатель — II типоразмер.

Агрегат АЩ, успешно испытанный в шахтах Центрального Донбасса, предусмотрен технологическими схемами для применения на пластах мощностью 1,4—2,2 *м*, для которых других средств комплексной механизации еще не создано.

Условия и область применения технологических схем с механизированными комплексами определяются в основном технической характеристикой этих комплексов (табл. 4).

Одним из нерешенных вопросов при применении комплексов с механизированными крепями является сопряжение лав с подготовительными выработками. Отсутствие механизированных крепей сопряжения осложняет применение механизированных комплексов из-за трудностей поддержания кровли на сопряжениях лав со штреками.

В технологических схемах предусмотрены три крепи сопряжения лав с подготовительными выработками: Т-6к, М-81С и КТУ-3м, успешно прошедшие опытно-промышленные испытания на шахтах.

Крепь сопряжения Т-6к предназначена для поддержания и управления кровлей на сопряжении лавы с конвейерным и вентиляционным штреками. Применяется в комплексах с механизированными крепями ОКП, ОМКТМ и ПМК.

Техническая характеристика крепи Т-6к

Тип крепи	Оградительно-поддерживающая
Диапазон раздвижки, *мм*:	
на штреке	1660—2410
в лаве	1850—2550
Количество секций:	
на штреке	2
в лаве	1
Количество стоек в секции:	
на штреке	2
в лаве	1
Шаг передвижки, *мм*	До 750
Площадь кровли на штреке, поддерживаемая крепью, $м^2$	5,7

Крепь сопряжения М-81С предназначена для работы с механизированной крепью 2М-81Э, может работать с механизированными крепями комплексов ОМКТМ, МК и другими, а также при выемке угля в лавах с узкозахватными комбайнами при индивидуальной крепи и наличии гидропривода для крепи сопряжения.

Техническая характеристика крепи М-81С

Тип крепи	Поддерживающая
Диапазон раздвижки секций, *мм*	1750—2550
Количество стоек в комплекте	6
Рабочее сопротивление стойки, *т*	48
Ширина комплекта (по верху) без защитных щитков, *мм*	1160
Шаг передвижки секций, *мм*	630
Длина поддерживаемого участка штрека, *м*	7,7—9,0

Крепь сопряжения КТУ-3м предназначена для поддержания и управления кровлей на сопряжениях лавы, оборудованной механизированной крепью типа КТУ, с конвейерной и вентиляционной печами.

Техническая характеристика крепи сопряжения КТУ-3м

Диапазон раздвижки секций, *мм*	2500—3040
Число стоек в комплекте	8
Длина крепи, *мм*	5940
Ширина крепи, *мм*:	
по верху	2560—2800
» низу	3160—3400
Шаг передвижки, *мм*	800

Монтаж и демонтаж механизированных комплексов

Учитывая ограниченные возможности перемещения и разворота узлов и элементов оборудования механизированных комплексов и их замены в случае обнаружения некомплектности или дефектов при монтаже, перед спуском оборудования в шахту необходимо тщательно проверить его. Чтобы уменьшить давление горных пород на выработки, в которых намечено монтировать комплексы, следует максимально сократить простои в процессе монтажа. Это обусловливает необходимость обеспечения четкой и бесперебойной работы монтажной бригады при максимальной синхронизации совмещенных операций, соблюдении очередности и непрерывности последовательных операций. Подготовка оборудования к монтажу, спуск и доставка его к месту монтажа, оснащение и планировка рабочих мест должны быть организованы так, чтобы обеспечить бесперебойность, безопасность и хорошее качество работы бригады монтажников и такелажников при высокой производительности труда. Для этого необходимо разработать планы-графики подготовки и проведения работ по такелажу и монтажу комплекса.

Перед составлением указанных планов-графиков требуется тщательно проанализировать опыт монтажа оборудования комплексов в действующих и отработанных лавах, выявить положительные и отрицательные стороны, имевшие место в организации и объемах работ, численность и состав бригад, причины простоев и способы их предотвращения. Особо серьезное внимание следует обратить при этом на состав подготовительных работ, имеющих решающее значение как для своевременного и качественного выполнения монтажа комплекса, так и для его эффективной эксплуатации. Разработанные планы-графики перед утверждением их в установленном порядке следует рассмотреть на заседании технического совета и совета НОТ шахты и получить их одобрение.

План-график подготовительных работ, не связанных с транспортом по стволу и горным выработкам, имеющим свой режим, а также с горными работами, составляется, как правило, исходя из односменной работы. Исключения допускаются для случая, когда оборудование от заводов-изготовителей поступает с опозданием или задер-

живается по каким-либо другим причинам. Содержание планаграфика подготовительных работ частично зависит от того, кто будет осуществлять работы по такелажу и монтажу оборудования комплекса: бригада шахты или специализированная монтажно-такелажная бригада треста или комбината.

Ниже приведен примерный перечень подготовительных работ к монтажу оборудования комплекса:

проведение временных дополнительных горных выработок для доставки оборудования и его монтажа, если для этого недостаточно выработок, с помощью которых осуществлялось проведение монтажной камеры, и откаточного и вентиляционного штреков;

прокладка рельсовых путей в монтажной камере, рольганга или других транспортных средств;

проверка на поверхности взаимодействия механизмов комплекса, а также комплектности оборудования, полученного от завода-изготовителя;

закрытие заглушками открытых отверстий гидрооборудования или предохранение гидросистемы от засорения другими способами;

подгонка крепежных деталей друг к другу и к элементам оборудования комплекса, а также маркировка всех видов крепежных соединений;

разборка комбайна на две части — режущую и подающую с электродвигателем;

снятие режущего органа комбайна для его отдельной доставки и защита выступающих деталей комбайна от ударов при транспортировании по откаточным выработкам;

разработка схемы доставки оборудования с поверхности до места разгрузки его в монтажной камере, при этом необходимо предусмотреть исключение промежуточных перегрузок и обеспечение максимально возможной механизации всех операций по погрузке, доставке и разгрузке;

изготовление специальных платформ для спуска в шахту секций крепи, комбайна, направляющих балок, приводов и рештаков скребкового конвейера и другого крупногабаритного оборудования;

приспособление шахтных вагонеток для удобного размещения, спуска в шахту и раздачи в монтажной камере звеньев цепей, болтов с надетыми шайбами и навинченными гайками и других малогабаритных элементов оборудования комплекса (элементы оборудования должны быть сгруппированы не только по наименованиям, но и по сортам и размерам и сложены в ящики, замаркированные до начала работ по плану-графику такелажных и монтажных работ);

пополнение шахтного парка или использование на прокат недостающих рольгангов, подвесных кареток, тягачей, скоб, стоек, домкратов, талей ручных и других технических вспомогательных приспособлений и средств погрузки, разгрузки, доставки и монтажа;

разделка горизонтальной площадки перед монтажной камерой для одновременного размещения необходимого количества платформ с оборудованием и настилка на площадке пола из брусьев на уровне головок рельсов;

тщательный осмотр горных выработок и путей, по которым будут транспортироваться отдельные узлы комплекса к монтажной камере;

устройство аккумулирующих разминовок для размещения в откаточных горных выработках вагонеток и платформ с оборудованием комплекса, поступающих с поверхности;

установка вспомогательных лебедок для доставки оборудования комплекса к месту монтажа от горизонтальной площадки;

доставка распределительных пунктов управления электрооборудованием и гидрооборудованием к конвейерному штреку лавы и подключение их к электросети;

прокладка масло- и эмульсопроводов от маслокамеры до монтажной камеры.

План-график такелажных и монтажных работ составляется руководством предприятия вместе с руководителем специализированной такелажно-монтажной бригады треста (комбината) или с наиболее квалифицированной частью бригады шахты и обсуждается всей бригадой. Еще до спуска комплекса в шахту бригада должна освоить методы разборки и комплектования для транспортирования элементов комплекса, а также сборки комплекса в монтажной камере.

План-график монтажа комплекса должен предусматривать выполнение всех такелажных и монтажных работ в заданный срок. При этом численность рабочих бригады шахты должна быть определена, исходя из двухсменного режима работ, а при необходимости ускорения процесса монтажа — из трехсменного. Численность рабочих специализированной такелажно-монтажной бригады треста (комбината) устанавливается договором, в котором указываются численность и специальность рабочих шахты, участвующих в монтаже.

Планом-графиком монтажа должно быть обеспечено синхронное выполнение работ по монтажу оборудования комплекса, его погрузке, спуску в шахту и доставке в монтажную камеру с тем, чтобы не допускать перерывов в монтаже и в то же время не создавать избытка оборудования вблизи монтажной камеры, не увеличивать объема маневровых работ и затрат труда, не вызывать перебоев в подаче оборудования комплекса к месту монтажа. Для этого на поверхности при погрузке оборудования комплекса на платформы должна производиться его комплектация в соответствии с разработанным порядком монтажа. Например, одновременно с секцией крепи КМ-87Д на платформу следует укладывать: направляющую балку, к головке которой предварительно полностью подогнаны крепления кронштейнов; кронштейны для подсоединения секции к конвейеру СПМ-87Д; противозавальные щитки; пальцы; цепочки и два шланга для подсоединения секций к маслопроводу, к которому также предварительно подгоняются крепления кронштейнов с тем, чтобы на месте монтажа оставалось только прикрепить секционный

кронштейн к линейной секции двумя болтами и затянуть остальные болтовые соединения.

Монтаж оборудования комплекса ОМКТМ. Примерный план-график монтажа комплекса ОМКТМ в условиях шахт комбината Тулауголь приведен в табл. 5. Схема подготовки монтажной камеры — расширение ее сечения со стороны забоя с креплением параллельными рамами — показана на рис. 1, из которого видно, что для разворота секции *1* комплекса из бортового штрека *2* в монтажную камеру *3* используется монтажная лебедка *4*, установленная на конвейерном штреке *5*. Кроме того, применяется тягальное приспособление для поднятия перекрытия и монтажа секции конвейера.

Такелажно-монтажная бригада в количестве 30 человек за 9 дней монтирует комплекс из 56 секций. Кроме того, на монтаже должны работать от одного до шести электриков, не входящих в монтажную бригаду, которые затрачивают 36 *чел-смен* на монтаж электрооборудования, а также один машинист электровоза на доставке оборудования комплекса от ствола до запасного штрека) 9 *чел-смен* затрачивается на доставку секций и конвейера, 1 *чел-смена* — на доставку маслостанции и электрооборудования распределительного пункта комплекса к погрузочному пункту лавы).

Следует установить дополнительно резерв времени в пределах 10—15% на работы, не предусмотренные графиком.

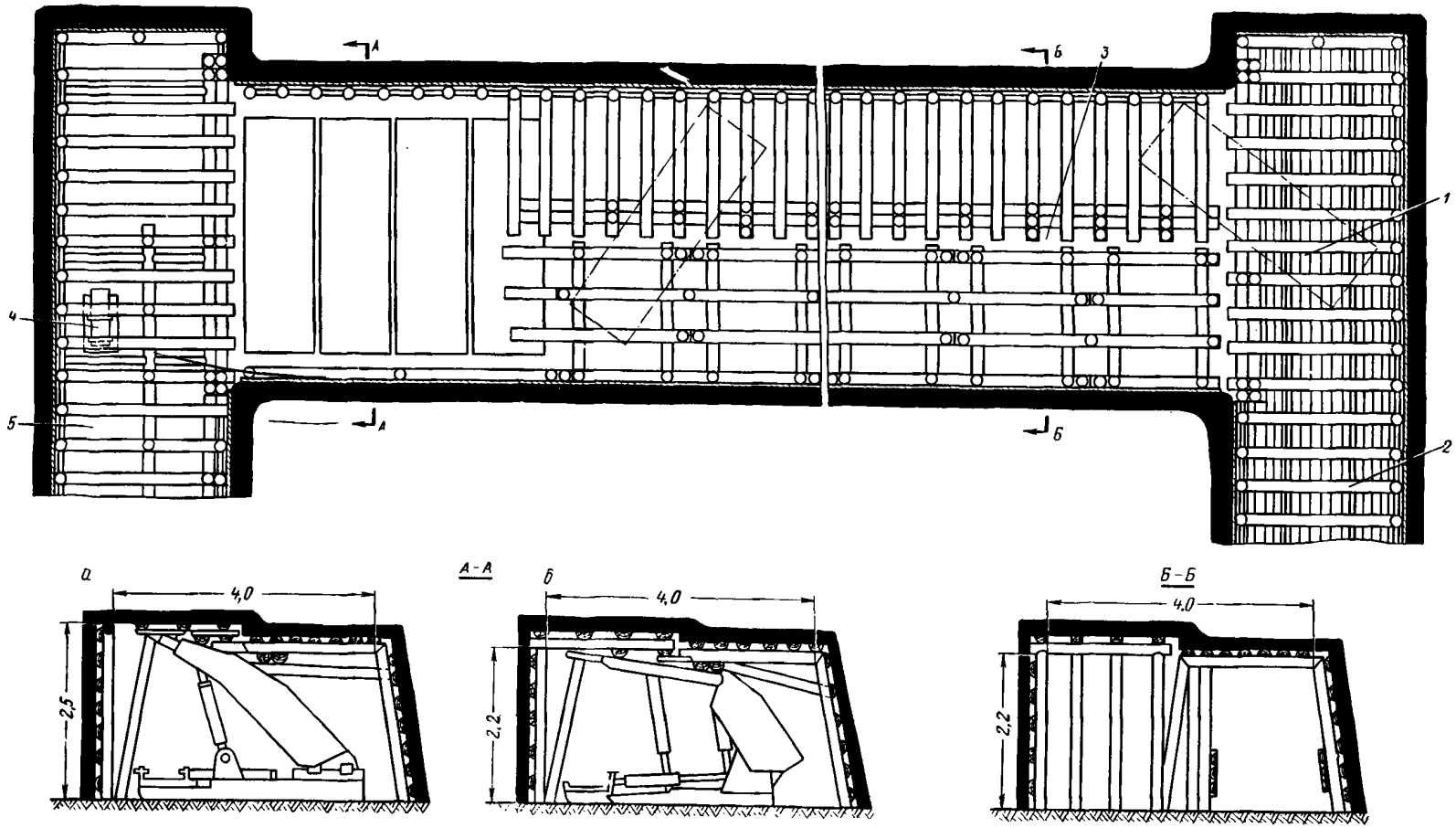
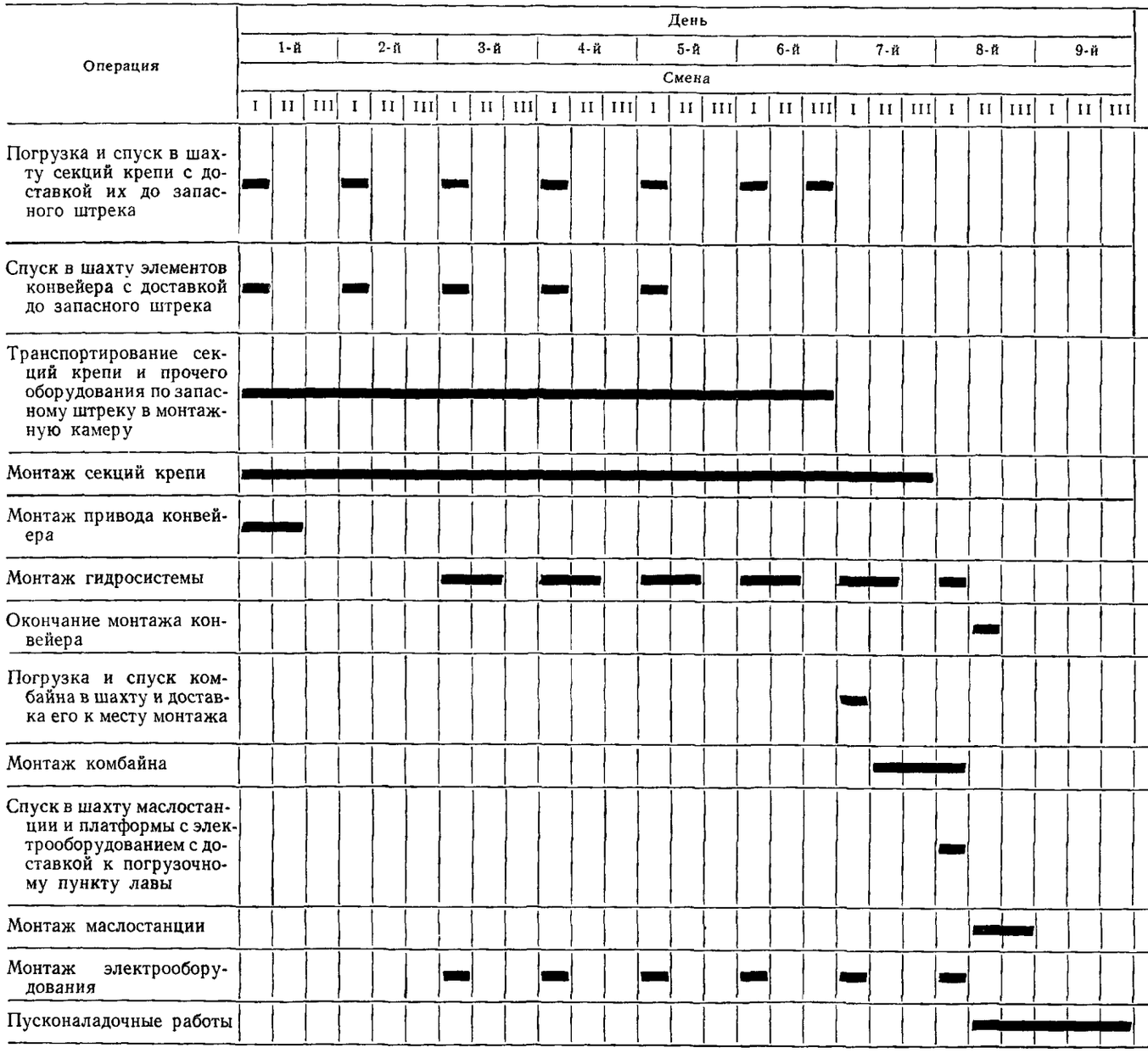


Рис. 1. Схема монтажа механизированных комплексов в камере, пройденной путем расширения ее сечения со стороны забоя:
а — комплекс ОМКТМ; *б* — комплекс МК

Таблица 5

ПЛАН-ГРАФИК МОНТАЖА КОМПЛЕКСА ОМКТМ



Операция	Число рабочих такелажно-монтажной бригады в смену	Всего *чел-смен*	Число рабочих, не входящих в бригаду, в смену	Всего *чел-смен*
Погрузка и спуск в шахту секций крепи с доставкой их до запасного штрека	5	35	1	9
Спуск в шахту элементов конвейера с доставкой до запасного штрека				
Транспортирование секций крепи и прочего оборудования по запасному штреку в монтажную камеру	3	54	—	—
Монтаж секций крепи	3	63	—	—
Монтаж привода конвейера				
Монтаж гидросистемы	3	33	—	—
Окончание монтажа конвейера	3	3	—	—
Погрузка и спуск комбайна в шахту и доставка его к месту монтажа	5	5	1	1
Монтаж комбайна	3	9	—	—
Спуск в шахту маслостанции и платформы с электрооборудованием с доставкой к погрузочному пункту лавы	5	5	1	1
Монтаж маслостанции	3	6	—	—
Монтаж электрооборудования	—	—	6	36
Пусконаладочные работы	12	60	2	10
	Итого . . .	273		57

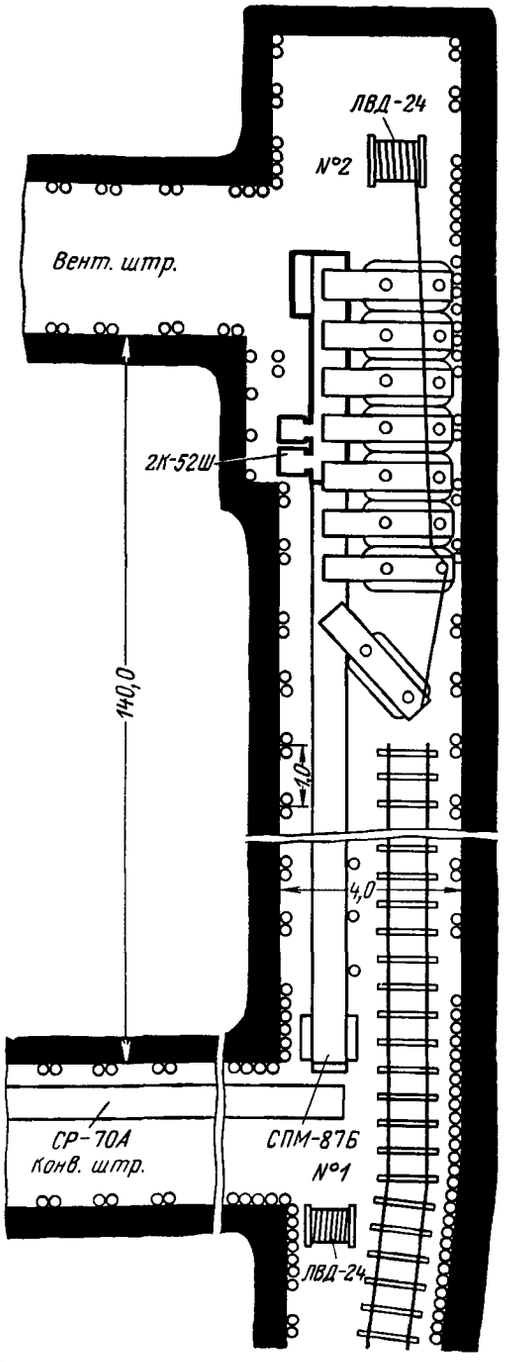


Рис. 2. Схема расположения оборудования в монтажной камере при монтаже комплекса КМ-87Д

Монтаж оборудования комплекса МК. План-график монтажа оборудования комплекса МК отличается от аналогичного графика монтажа комплекса ОМКТМ только затратами труда как рабочих такелажно-монтажной бригады, так и рабочих шахты, не входящих в состав этой бригады (электриков и машинистов электровозов).

На монтаж оборудования комплекса МК для горных условий шахт комбината Тулауголь при длине лавы 63 *м*, количестве секций 56, том же способе подготовки монтажной камеры (расширение ее сечения со стороны забоя и крепление параллельными рамами), высоте камеры 2200 *мм* и расстоянии доставки оборудования комплекса до запасного штрека 2000 *м* затрачивается 215 *чел-смен* для монтажно-такелажной бригады и 43 *чел-смены* для электриков и машинистов электровозов, не входящих в бригаду. Монтаж выполняется за 7 дней. Среднее число рабочих такелажно-монтажной бригады, занятых ежесуточно, составляет 31.

Монтаж оборудования комплекса КМ-87Д. Примерный план-график монтажа комплекса КМ-87Д приведен в табл. 6.

Общие затраты на монтаж оборудования комплекса КМ-87Д, состоящего из 146 секций, для шахт, сверхкатегорных по газу, комбината Челябинскуголь при длине лавы 140 *м*, угле падения 7—10° (рис. 2) составляли 340 *чел-смен* для такелажно-монтажной бригады и 69 *чел-смен* — для электриков и машинистов, не входящих в бригаду. Монтаж осуществляется за 8 дней. Среднее число рабочих монтажно-демонтажной бригады, занятых ежесуточно, составляет 43.

Монтаж оборудования комплекса КМ-81К. Примерный план-график монтажа оборудования комплекса КМ-81К приведен в табл. 7.

План составлен для монтажа оборудования комплекса КМ-81К в шахтах б. треста Беловуголь комбината Кузбассуголь при длине лавы 80 *м* и угле падения 10°. Схема монтажа отличается тем, что перед началом монтажа в период подготовительных работ одна из насосных станций крепи устанавливается на конвейерном штреке в непосредственной близости от монтажной камеры и подключается к электросети. В процессе монтажа гидростойки раздвигаются и закрепляются на верхняках (рис. 3, *а*), приподнимаемых и страхуемых канатом (рис. 3, *б*). В начале монтажа верхнее перекрытие секции укладывается на деревянные лежни (рис. 4, *а*). Монтаж ограждений ведется после окончания монтажа всех верхняков крепи и после того, когда крепь передвинута вперед вплотную к забою (рис. 4, *б*). Из трех монтажных лебедок одна в процессе монтажа передвигается от конвейерного штрека к вентиляционному из положения *а* в положение *б* (рис. 5) в связи с монтажом секций снизу вверх в отличие от порядка монтажа крепи КМ-87Д.

Общие затраты на монтаж оборудования комплекса КМ-81К из 72 секций составляют 323 *чел-смены* для монтажно-такелажной бригады и 97 *чел-смен* для рабочих шахты, не входящих в бригаду. Монтаж осуществляется за 10 дней. Среднее количество работающих

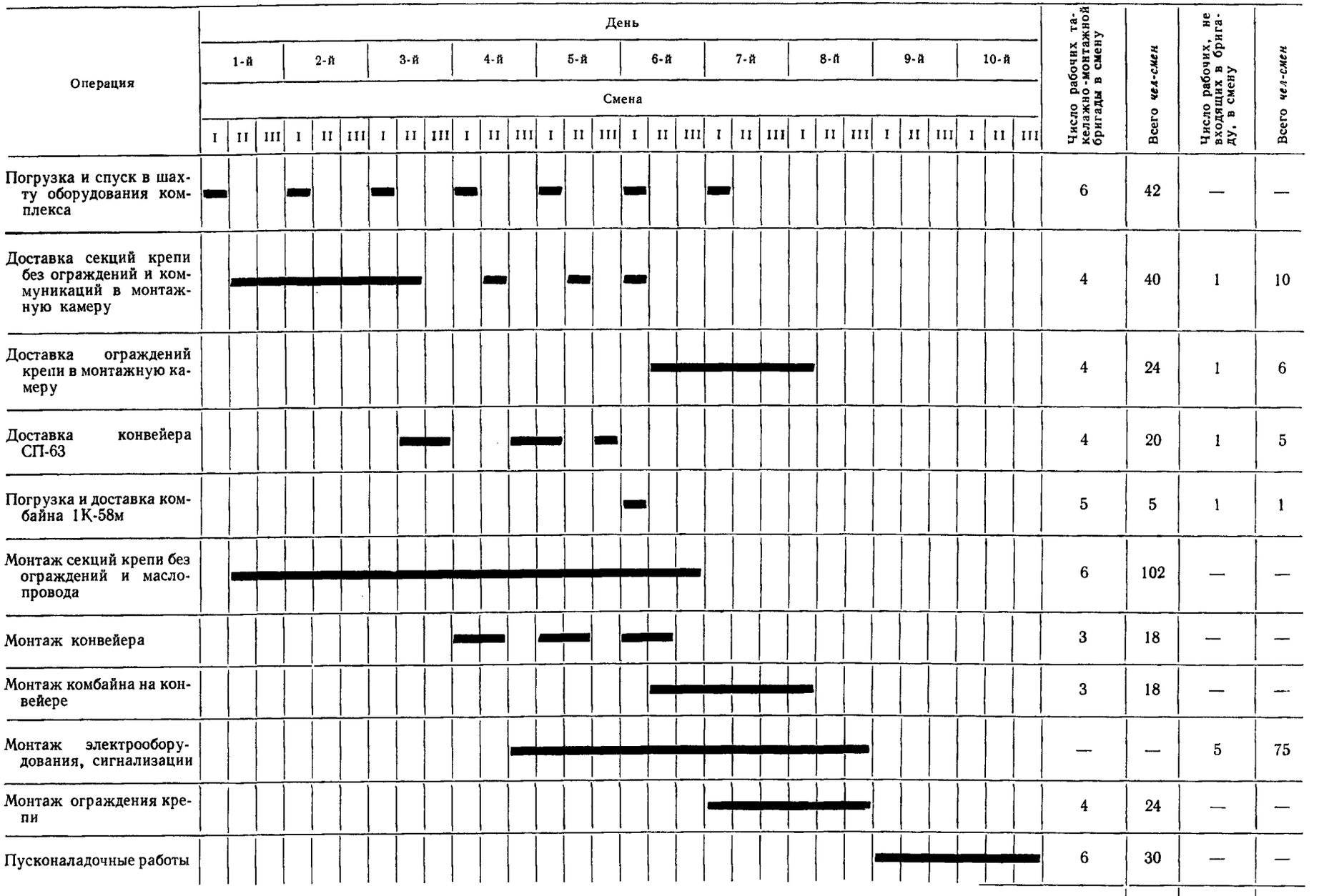
Таблица 6

ПЛАН-ГРАФИК МОНТАЖА КОМПЛЕКСА КМ-87Д

Операция	День: 1-й (Смена I, II, III)	2-й (Смена I, II, III)	3-й (Смена I, II, III)	4-й (Смена I, II, III)	5-й (Смена I, II, III)	6-й (Смена I, II, III)	7-й (Смена I, II, III)	8-й (Смена I, II, III)	Число рабочих такелажно-монтажной бригады в смену	Всего, *чел-смен*	Число рабочих, не входящих в бригаду, в смену	Всего *чел-смен*
Погрузка и спуск оборудования в шахту	I	I	I	I	I	I	I	I	6	42	—	—
Транспортирование оборудования от ствола до монтажной камеры	I, II, III	I, II, III	I, II, III	I, II, III	I, II, III	I, II, III	I, II		3	60	1	20
Монтаж конвейера СПМ-87Д (приводных головок и решетаков)	I, II, III								5	15	—	—
Крепление секционных кронштейнов и линейных бортиков	I, II, III	I, II, III	I						6	36	—	—
Доставка и монтаж комбайна 2К-52	I	I	I						4	12	1	1
Монтаж секций крепи КМ-87		II, III	II, III	II, III	II, III	II, III	II		5	70	—	—
Монтаж гидрокоммуникаций, электроснабжения, сигнализации		I, II, III	I, II, III	I, II, III	I, II, III	I, II, III	I, II		4	64	3	48
Монтаж системы орошения					I	I			2	8	—	—
Пусконаладочные работы							II, III	I, II, III	5	25	—	—
Уборка из лавы деревянной крепи, рельсов и др.								I, III	4	8	—	—
								Итого . . .		340		69

Таблица 7

ПЛАН-ГРАФИК МОНТАЖА КОМПЛЕКСА КМ-81



Операция	Число рабочих такелажно-монтажной бригады в смену	Всего *чел-смен*	Число рабочих, не входящих в бригаду, в смену	Всего *чел-смен*
Погрузка и спуск в шахту оборудования комплекса	6	42	—	—
Доставка секций крепи без ограждений и коммуникаций в монтажную камеру	4	40	1	10
Доставка ограждений крепи в монтажную камеру	4	24	1	6
Доставка конвейера СП-63	4	20	1	5
Погрузка и доставка комбайна 1К-58м	5	5	1	1
Монтаж секций крепи без ограждений и маслопровода	6	102	—	—
Монтаж конвейера	3	18	—	—
Монтаж комбайна на конвейере	3	18	—	—
Монтаж электрооборудования, сигнализации	—	—	5	75
Монтаж ограждения крепи	4	24	—	—
Пусконаладочные работы	6	30	—	—
Итого . . .		323		97

ежесуточно членов монтажно-такелажной бригады составляет 32 человека.

Демонтаж оборудования комплексов осуществляется в порядке, обратном монтажу.

План-график демонтажа комплекса МК приведен в табл. 8, а схемы — на рис. 6, где на разрезе *А-А* показано положение ком-

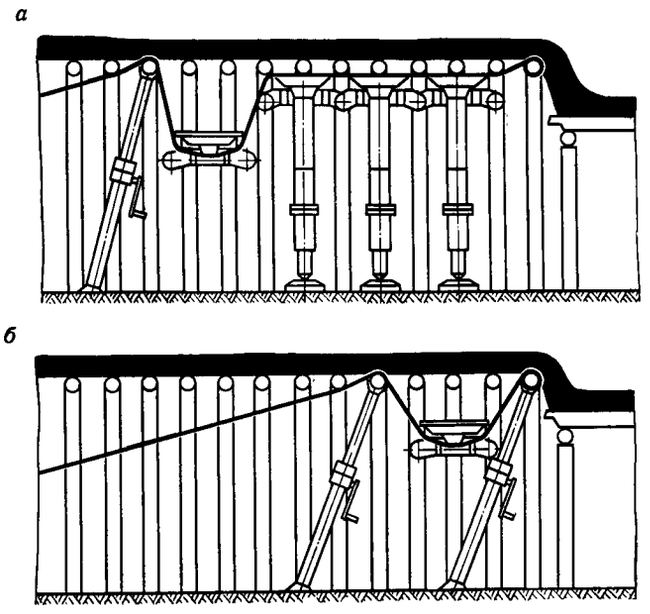


Рис. 3. Схема монтажа секций комплекса КМ-81К

плекса до демонтажа, а на разрезе *Б-Б* — после демонтажа. Комплекс, состоящий из 56 секций, работал в лаве длиной 60 *м*. На демонтаж затрачено 151 *чел-смена* монтажно-такелажной бригады и 40 *чел-смен* рабочих шахты, не входящих в состав бригады.

Перемонтаж комплекса из лавы в лаву требует такой же подготовки и проведения работ по плану-графику, как и монтаж, и представляет собой сочетание во времени операций демонтажа и монтажа оборудования комплекса с учетом доставки его из демонтируемой лавы во вновь монтируемую.

Для монтажа и демонтажа оборудования комплексов применяются такие же вспомогательные технические средства, которые используются при погрузочно-разгрузочных и других такелажных работах: монтажный станок; монтажная лебедка ЛВД-24; тягальные лебедки МЭЛ11-4, ЛПК-10А, ЛПТ-3,5; рольганги (отрезки длиной 2—3 *м*); пути рельсовые на шпалах (звенья длиной 2,5 *м*); блоки диаметром 150—300 *мм*; стойки винтовые ВК-8 или гидравлические ГС-3; тягачи разных конструкций (тягальные приспособления); домкраты специальные; тали цепные, ручные; скобы; краны-укосины; стальные канаты диаметром 8, 12 и 18 *мм*; жимки для крепления каната.

На площадке, где разгружается поступающее оборудование комплексов, должны быть предусмотрены дополнительно краны-балки и тельферы.

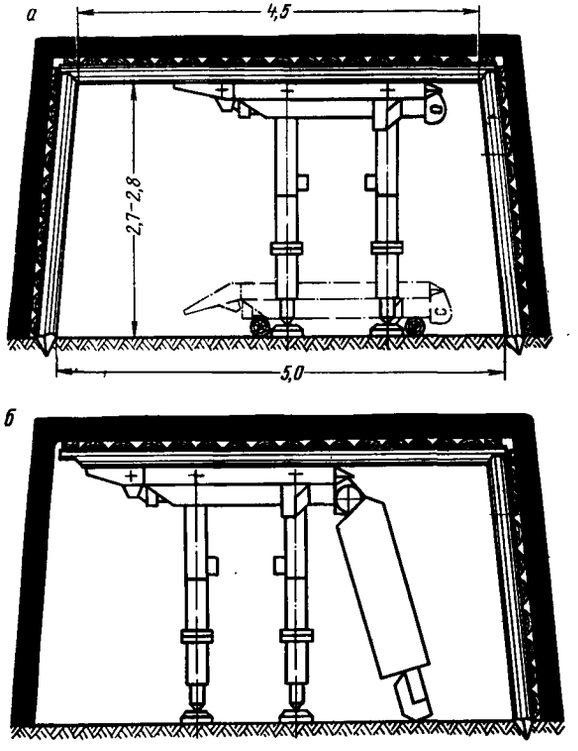


Рис. 4. Расположение секций комплекса КМ-81К:
а — в начале монтажа; *б* — в конце монтажа

Среднее число рабочих монтажно-такелажной бригады, занятых ежесуточно, должно быть распределено по сменам. При этом необходимо распределить и объемы работ, которые следует выполнить в каждую смену, чтобы закончить работы в срок, назначенный в плане-графике.

Угольные комбайны и струговые установки

В настоящее время отечественными заводами угольного машиностроения осуществляется серийный выпуск следующих типов узкозахватных угольных комбайнов: 2К-52, БК-52, КШ-1кг, 1К-58м, 1К-101, МК-67, ВНК и «Урал-2м» — для пологих пластов и «Темп» и КТ — для крутых. Из них наиболее освоенными комбай-

Таблица 8

ПЛАН-ГРАФИК ДЕМОНТАЖА ОБОРУДОВАНИЯ КОМПЛЕКСА МК

Операция	День: 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й, 6-й, 7-й, 8-й, 9-й; Смена: I, II, III	Число рабочих такелажно-монтажной бригады в смену	Всего *чел-смен*	Число рабочих, не входящих в бригаду, в смену	Всего *чел-смен*
Подготовительные операции для демонтажа		4	8	2	4
Демонтаж маслостанции		3	3	—	—
Демонтаж электрооборудования		—	—	5	25
Демонтаж комбайна		4	8	—	—
Демонтаж концевой головки и цепи конвейера		4	4	—	—
Выдача комбайна на поверхность		5	5	1	1
Демонтаж гидросистемы		4	16	—	—
Демонтаж секций крепи и их погрузка		4	60	—	—
Выдача секций крепи и остального оборудования на поверхность		5	35	1	7
Демонтаж привода конвейера		—	—	—	—
Заключительные операции		4	12	1	3
		Итого . . .	151		40

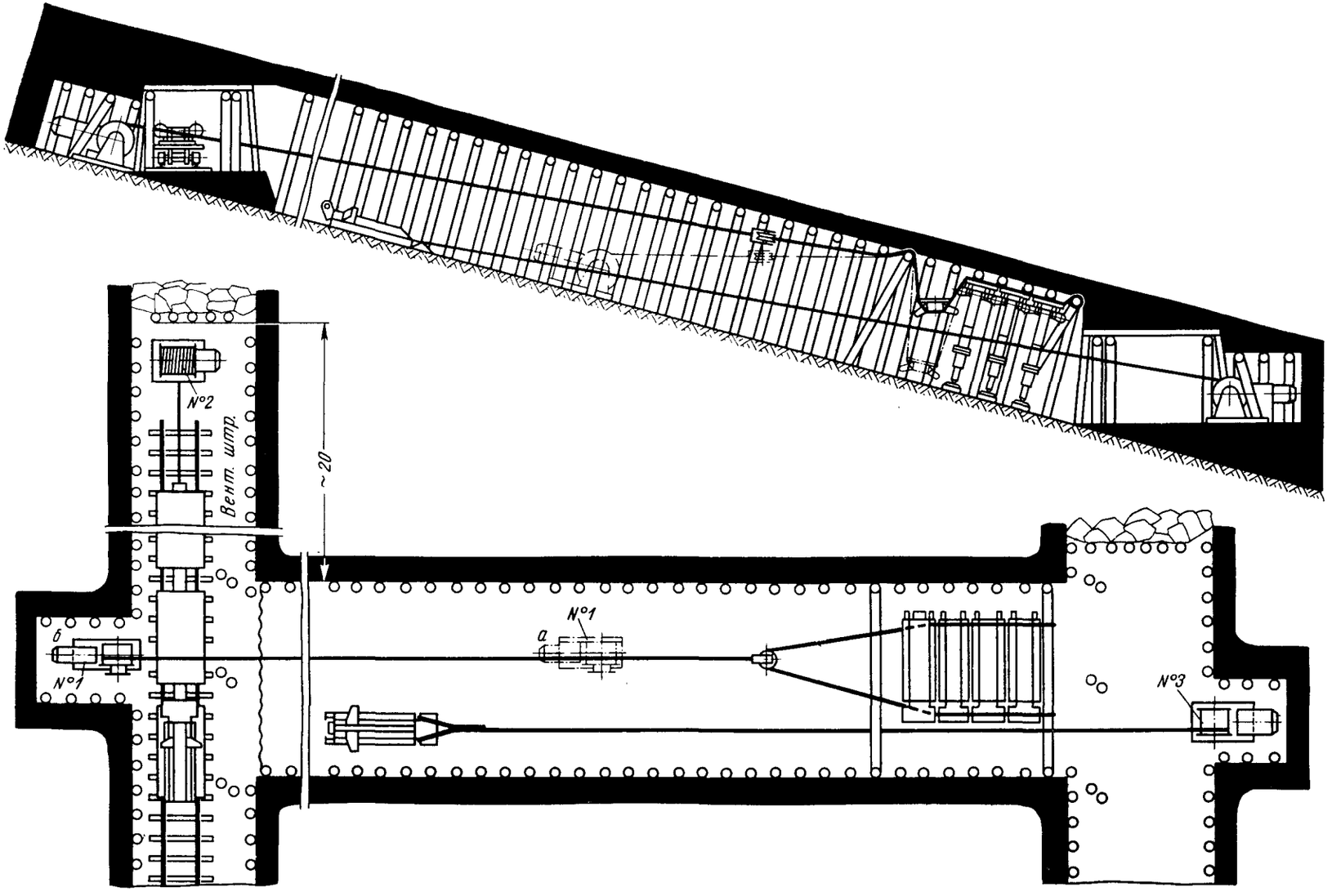
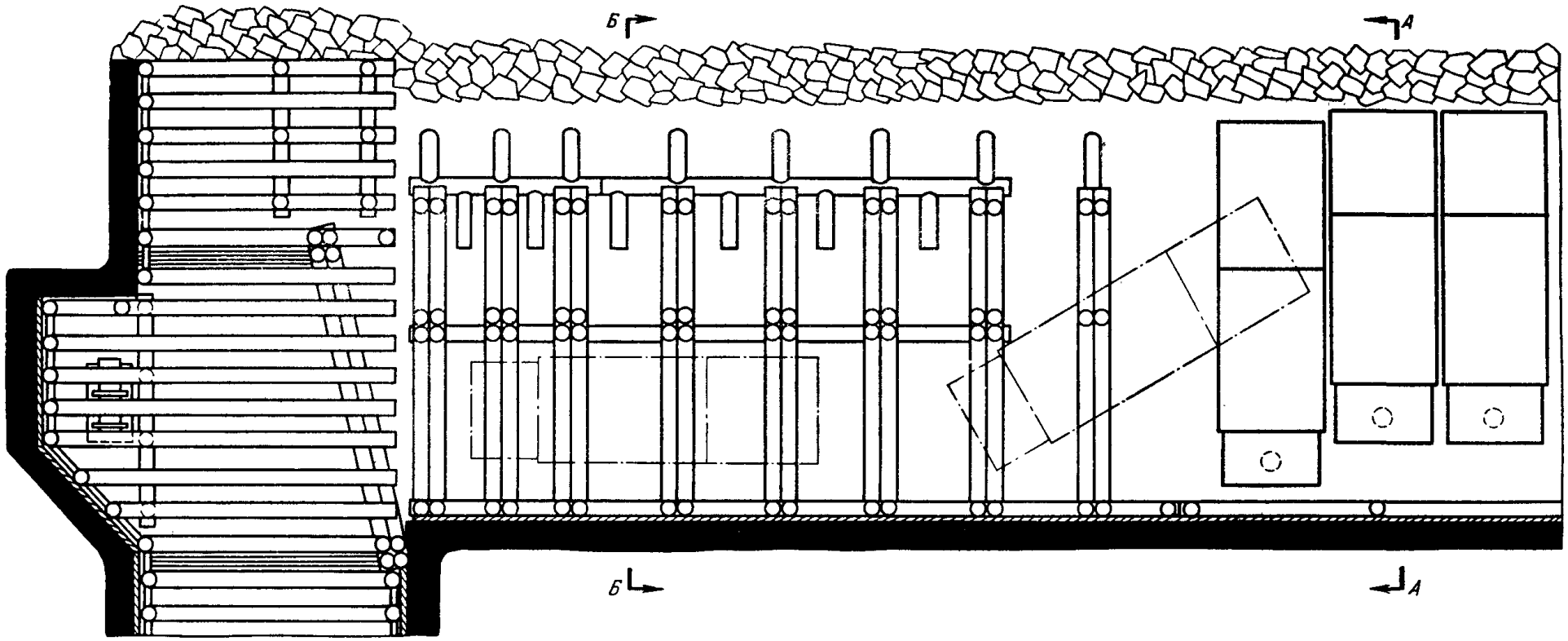


Рис. 5. Схема расположения оборудования в монтажной камере при монтаже комплекса КМ-81К



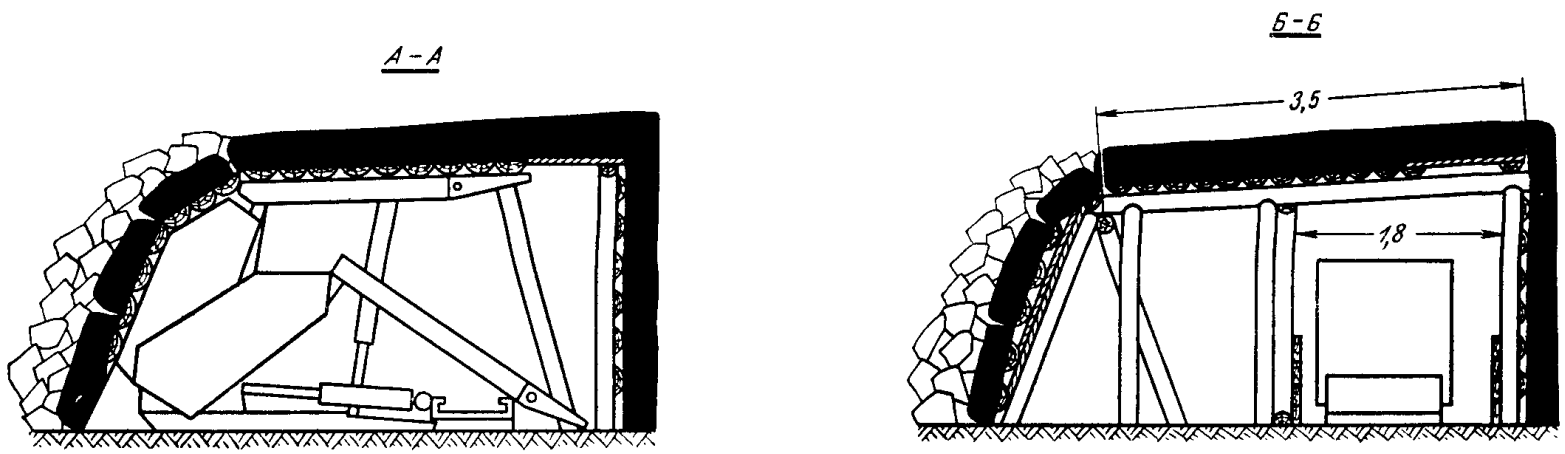


Рис. 6. Схема демонтажа комплекса МК

Таблица 9

Тип комбайна	Область применения: мощность пласта, *м*	Область применения: угол падения, *град*	Ширина захвата, *м*	Мощность двигателя, *квт*	Производительность, *т/мин*	Длина верхней/нижней ниш, *м*	Изготовление	Завод-изготовитель
Узкозахватные комбайны для пологих пластов								
УК-2	0,55—1,0	0—15	0,8	65/120	1,5—4,5	6/6	Серийное с 1972 г. взамен КЦТГ	Горловский
БК-101	0,75—1,0	0—20	0,63	85	2—2,5	7/3	Серийное с 1971 г.	»
1К-101	0,75—1,2	0—20	0,63—0,8	75/105	2—2,5	9/7	Серийное	»
МК-67	0,7—1,3	0—20	0,8	75/105	2—2,5	3/4	»	»
БК-52/67р	0,95—1,4	0—20	0,63; 0,8	75/105	2,5—3,5	7/3	»	»
2К-52	1,1—2,0	0—15	0,63; 0,8	75/105	2,1—2,7	4/4	»	»
«Урал-2м»	1,5—2,5	0—20	1,0	80	2,1	4/нет	»	Копейский
КШ-1кг	1,4—3,0	0—15	0,5; 0,63	75/105	3	2/5	»	Горловский
КШ-3	1,8—3,5	0—15	0,5; 0,63	$\frac{2\times75=150}{2\times105=210}$	До 4,5	Нет/1	Опытный образец	»
1К-58м	1,8—3,5	0—20	0,5; 0,63	150	До 5	1/нет	Серийное	Копейский
Узкозахватные комбайны для крутых пластов								
КТ	0,43—0,83	Более 45	0,9	29*/32	0,8—1	—	Серийное	Горловский
«Темп»	0,6—2,2	Более 45	0,9; 1,0	33*/50	До 2,5	—	Серийное взамен УКР-1	»
Широкозахватные комбайны								
КЦТГ	0,55—0,75	0—20	1,55—1,6	93	1,1—1,6	5/5	Серийное, с 1972 г. заменяется УК-2	»
«Донбасс-1Г»	0,8—1,8	0—25	1,0; 1,8; 2,0	75/105	0,8—2,0	6/64	Серийное	»
«Кировец»	0,55—0,9	0—20	1,0; 1,65; 1,8	93	0,6—1,5	6/4	Серийное, с 1972 г. заменяется 1К-101, БК-4	»
К-56м	1,9—2,5	До 15	2,2—2,8	93	До 2,2	—	Серийное	Копейский
Струги								
УСБ-67	0,9—2,0	До 20°	До 0,15**	32×4=128	2,8—5,3	6,5/6,5	Серийное	Горловский
УСТ-2А	0,55—1,0	До 25°	0,06**	22×3=66	До 2,4	6,5/5,5	»	Скопинский

* С пневмодвигателем, *л. с.*
** Толщина снимаемой стружки за проход струга.

нами, выпускаемыми крупными сериями, являются 2К-52, БК-52, КШ-1кг, 1К-101, «Темп» и КТ, остальные пока выпускаются небольшими партиями. Создаются узкозахватные комбайны КШ-3, ГШ-68, 1КМ («Малютка»), БШ-1 («Старт»), К-105, БК-4, УК-2, БКТ-1, БК-101. Серийно выпускаются струговые установки УСБ-67 и УСТ-2А.

Значительный объем работ по перевооружению всей угольной промышленности узкозахватными комбайнами обусловливает необходимость в течение ближайших лет продолжать серийное изготовление менее совершенных широкозахватных комбайнов КЦТГ, «Кировец», «Донбасс-1Г», К-56м.

Большинство технологических схем предусматривает применение в очистных забоях наиболее производительных и надежных в работе узкозахватных комбайнов, выпускаемых серийно, или испытанных в опытных партиях и намеченных в ближайшее время к серийному выпуску модернизированных комбайнов, взамен устаревших образцов. Применение широкозахватных комбайнов предусмотрено технологическими схемами лишь в тех горногеологических условиях, где узкозахватная выемка существующими комбайнами невозможна, например вследствие малой мощности пласта (комбайны КЦТГ и «Кировец»), или затруднена, например при наличии в пласте валунов (комбайн К-56м).

Характеристики выемочных комбайнов и стругов приведены в табл. 9.

В предстоящем техническом перевооружении угольных шахт струговая выемка угля должна получить дальнейшее развитие, как направление, при котором наиболее полно решаются основные принципиальные вопросы технического прогресса: автоматизация выемки угля с минимальным и периодическим нахождением рабочих в лаве; техника безопасности и пылеподавления; улучшение сортности добываемого антрацита и угля и сохранение ее при значительном увеличении энерговооруженности выемочной машины.

С целью расширения области применения струговой выемки, улучшения конструкции и качества струговых установок с 1967 г. начато серийное изготовление струговых установок УСБ-67 (вместо УСБ-2м) и для работы в пластах мощностью 0,55—1,0 *м* — струговых установок УСТ-2А. Струговая установка УСБ-67 обладает лучшими, чем УСБ-2м, техническими данными, а в УСТ-2А заложен более эффективный способ разрушения угля.

Ведутся работы по созданию и освоению механизированных струговых комплексов. Изготовлена опытная партия струговых агрегатов СА. При шахтных испытаниях этого агрегата (шахта № 39/40 комбината Тулауголь) была достигнута высокая производительность труда рабочего по лаве— 68,3 *т* на выход. Проводятся работы по созданию импульсных и других типов активных стругов.

Принципиальные технологические схемы работы струговых комплексов и агрегатов будут разработаны после накопления практических данных.

Скребковые забойные конвейеры

Скребковый забойный конвейер следует выбирать с учетом типа выемочной машины, горногеологических условий и производительности очистных работ (табл. 10).

Передвижные скребковые конвейеры позволяют ликвидировать ручной труд на разборке средней части конвейера, переноске его на новую дорогу и последующей сборке, поэтому их следует применять при работе с узкозахватными выемочными комбайнами в соответствии с данными табл. 11. При установке просековых конвейеров или штрековых перегружателей необходимо следить, чтобы их производительность была не менее производительности забойного конвейера, что является необходимым условием нормальной работы транспортной цепочки.

При работе передвижных скребковых конвейеров большое значение имеет оснащенность их вспомогательными приспособлениями (зачистными лемехами, кабелеукладчиками, расштыбовщиками и др.). Применение вспомогательных приспособлений ликвидирует ручной труд по зачистке лавы, подтягиванию кабелей и т. п.

При расположении приводных блоков на концах става конвейера следует предусматривать соответствие установочной мощности энергозатратам ветвей. При соответствии указанных величин работа конвейера наиболее благоприятна: уменьшаются величины натяжений на изогнутых участках, износ цепи и элементов става.

Правильный выбор типа забойного конвейера для конкретной лавы, рациональное распределение мощности приводов по концам става, благоприятные условия перегрузки на просековый либо штрековый транспорт и оснащенность вспомогательными приспособлениями гарантируют надежную и производительную работу средств доставки.

Индивидуальная крепь

В горногеологических условиях, для которых до настоящего времени не созданы механизированные комплексы, технологическими схемами предусматривается применение индивидуальной металлической крепи. При выборе типа индивидуальной крепи предпочтение отдается гидравлическим стойкам.

Гидравлические призабойные стойки с металлическими шарнирными верхняками и гидравлические посадочные стойки рекомендуются для применения на пологих пластах мощностью 0,7—2,5 *м*. На пологих пластах мощностью 2,5—3,5 *м* рекомендуется применять гидравлические стойки с деревянными верхняками, так как для этих условий пока не созданы металлические верхняки. На пологих пластах мощностью менее 0,7 *м*, а также на наклонных рекомендуется применять стойки трения постоянного сопротивления. На указанных пологих пластах при широкозахватной выемке рекомендуется применять верхняки из стеклопластиков РВС8.

Технические характеристики металлической индивидуальной крепи приведены в табл. 12—20.

Таблица 10

Мощность пласта	Тип конвейера	Разборный или передвижной	Производительность, *т/ч*	Максимальная длина доставки, *м*	Мощность привода, *квт*	Завод-изготовитель	Примечание
До 1 *м*	СК-38Р	Разборный	100	150	22×2=44	Харьковский	
	СР-52	»	140	100	22×2=44	Скопинский	
	СПМ-46	Передвижной	120	170	22×3=66	»	
	СП-64	»	300	До 200	22×5=110	»	
Более 1 *м*	СР-70А	Разборный	250	150	32×2=64	Анжерский	
	С-53	»	155—225	120	32	Харьковский, Анжерский	
	СП-63/1	»	120	60	32	Скопинский	
	СП-48	Передвижной	170	300	32×4=128	»	
	СП-63 (СП-63Т)	То же	260	300	32×4=128 45×4=180	Харьковский	
	СП-63м	»	325	300	45×4=180	»	
	СП-80	»	400	300	55×4=220	»	
	СП-63/$К_2$	»	300	60, 80, 100	40×3=120	Скопинский	
	СПМ-87Д	»	300	250	45×3=135	Харьковский	
	СПМ-81	»	450	330	55×5=275	»	
	СКТ-64	»	250	60	32×2=64	Анжерский	
	СП-63Т/$С_2$	»	260	До 300	32×4=128	Харьковский	
	СПП-1	Стационарный	260	120	40×3=120	»	Г-образный, просековый, опытно-промышленная партия прошла шахтные испытания
Перегружатели							
Более 1 *м*	КСП-2	Передвижной	До 400	60, шаг укорочения основного конвейера 30 *м*	32×2=64	Скопинский	
	ПС-1м	То же	240—320	63	22×2=44	»	

Таблица 11

Тип выемочной машины или комплекса	Тип применяемого забойного скребкового конвейера	Тип нового забойного скребкового конвейера
КЦТГ	СК-38Р/КЦТГ	СК-38м
	СР-52; СПМ-46	СП-46м
МК-67	МК-46; СП-63м	—
УК-1	СПМ-46	—
1К-101	СП-63; СП-64	—
БК-52	СП-63; СПМ-87Д (в комплекте с КМ-87Д)	СП-63м; СП-80
2К-52 (4К-52)	СП-63; СПМ-87Д (в комплекте с КМ-87Д)	СП-63м, СП-80
КШ-1кг, 1К-58м	КМ81-02Б	СП-80; СПМ-81; Т-12 (в комплекте с ОМКТМ, ОКП, ПМК)
	СП-63/$К_2$ (в комплекте с ОМКТМ, ПМК)	
УСТ-2А	УСТ-$К_2$	—
УСБ-67	СП-63Т/$С_2$	—
КТУ-3м	СКТ-64	—

Для крепления ниш при применении механизированных крепей рекомендуется использовать гидравлические стойки и металлические шарнирные верхняки.

Технологическими схемами предусмотрено применение только тех типов индивидуальной крепи, серийное производство которых освоено.

Гидравлические стойки ГСЛ и ГСТ предназначены для крепления очистных забоев на пологих пластах мощностью 0,8—2,0 *м*. Стойки ГСЛ выпускаются двух типоразмеров, а стойки ГСТ — четырех типоразмеров со сменными насадками под металлический и деревянный верхняки; изготовление серийное. Техническая характеристика стоек ГСЛ и ГСТ приведена в табл. 12.

Таблица 12

Показатели	Типоразмеры					
	ГСЛ-1	ГСЛ-2	ГСТ-3	ГСТ-4	ГСТ-5	ГСТ-6
Рабочее сопротивление, *Т*	15	15	20	20	20	20
Начальный распор, *Т*	5	5	10	10	10	10
Темп раздвижки за один цикл работы насоса, *мм*:						
при раздвижке	10	10	15	15	15	15
» распоре	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0
Минимальная высота (с первой насадкой), *мм*	480	560	670	800	950	1120
Раздвижность, *мм*	150	220	270	350	420	500
Пределы применения по мощности пластов, *м*	0,68—0,85	0,77—0,98	0,94—1,15	1,09—1,37	1,27—1,71	1,47—1,96
Вес, *кг*:						
с максимальной насадкой	19	21	32,6	37,5	47,2	49,2
с минимальной насадкой	21	23	35,5	40,4	46,5	52,9

Гидравлические стойки ГСК предназначены для крепления очистных забоев на пологих пластах мощностью 1,7—3,4 *м* и выпускаются четырех типоразмеров: Г-7, Г-8, Г-9 и Г-10 с шестью насадками под металлический и деревянный верхняки; изготовление серийное Карагандинским машиностроительным заводом № 1. Техническая характеристика стоек ГСК приведена в табл. 13.

Таблица 13

Показатели	Типоразмеры			
	Г-7	Г-8	Г-9	Г-10
Рабочее сопротивление, *Т*	25	25	25	25
Начальный распор, *Т*	До 25	До 25	До 25	До 25
Темп раздвижки за один цикл работы насоса, *мм*:				
при раздвижке	25	25	25	25
» распоре	1,2	1,2	1,2	1,2
Минимальная высота (с первой насадкой), *мм*	1350	1630	1900	2240
Раздвижность, *мм*	580	740	800	800
Пределы применения по мощности пласта, *м*	1,74—2,27	2,09—2,73	2,44—3,06	2,85—3,40
Вес (с первой насадкой), *кг*	53,5	61,0	67,9	73,9

Гидравлические стойки внешнего питания ГВТ и ГВС с 1970 г. серийно изготовляются Карагандинским машиностроительным заводом № 1. Их применение на 15—20% снижает трудоемкость работ по креплению забоя и управлению кровлей в лавах.

Техническая характеристика стоек ГВТ и ГВС приведена в табл. 14 и 15. Стойки выпускаются с головками под деревянный и металлический верхняки.

Таблица 14

Показатели	Типоразмеры					
	ГВ-1	ГВ-2	ГВ-3	ГВ-4	ГВ-5	ГВ-6
Рабочее сопротивление, *Т*	20	20	20	20	25	25
Начальный распор при давлении в магистрали 150 *кГ/см²*, *Т*	10	10	10	10	10	10
Скорость раздвижки стойки при давлении в магистрали 150 *кГ/см²*, *мм/сек*	25	25	25	25	25	25
Минимальная высота, *мм*	480	560	670	800	950	1120
Раздвижность, *мм*	170	250	350	430	550	700
Пределы применения по мощности пласта, *м*	0,68—0,90	0,77—1,07	0,94—1,23	1,09—1,45	1,27—1,72	1,47—2,04
Вес, *кг*	22	24	28	33	38	44

Таблица 15

Показатели	Типоразмеры			
	ГВ-7	ГВ-8	ГВ-9	ГВ-10
Рабочее сопротивление, *Т*	25	25	25	25
Начальный распор при давлении в магистрали 150 *кГ/см²*, *Т*	10	10	10	10
Скорость раздвижки стойки при давлении в магистрали 150 *кГ/см²*, *мм/сек*	25	25	25	25
Минимальная высота, *мм*	1350	1630	1900	2240
Раздвижность, *мм*	580	740	800	800
Пределы применения по мощности пласта, *м*	1,74—2,27	2,09—2,73	2,44—3,06	2,85—3,40
Вес, *кг*	42	48	54	60

Верхняки ВДУ, М71С и СВЗ предназначены для крепления очистных забоев пологих пластов в комплекте с металлическими стойками постоянного сопротивления не более 20 *Т* (ВДУ), 25 *Т* (М71С) и 35 *Т* (СВЗ); изготовление серийное: ВДУ и СВЗ — Дружковским машиностроительным заводом, М71С — Киселевским заводом.

Техническая характеристика верхняков приведена в табл. 16.

Посадочные стойки ОКУМ предназначены для управления кровлей полным обрушением в лавах пологих пластов мощностью 0,65—2,0 *м*; серийно выпускаются Дружковским, Киселевским и Ново-Карагандинским машиностроительными заводами.

Техническая характеристика стоек ОКУМ приведена в табл. 17.

Таблица 16

Типоразмеры верхняков	Длина по осям, *мм*	Вес верхняка, *кг*	Момент сопротивления, *см³*	Допустимая нагрузка	
				на балку при расстоянии между опорами 500 *мм*, *Т*	на шарнирное соединение, *Тм*
1В-1с	700	13,6	38,0	25,8	1,0
1В-2с	750	14,3			
1В-3с	800	15,0			
1В-4с	850	15,6			
1В-5с	900	16,3			
1ВДУ-1с	1000	17,7			
ВДУ	1250	21,1			
М71С-1	800	23,0	56,0	30,5	1,8
М71С-2	1000	27,2			
М71С-4	1250	32,9			
СВЗ-01	750	19,7	56,2	35,0	2,0
СВЗ-02	800	20,6			
СВЗ-03	850	21,4			
СВЗ-04	900	22,3			
СВЗ-05	950	23,1			
СВЗ-06	1000	24,0			

Стойки трения постоянного сопротивления ТУ предназначены для крепления очистных забоев на пологих пластах мощностью 0,51—1,13 *м*. Выпускаются серийно Дружковским машиностроительным заводом. Техническая характеристика стоек ТУ приведена в табл. 18.

Стойки трения постоянного сопротивления ТТ предназначены для крепления очистных забоев на пологих пластах мощностью 0,5—1,4 *м*; выпускаются серийно Каменским машиностроительным заводом. Техническая характеристика стоек ТТ приведена в табл. 19.

Таблица 17

Показатели	Типоразмеры						
	ОКУМ-015	ОКУМ-01	ОКУМ-02	ОКУМ-03А	ОКУМ-04А	ОКУМ-05	ОКУМ-06
Сопротивление, *Т*:							
начальное	20—25	20—25	40	40	40	40—60	40—60
рабочее	100	100	150	150	150	150	200
Рабочая податливость, *мм*	До 40	До 40	До 80	До 80	До 80	До 140	До 140
Минимальная высота, *мм*	323	388	460	560	700	825	1035
Раздвижность, *мм*	262	317	400	490	615	775	965
Пределы применения по мощности пласта, *м*	0,45—0,58	0,55—0,70	0,65—0,87	0,75—1,05	0,89—1,31	1,10—1,60	1,40—2,00
Вес, *кг*	95,2	113,8	163,6	188	218,5	321	364

Таблица 18

Показатели	Типоразмеры					
	Т1У	Т2У	Т3У	Т4У	Т5У	Т6У
Рабочее сопротивление, *Т*	15	15	15	15	20	20
Начальный распор, *Т*				1,5		
Начальное сопротивление, *Т*				5,0		
Минимальная высота, *мм*	360	400	450	500	565	630
Раздвижность, *мм*	200	240	290	340	355	420
Пределы применения по мощности пласта, *м*	0,51—0,60	0,56—0,68	0,64—0,78	0,70—0,88	0,77—1,00	0,89—1,13
Вес, *кг*	12,8	13,6	14,6	15,5	24,5	25,9

Таблица 19

Показатели	Типоразмеры				
	Т1Т	Т3Т	Т4Т	Т6Т	Т7Т
Рабочее сопротивление, *Т*	15	15	15	20	20
Минимальная высота, *мм*	360	450	500	630	710
Раздвижность, *мм*	280	370	420	530	610
Пределы применения по мощности пласта, *м*	0,50—0,68	0,64—0,86	0,70—0,98	0,89—1,24	0,99—1,42
Вес, *кг*	12,6	13,7	14,3	21,6	23,0

Стойки трения постоянного сопротивления ТПК разработаны на базе стоек М20М и ОМ20 и предназначены для крепления очистных забоев на пологих пластах мощностью 0,89—2,14 *м*; выпускаются серийно Карагандинским машиностроительным заводом им. Пархоменко.

Техническая характеристика стоек ТПК приведена в табл. 20.

Участковый транспорт

При конвейерном транспорте угля по подготовительным выработкам тип конвейера необходимо выбирать по производительности забойного конвейера, числу забоев, обслуживаемых данным конвейером, длине транспортирования, искривленности транспортной выработки в плане, а также углу ее наклона. Техническая характеристика конвейеров для горизонтальных и наклонных участковых выработок приведена в табл. 21.

Если горизонтальная выработка искривлена в плане, взамен ленточных конвейеров могут быть использованы пластинчатые конвейеры П50 или П65, длина которых достигает 1200 *м*. Во всех случаях конвейер П50 может быть заменен конвейером П65.

На наклонные конвейеры подача материала может производиться из двух и более одновременно работающих забоев. При этом уклонный конвейер выбирается по суммарной производительности участкового транспортного оборудования с учетом неодновременности работы забоев и угла наклона выработки.

Таблица 20

Показатели	Типоразмеры					
	Т6ПК	Т7ПК	Т8ПК	Т9ПК	Т10ПК	Т11ПК
Рабочее сопротивление, *Т*	20	20	20	25	25	25
Начальный распор, *Т*				1,5		
Начальное сопротивление, *Т*				5,0		
Минимальная высота, *мм*	630	710	800	900	1000	1180
Раздвижность, *мм*	370	450	540	600	700	880
Пределы применения по мощности пласта, *м*	0,89—1,08	0,99—1,24	1,10—1,42	1,21—1,58	1,33—1,78	1,55—2,14
Вес, *кг*	24,2	26,0	28,1	30,1	48,3	54,3

Таблица 21

Тип конвейера	Область применения	Номинальная производительность, *т/ч*	Приемная способность, *т/мин*	Максимальная длина доставки, *м*	Мощность привода, *квт*	Завод-изготовитель	Примечание
Ленточный КЛ-150А	Для транспортирования угля и породы по участковым горизонтальным выработкам и уклонам с углом наклона до 6°	150	4,4	При угле наклона 0°—600 *м*; 6°—290 *м*	32	Александровский	
Ленточный КЛА-250П	Для транспортирования угля по горизонтальным выработкам и уклонам с углом наклона до 18°	250	6,6	При угле наклона 0°—750 *м*; 18°—180 *м*	75	Краснолучский	
Ленточный КЛБ-250$_4$	Для транспортирования угля по бремсбергам с углом наклона до 16°	250	4,6	При угле наклона до 6°—1200 *м*; 16°—300 *м*	55		
Ленточный КРУ-260	Для транспортирования угля по уклонам с углом наклона до 18°	260	5,6	При угле наклона 6°—1800 *м*; 18°—500 *м*	180		
Ленточный КРУ-350	Для транспортирования угля по уклонам с углом наклона до 18°	350	10,0	При угле наклона 6°—2100 *м*; 18°—630 *м*	270	Александровский	
Пластинчатый П-65	Для транспортирования угля по горизонтальным выработкам, искривленным в плане	250—350	4—6	До 1200 *м*	22×4=88	Анжерский	
Конвейеры нового унифицированного ряда [1]							
Ленточный 1Л-80К	Для транспортирования угля по коротким выработкам с углами наклона от 0 до 6°	270	5,4	При угле наклона 0°—400 *м*; 6°—180 *м*	32	Александровский	Взамен конвейера КЛ-150 в выработках небольшой длины
Ленточный 1Л-80	Для транспортирования угля по выработкам с углами наклона от 0 до 6°	270—340	5,4—6,7	При угле наклона 0°—620 *м*; 6°—200 *м*	40	Александровский (серийный выпуск с 1971 г.)	Взамен конвейера КЛ-150А
Ленточный 2Л-80		270	5,4	При угле наклона 0°—1190 *м*; 6°—400 *м*	80	Александровский (серийный выпуск намечается с 1972 г.)	Заменяет два последовательно установленных конвейера 1Л-80
Ленточный 1Л-100К	Для транспортирования угля по выработкам с углами наклона от 0 до 18°	420	8,3	При угле наклона 0°—900 *м*; 18°—150 *м*	100	Краснолучский (серийный выпуск с 1973 г.)	Взамен конвейера КЛА-250П

[1] В период с 1971 по 1973 г. намечается освоение серийного производства конвейеров этого ряда, что позволит в некоторых случаях упростить транспортную схему. Например, вместо двух параллельно установленных конвейеров 1ЛБ-100 можно будет применить один конвейер 2ЛБ-100 производительностью 500 *т/ч* или 2ЛБ-120 производительностью 1100 *т/ч* и т. д.

Продолжение табл. 21

Тип конвейера	Область применения	Номинальная производительность, *т/ч*	Приемная способность, *т/мин*	Максимальная длина доставки, *м*	Мощность привода, *квт*	Завод-изготовитель	Примечание
Ленточный 1Л-100	Для транспортирования угля по выработкам с углами наклона от 0 до 6°	420	9,2	При угле наклона 0°—1700 *м*; 6°—680 *м*	200	Краснолучский (серийный выпуск намечается с 1971 г.)	Заменяет два конвейера КЛА-250П
Ленточный 2ЛУ-100	Для транспортирования угля по уклонам с углом наклона от 6 до 18°	500	11,0	При угле наклона до 6°—1100 *м*; 18°—520 *м*	500	Краснолучский	Взамен конвейеров КРУ-260 и КРУ-350
Ленточный телескопический 1ЛТ-80	Для транспортирования угля по выработкам с углами наклона от 0 до 6°, непосредственно примыкающим к лаве	270—340	5,4—6,7	При угле наклона 0°—520 *м*; 6°—180 *м*	40	Александровский (серийный выпуск намечается с 1971 г.)	Может применяться вместо конвейеров КЛ-150А и 1Л-80
Ленточный 1ЛБ-80	Для транспортирования угля по бремсбергам с углом наклона от 3 до 16°	270	5,7	При угле наклона 3°—1000 *м*; 16°—250 *м*	40	Александровский (серийный выпуск с 1973 г.)	Взамен конвейера КЛБ-250$_4$
Ленточный 1ЛБ-100		420	8,8	При угле наклона до 3°—1600 *м*; 16°—450 *м*	100	Краснолучский (серийный выпуск намечается с 1971 г.)	Взамен конвейера КЛБ-250$_4$

При локомотивном транспорте по участковым горизонтальным выработкам для перегрузки угля из вагонеток с глухим кузовом на наклонный конвейер используются опрокидыватели, устанавливаемые на обходных выработках. Тип опрокидывателя выбирается в соответствии с типом применяемых вагонеток. Разгрузку вагонеток рекомендуется производить без расцепки составов. При применении вагонеток с донной разгрузкой в местах разгрузки устанавливаются разгрузочные кривые.

Величина путевых емкостей у места разгрузки должна приниматься из расчета размещения на грузовой и порожняковой стороне не менее одного состава вагонеток с каждой стороны. На участковых погрузочных пунктах, где по технологической схеме предусматривается аккумулирующая емкость в виде гезенков, размеры разминовки под погрузочным пунктом должны позволять размещение не менее чем по одному составу вагонеток на грузовой и порожняковой сторонах. При отсутствии аккумулирующей емкости размеры грузовой и порожняковой сторон разминовки должны приниматься из расчета размещения не менее 1,5—2 составов вагонеток с каждой стороны. Перед началом смены на таких погрузочных пунктах рекомендуется предусматривать резервный запас порожних вагонеток в количестве 0,5—1 локомотивного состава.

Автоматизированный гидравлический погрузочный комплекс ГУАПП предназначен для погрузки угля на полустационарных и стационарных погрузочных пунктах угольных шахт, опасных по пыли или газу, обслуживаемых одно-, двух- и трехтонными вагонетками с глухим кузовом. Он включает загрузочное устройство, толкатель ПТВ, насосную станцию, гидрокоммуникацию и узел управления. Если подача порожняка не прекращается, погрузочный комплекс работает в автоматическом режиме. Комплектация ГУАПП необходимым оборудованием производится в зависимости от пропускной способности пункта.

Толкатель ПТВ используется для механизации маневровых операций на погрузочных пунктах под лавами, а также на полустационарных и стационарных погрузочных пунктах. В зависимости от емкости шахтной вагонетки (1, 2 и 3 *т*) выпускаются серийно три типа толкателя: ПТВ-1, ПТВ-2 и ПТВ-3. Преимущество толкателя ПТВ перед другими типами состоит в том, что для его установки не требуется котлована.

Для вспомогательного транспорта грузов по участковым горизонтальным выработкам используются аккумуляторные электровозы 5АРВ-2 или аккумуляторные электровозы повышенной надежности 4,5АРП-2М, серийно выпускаемые Ясногорским машиностроительным заводом. Техническая характеристика их приведена в табл. 22.

Монорельсовая дорога 8МКД-4М может быть использована для транспорта вспомогательных грузов по вентиляционным и конвейерным выработкам, в которых отсутствует рельсовый путь, с углом наклона до 12°. Максимальная длина дороги 1200 *м*. Наибольший вес перевозимого груза 1800 *кг*. Передвижение грузов осуществляется с помощью бесконечного тягового каната и специальной

Таблица 22

Тип электровоза	Сцепной вес, *т*	Ширина колеи, *мм*	Габариты, *мм*				Скорость, *км/ч*	Мощность, *квт*	Завод-изготовитель
			длина по буферам	ширина по выступающим частям для колеи, *мм*		высота от головки рельса			
				600	900				
5АРВ-2	5,0	600 и 900	3480	1000	1300	1385	6,44	12,0	Ясногорский машиностроительный завод
4,5АРП-2М	4,5	600, 750, 900	3300	1000	1300	1300	6,44	12,0	То же

малогабаритной лебедки с зажимным шкивом. Диаметр тягового каната 8—10 *мм*.

Для возможного удлинения (укорачивания) пути транспортирования в комплект дороги входит специальный барабан, вмещающий 120 *м* запасного каната.

Монорельсовая дорога выпускается серийно Ирминским заводом гидрооборудования (Ворошиловградская область).

Выбор шахтных подъемных лебедок, изготовляемых заводом им. 15-летия ЛКСМУ, для уклонов и бремсбергов может быть произведен в соответствии с их технической характеристикой, представленной в табл. 23.

Таблица 23

Тип лебедки	Наибольшее статическое натяжение каната, *кГ*	Скорость движения каната, *м/сек*	Диаметр каната, *мм*	Канатоемкость барабана, *м*	Вес, *кг*
БЛ1200/1030-2	2500	1,5—2,0	17,5	90—515	8 430
БЛ1200/820-2	2500	1,5—3,0	18,5	95—380	9 330
ЛГЛ1600/1220	4000	2,0—4,0	25,0	165—620	16 250
ЛГЛ1600/1230					
2ЛГЛ1600/820	4000	2,0—4,0	25,0	90—390	18 500
БМ2000/1530-3А	5000	2,5—3,3	25,0	220—965	22 700
2БМ2000/1030-3А	5000	3,7—5,0	25,0	170—630	31 300

Для автоматизации управления подземными конвейерными линиями следует применять следующие типы комплектной аппаратуры:

АУК-10ТМ — для неразветвленных и разветвленных (с числом маршрутов не более двух) конвейерных линий при управлении от погрузочного пункта;

РКЛД-2 — для неразветвленных и разветвленных конвейерных линий при управлении от лавы (из пункта погрузки), а также для конвейерных линий подготовительных выработок и одиночных конвейеров;

ДУКЛ-2М и БИСУК — для централизованного управления конвейерными системами с числом ответвлений три и более при управлении со стороны пункта разгрузки.

Заводы-изготовители комплектной аппаратуры автоматизации конвейеров: АУК-10ТМ — Днепропетровский завод шахтной автоматики, РКЛД-2 — Макеевский экспериментальный завод, ДУКЛ-2М и БИСУК — конотопский электромеханический завод «Красный металлист».

Автоматизация механизмов стационарных погрузочных пунктов, разгрузки вагонеток в околоствольных дворах при скиповом подъеме и обмена вагонеток в клетях должна выполняться при помощи следующей аппаратуры:

комплекта аппаратов АПП1-61 — при загрузке вагонеток из бункера;

комплекта аппаратов АПП2-61 — при загрузке вагонеток с конвейера;

блоков ВБУ, ВСБ, ВРБ, БЭВ — при разгрузке составов в околоствольном дворе и при обмене вагонеток в клетях.

Для автоматизации работы скипового (одноканатного) подъема и грузовых подъемов с опрокидными клетями на действующих шахтах используется комплект аппаратов АГП-61. Для новостроящихся и реконструируемых шахт должна применяться комплектная аппаратура автоматизации подъема, изготовляемая Харьковским электромеханическим заводом.

Для автоматического управления движением поездов с обеспечением необходимых зависимостей между враждебными маршрутами на однопутевых и двухпутевых перегонах, разминовках, съездах и пересечениях путей электровозной откатки применяются комплекты аппаратуры АСБ.

В околоствольных дворах шахт с интенсивным движением электровозов устраивается автоматическая блокировка стрелок и сигналов с применением комплекта аппаратуры АБСС или централизация управления движением поездов с применением комплекта ЭЦ. Комплект ЭЦ позволяет производить все операции по переводу стрелок и переключению сигналов с распределительного аппарата диспетчера, в отличие от аппаратуры АБСС, где все эти операции производятся машинистом с движущегося электровоза.

Аппаратура для автоматизации управления электровозной откаткой изготовляется конотопским электромеханическим заводом «Красный металлист».

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМБАЙНОВ ПО СОПРОТИВЛЯЕМОСТИ УГЛЯ РЕЗАНИЮ

Определение возможной скорости подачи комбайнов исходя из сопротивляемости угля резанию должно производиться в соответствии с отраслевым стандартом Министерства тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР ОСТ 24. 070. 03 — 1968 «Машины очистные. Выбор оптимальных параметров и расчет сил резания и подачи на исполнительных органах. Методика». Расчеты должны выполняться в следующей последовательности:

1. Для двух-трех различных значений средней толщины среза h (обычно 1—4 *см*) при принятых в конструкции исполнительного органа шаге резания (t, *см*) и параметрах режущего инструмента рассчитываются по стандарту величины сил резания (Z, *кГ*) при заданном значении сопротивляемости угля резанию ($\bar{A}$, *кГ/см*).

2. Определяются значения среднего истинного сечения среза ($\bar{S}_и = th$, *см*^{2}) и по результатам расчета устанавливается зависимость или строится график $\bar{S}_и = f(Z)$ при $\bar{A} = \text{const}$.

3. Определяется допустимое значение силы резания на резцах, исходя из мощности, развиваемой двигателем,

$$Z_{доп} = \frac{102 P_{уст} \eta_{и.о}}{v_р n_{рр}},$$

где $P_{уст}$ — мощность, устойчиво развиваемая двигателем в условиях реальной сети, *квт*. Для укрупненных расчетов рекомендуется принимать:

для двигателей с воздушным охлаждением

$$P_{уст} = (0{,}7 \div 0{,}9)\ P_ч;$$

$P_ч$ — часовая мощность двигателя, *квт*;

для двигателей с водяным охлаждением

$$P_{уст} = (0{,}8 \div 1{,}0)\ P_{дл};$$

$\eta_{и.о}$ — к. п. д. исполнительного органа;
$P_{дл}$ — длительная мощность двигателя, *квт*;
$v_р$ — скорость резания, *м/сек*;
$n_{рр}$ — количество одновременно режущих резцов (определяются по расчетным зависимостям стандарта).

В связи с тем, что эксплуатируемые в настоящее время комбайны не имеют автоматических устройств для поддержания мощности на заданном уровне, при расчетах для ручного управления рекомендуется вводить в формулу коэффициент снижения устойчивой мощности, равный 0,75—0,8.

4. Для значения усилий резания $Z_{доп}$ (см. п. 2) определяют истинное допустимое значение сечения среза $\bar{S}_{и.доп}$.

5. Определение допустимой скорости подачи ($v_{п.доп}$ при работе на углях разной сопротивляемости резанию производится по уравнениям:

а) исполнительные органы на горизонтальной оси вращения (барабанные, шнековые, дисковые)

$$v_{п.доп} = \frac{\pi n_{л.р} m \bar{S}_{и.доп}}{2 \cdot 10^4 B},\ м/мин;$$

б) для исполнительных органов на вертикальной оси вращения

$$v_{п.доп} = \frac{\pi n_{л.р} m \bar{S}_{и.доп}}{2 \cdot 10^4 H},\ м/мин;$$

в) для буровых исполнительных органов

$$v_{п.доп} = \frac{\bar{S}_{н.доп} n_{л.р} m}{10^4 H_щ},\ м/мин.$$

В этих выражениях: B — ширина захвата, *м*; H — вынимаемая мощность пласта, *м*; $H_щ$ — ширина зарубной щели, *м*; n — скорость вращения исполнительного органа, *об/мин*; m — число линий резания; $n_{л.р}$ — число резцов в линии резания.

Значения $v_{п.доп}$ в соответствии с расчетными зависимостями стандарта не должны превышать скорость подачи: допустимую по параметрам подающей части и допустимую по транспортирующей способности исполнительного органа.

6. Возможная техническая производительность комбайна

$$Q_т = BHv_{п.доп}\gamma,\ т/мин.$$

7. Возможная эксплуатационная производительность комбайна

$$Q_э = 60 Q_т K_м T,\ т/сутки,$$

где $K_м$ — принятый коэффициент машинного времени;
T — принятое время работы лавы в сутки, *ч*.

Ниже (см. табл. 34) в качестве примера приведены результаты укрупненных расчетов возможной производительности серийных комбайнов на хрупких углях различной сопротивляемости резанию.

По данным таблицы можно определить возможную суточную производительность по приведенному выражению.

При работе комбайнов на вязких углях той же сопротивляемости резанию возможная производительность должна быть уменьшена в среднем на 30%. Более точные расчеты могут быть выполнены с привлечением указанного выше стандарта.

ВОПРОСЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, БОРЬБЫ С ГАЗОМ, ПЫЛЬЮ, ВНЕЗАПНЫМИ ВЫБРОСАМИ УГЛЯ И ГАЗА

Расчет количества воздуха для проветривания выемочного участка

В разработанных технологических схемах очистных работ предусмотрены два способа проветривания очистных забоев: за счет общешахтной депрессии длинных очистных забоев (лав) и с помощью вентиляторов местного проветривания коротких забоев (схемы № 9, 10, 36 и 37).

Количество воздуха для проветривания отдельного выемочного участка $Q_{уч}$ в соответствии с «Временной инструкцией по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания угольных шахт» (М., изд-во «Недра», 1966) подсчитывается по формуле

$$Q_{уч} = PQ_з + \sum Q_{п.у} + \sum Q_{ут.у},$$

где P — коэффициент, учитывающий утечки воздуха через выработанное пространство;

$Q_з$ — количество воздуха, необходимого для проветривания очистного забоя по наиболее влияющему фактору;

$\sum Q_{п.у}$ — количество воздуха, необходимого для обособленного проветривания всех проводимых и поддерживаемых на участке подготовительных выработок;

$\sum Q_{ут.у}$ — суммарные утечки воздуха через вентиляционные сооружения на выемочном участке.

Значения коэффициента утечек воздуха через выработанное пространство приведены в табл. 24.

Отдельные слагаемые, входящие в формулу для определения $Q_{уч}$, принимаются в соответствии с указанной выше инструкцией.

При определении депрессии лав, оборудованных механизированными комплексами КМ-87, значения коэффициента аэродинамического сопротивления следует принимать в зависимости от мощности пласта (по данным Днепропетровского филиала Института механики АН УССР).

Мощность пласта, *м*	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,75
$\alpha \cdot 10^4$ *кг·сек²/м⁴*	103	96	86	83	80	70—75

Определение допустимой нагрузки на очистной забой по газовому фактору

Показатели добычи, принятые в технологических схемах очистных работ, рассчитаны применительно к шахтам с относительной метанообильностью не более 10 *м³/т*. В шахтах III категории по газу и сверхкатегорных планируемая добыча очистного забоя должна проверяться по газовому фактору. По газовому и вентиляционному

Таблица 24

Система разработки	Направление отработки выемочного (шахтного) поля, схема вентиляции	№ технологической схемы	Коэффициент P
Сплошная	Прямое, возвратноточная при мощности пласта до 1,5 *м*	3, 6, 8, 11	1,30
	То же, при мощности пласта свыше 1,5 *м*	11	1,50
Длинные столбы по простиранию, падению или восстанию	Обратное, возвратноточная	1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 42	1,10
	Обратное, прямоточная	17, 26, 27	1,15
Длинные столбы по простиранию с двумя-тремя подэтажами	Обратное, возвратноточная	33, 34	1,10
	Обратное, прямоточная	38, 39, 40	1,15
	Обратное, последовательная с подсвежением	41	1,15
Камерная, камерно-столбовая	Обратное, возвратноточная	36, 37	1,50
Щитовая, длинные столбы по падению	Обратное, прямоточная	43, 52, 58, 59, 60	1,70
Наклонные слои:			
верхний слой	Обратное, возвратноточная	44, 46, 48, 51, 53, 55	1,10
нижний и средний слои	Обратное, возвратноточная	45, 47, 49, 50, 54, 56, 57	1,35
Наклонные и поперечные слои с гидравлической закладкой	Прямое, прямоточная	63, 64	1,15
Гидроотбойка подэтажная	Обратное, возвратноточная	61	1,70
Длинные столбы с полной гидравлической закладкой	Прямое, прямоточная	62	1,15

факторам технологические схемы очистных работ можно объединить в две основные группы:

А — схемы с вентиляционными выработками, проведенными в целике угольного массива (тонкие пласты — схемы № 1, 2, 4, 5, 7, 10 и 12—15, пласты средней мощности — схемы № 16—35, 38—41 и 43; мощные пласты — схемы № 44—64);

Б — схемы с вентиляционными выработками, поддерживаемыми в выработанном пространстве (тонкие пласты — схемы № 3, 6 и 8).

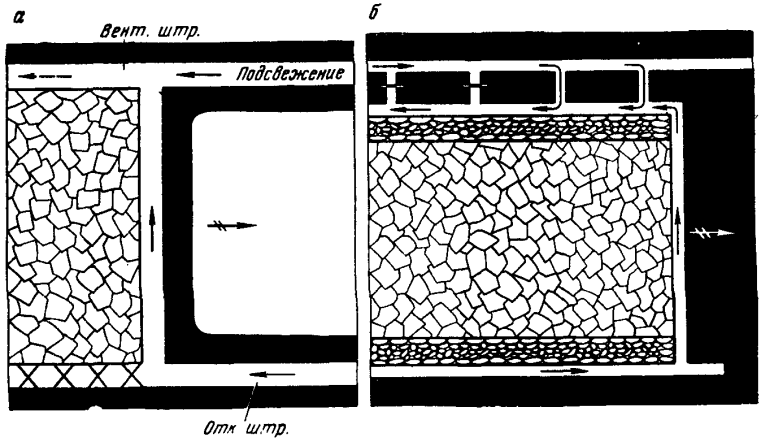


Рис. 7. Схемы проветривания с подсвежением вентиляционной струи при системах разработки:

а — столбовой; *б* — сплошной

Допустимая нагрузка на очистной забой по газовому фактору при схемах вентиляции с подсвежением для схем группы А (рис. 7, *а*) и схем группы Б (рис. 7, *б*) определяется по формуле

$$A_л = \frac{864vSd}{K_н q_л},\ т/сутки,$$

где v — допустимая Правилами безопасности максимальная скорость движения воздуха вдоль очистного забоя, *м/сек*;

S — минимальная площадь поперечного сечения лавы, свободная для прохода воздуха, $м^2$;

d — допустимая Правилами безопасности максимальная концентрация метана в исходящей струе, %;

$K_н$ — коэффициент неравномерности газовыделения, определяемый по результатам газовых съемок;

$q_л$ — относительная метанообильность лавы, $м^3/т$.

Если непосредственно определить $K_н$ невозможно, то следует пользоваться формулой

$$K_н = \frac{K}{K_м},$$

где $K_м$ — коэффициент машинного времени,

$$K_м = \frac{T}{1440};$$

T — время работы выемочной машины в течение суток, *мин*;

K — коэффициент, характеризующий естественную дегазацию источников выделения метана в период отсутствия добычных работ,

$$K = K_м\left[\frac{(1 - K_м)(x - x_1)}{q_л} + 1\right];$$

x — природная газоносность пласта, устанавливаемая по «Временной инструкции по определению и прогнозу газоносности (метаноносности) угольных пластов при проведении геологоразведочных работ» (М., изд-во «Недра», 1966 г.), $м^3/т$;

x_1 — остаточная газоносность угля, выданного на поверхность, $м^3/т$;

$$q_л = q_{пл} + Cq_{в.п};$$

$q_{пл}$ — относительная метанообильность, обусловленная выделением метана из разрабатываемого пласта через обнаженные поверхности и из отбитого угля, $м^3/т$;

$q_{в.п}$ — относительная метанообильность, обусловленная выделением метана из выработанного пространства, $м^3/т$;

C — коэффициент, учитывающий долю метана, поступающего из выработанного пространства в призабойное.

Значения $q_{пл}$, $q_{в.п}$, C и x_1 определяются согласно «Временной инструкции по прогнозу метанообильности угольных шахт СССР» (М., изд. ИГД им. А. А. Скочинского, 1965).

При высокой метанообильности выработок и применении дегазации относительную метанообильность лавы следует определять по формуле

$$q_л = (1 - C_1)q_{пл} + C(1 - C_2)\,q_{в.п},\ м^3/т,$$

где C_1 и C_2 — соответственно коэффициенты эффективности дегазации разрабатываемого пласта и выработанного пространства, определяемые согласно «Временному руководству по дегазации угольных шахт СССР» (М., изд-во «Недра», 1966).

Количество воздуха для подсвежения исходящей струи, подаваемого непосредственно на вентиляционный штрек, минуя лаву (см. рис. 7),

$$Q_п = Q_л\left(\frac{q_{уч}}{q_л} - 1\right);$$

$$q_{уч} = q_{пл} + q_{в.п}.$$

При схемах вентиляции, предусматривающих подачу воздуха на вентиляционный штрек только через лаву (без подсвежения),

$$A_л = \frac{864vS\,dP}{K_н q_{уч}},\ m/сутки,$$

где P — коэффициент, учитывающий утечки воздуха через выработанное пространство.

Дегазация при очистной выемке

Дегазацию рекомендуется применять для уменьшения поступления метана в выработки в случаях, когда снижение содержания метана в рудничной атмосфере до пределов, предусмотренных Правилами безопасности, средствами вентиляции технически невозможно или трудно осуществимо.

Выбор методов дегазации отдельных коллекторов газа (разрабатываемых пластов, подрабатываемых и надрабатываемых пластов и пропластков угля и выработанных пространств) и определение параметров газоулавливающих скважин (длины дегазационных скважин, углов их наклона к горизонту и разворота, расстояния между отдельными дегазационными скважинами и др.), а также коэффициентов эффективности дегазации применительно к горногеологическим условиям разработки отдельных пластов должны производиться с учетом рекомендаций, изложенных во «Временном руководстве по дегазации угольных шахт СССР», утвержденном Министерством угольной промышленности СССР.

На рис. 8—16 приведены наиболее характерные схемы дегазации при очистной выемке пологих, наклонных и крутых пластов в бассейнах СССР. На рис. 8 и 9 даны схемы дегазации подрабатываемых спутников скважинами при разработке тонких и средней мощности пластов длинными столбами по простиранию и пластовой подготовке. При схеме, приведенной на рис. 8, дегазационные скважины бурятся из вентиляционного штрека действующей лавы. Эффективность дегазации составляет 0,35—0,45. Такую схему дегазации рекомендуется применять при следующих технологических схемах очистных работ: № 1 и 10 (тонкие пласты) и № 24, 25, 29, 31, 33, 34 и 38—41 (пласты средней мощности).

При схеме, изображенной на рис. 9, дегазационные скважины бурятся из ярусного вентиляционного штрека нижерасположенной лавы. Эффективность дегазации составляет 0,5—0,7. Такую схему дегазации рекомендуется применять при следующих технологических схемах очистных работ: № 2, 4 и 7 (тонкие пласты) и № 16, 18, 20, 28, 32 и 35 (пласты средней мощности).

На рис. 10 приведена схема дегазации подрабатываемых спутников при разработке пологих тонких и средней мощности пластов длинными столбами по падению (восстанию). Бурение дегазационных скважин производится из бортовых штреков. Эффективность дегазации 0,35—0,45. Эту схему дегазации рекомендуется применять

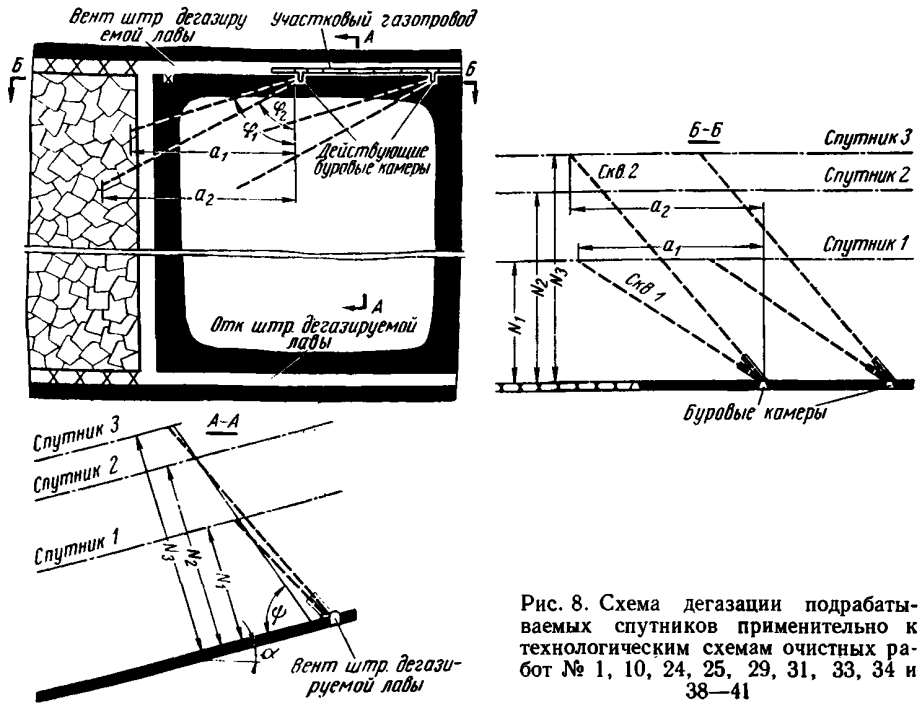


Рис. 8. Схема дегазации подрабатываемых спутников применительно к технологическим схемам очистных работ № 1, 10, 24, 25, 29, 31, 33, 34 и 38—41

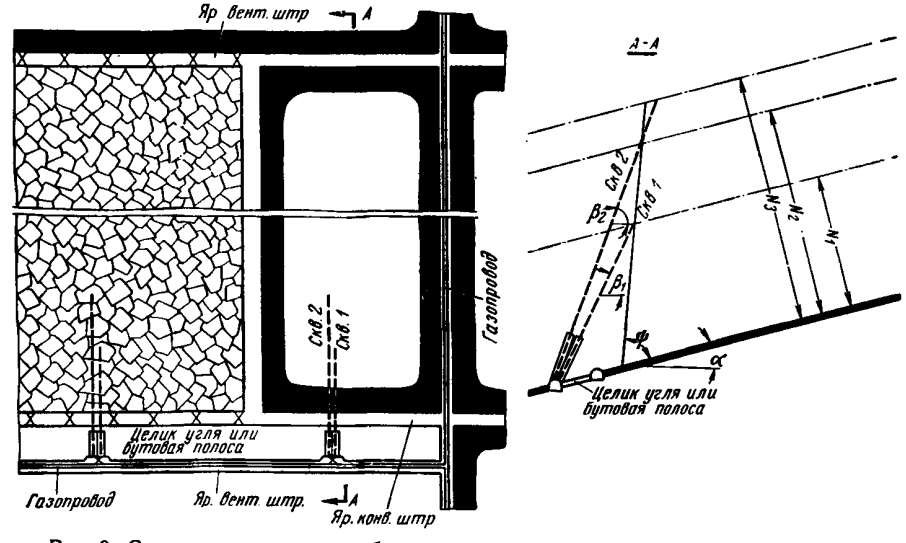
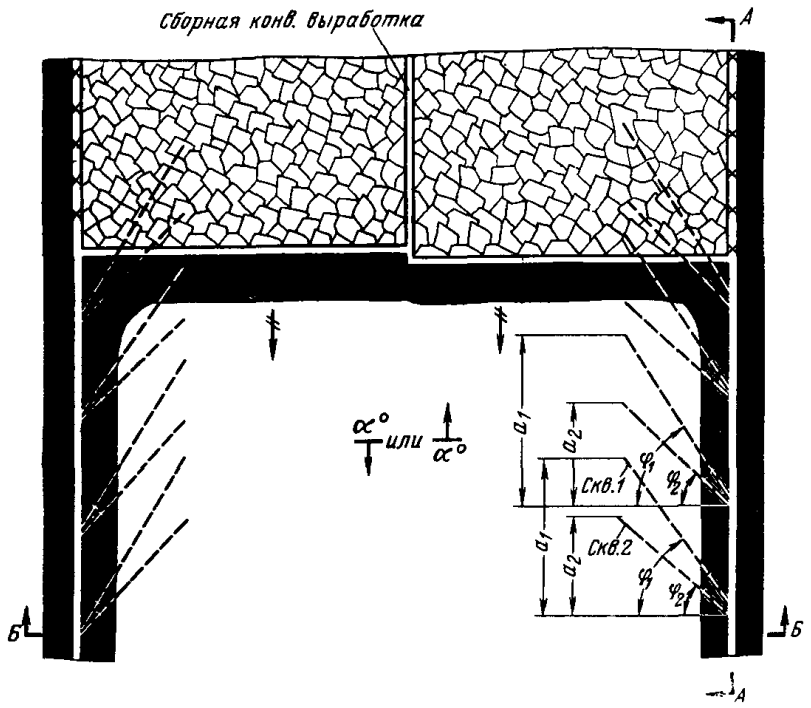
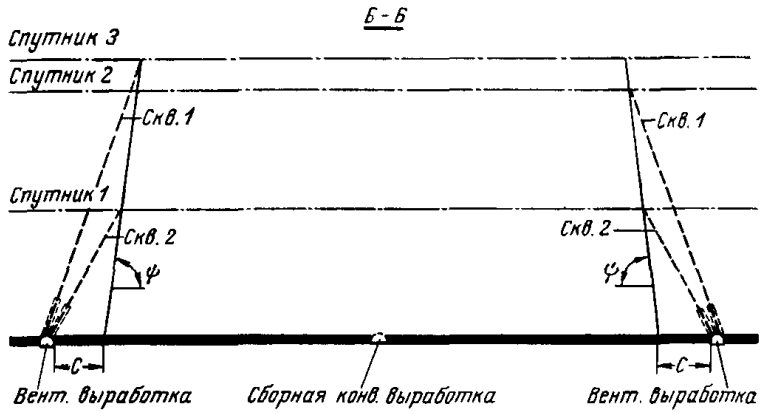


Рис. 9. Схема дегазации подрабатываемых спутников скважинами применительно к технологическим схемам очистных работ № 2, 4, 7, 16, 18, 20, 28, 32 и 35





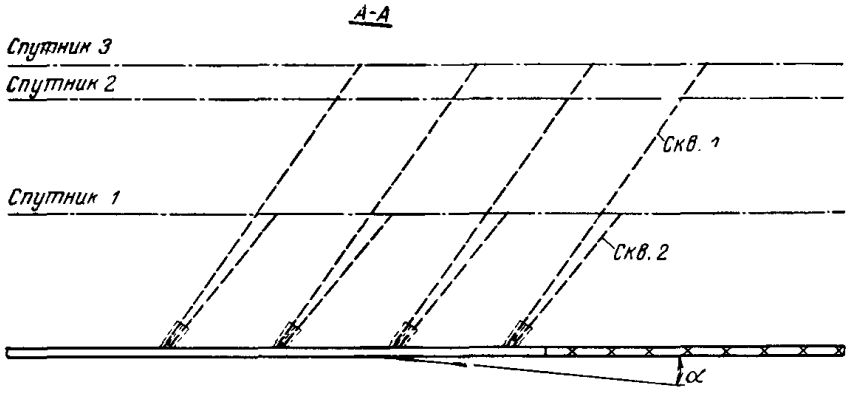
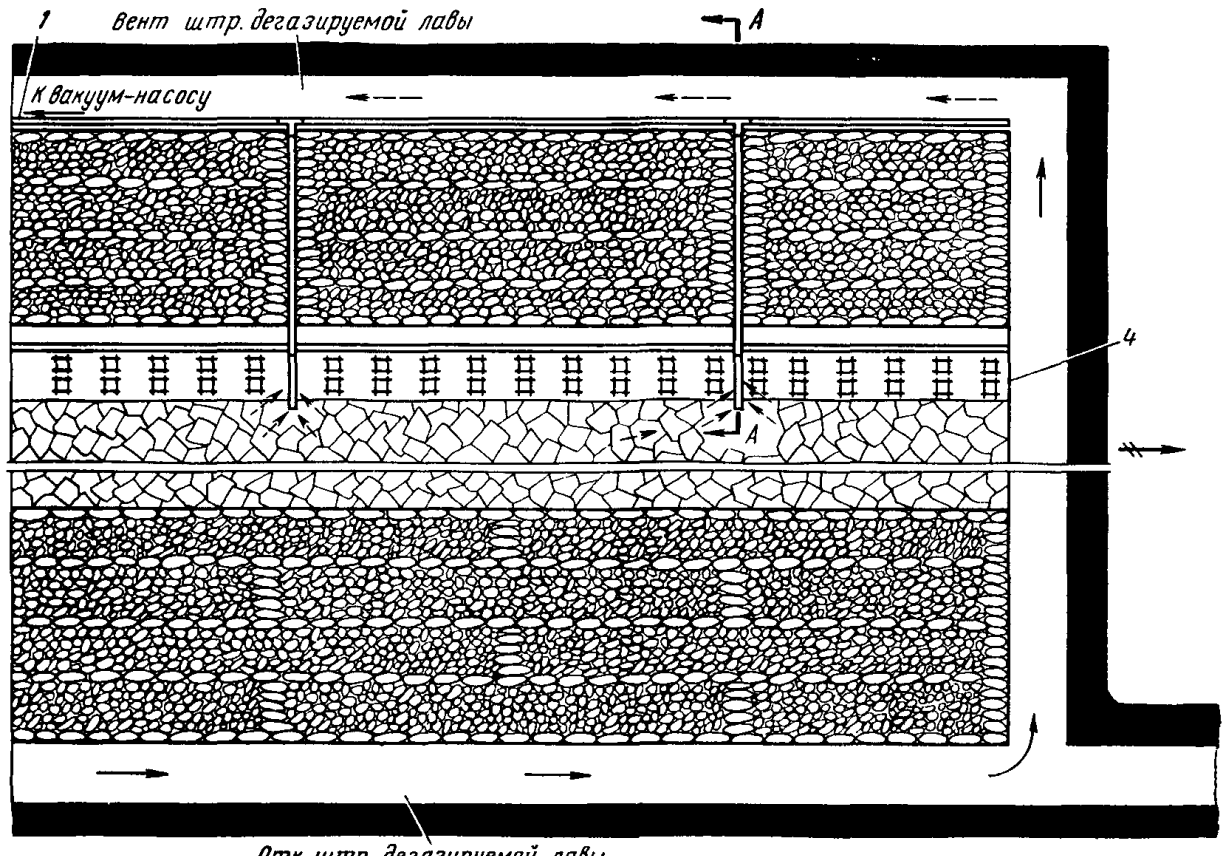


Рис. 10. Схема дегазации подрабатываемых спутников применительно к технологическим схемам очистных работ № 5, 17, 19, 26, 27 и 30



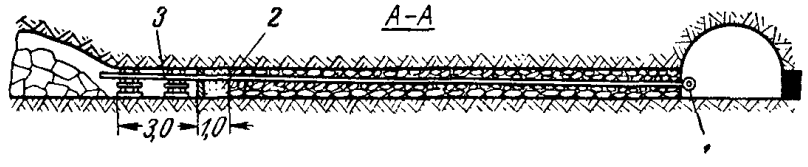


Рис. 11. Схема дегазации выработанного пространства применительно к технологическим схемам очистных работ № 3, 6, 8 и 11:

1 — участковый газопровод; *2* — изолирующая перемычка; *3* — перфорированная труба; *4* — вентиляционный парус

при следующих технологических схемах очистных работ: № 5 (тонкие пласты) и № 17, 19, 26, 27 и 30 (пласты средней мощности). Кроме того, при схемах № 17, 19, 26 и 27 дегазационные скважины могут также буриться из вентиляционной печи смежного столба.

На рис. 11 показана схема дегазации выработанного пространства действующего выемочного поля при разработке пологих тонких пластов сплошной системой. Эффективность дегазации 0,2—0,3. Такую схему вывода газа из выработанного пространства рекомендуется применять на тонких пластах при технологических схемах очистных работ № 3, 6, 8 и 11.

На рис. 12 приведена схема дегазации выработанного пространства действующего выемочного поля при разработке пологих пластов столбовой системой. Эффективность дегазации составляет 0,3—0,4. Указанную схему рекомендуется применять при следующих технологических схемах очистных работ: № 1, 2, 4, 7 (тонкие пласты) и № 16, 18, 20, 24, 25, 28, 29, 31, 32—35 и 38—41 (пласты средней мощности). Для борьбы с местными скоплениями метана на сопряжении лав с вентиляционными штреками можно применять способ дегазации скважинами, пробуренными в купола обрушения.

На рис. 13 дана схема вывода газа из выработанного пространства с использованием газосборного штрека при столбовой системе разработки. Эффективность дегазации 0,4—0,5.

На рис. 14 показана схема дегазации скважинами подрабатываемых и надрабатываемых крутых пластов малой мощности. Дегазационные скважины бурятся из откаточных штреков. Эффективность дегазации 0,5—0,6. Эту схему дегазации рекомендуется применять при технологических схемах очистных работ № 12—15.

На рис. 15 приведены схемы расположения пластовых скважин при дегазации пологих пластов малой, средней и большой мощности. Эффективность дегазации 0,2—0,4.

На рис. 16 приведены варианты расположения пластовых скважин при дегазации мощных крутых пластов. Эффективность дегазации 0,2—0,4. Помимо пластовой дегазации, рекомендуется применять дегазацию надрабатываемых пластов пересекающими скважинами, пробуренными из полевого или группового штрека, а также скважинами, пробуренными по надрабатываемому пласту из участкового квершлага. Эти схемы дегазации рекомендуется применять при технологических схемах очистных работ № 55—64.

На выемочных участках со сложным газовым балансом и высокой абсолютной и относительной метанообильностью, на которых применение одного способа (схемы, варианта) дегазации не обеспечивает снижение дебита метана до допустимых по условиям проветривания пределов, должна применяться комплексная дегазация разрабатываемых пластов, их спутников и выработанных пространств.

Оборудование и контрольно-измерительная аппаратура, применяемые на участке дегазации. Для бурения дегазационных и газоулавливающих скважин могут применяться следующие типы буровых станков: БА-100, БА-100м, СБГ-1м, ЛБС-2, ЛБС-4, КА2М-300.

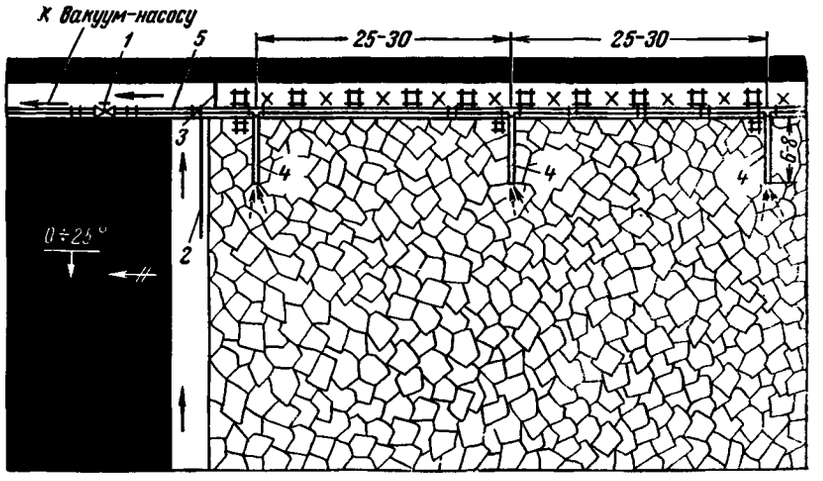


Рис. 12. Схема дегазации выработанного пространства применительно к технологическим схемам очистных работ № 1, 2, 4, 7, 16, 18, 20, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 33—35 и 38—41:

1 — задвижка; *2* — вентиляционный парус; *3* — переносная перегородка; *4* — газосборные отростки; *5* — участковый газопровод

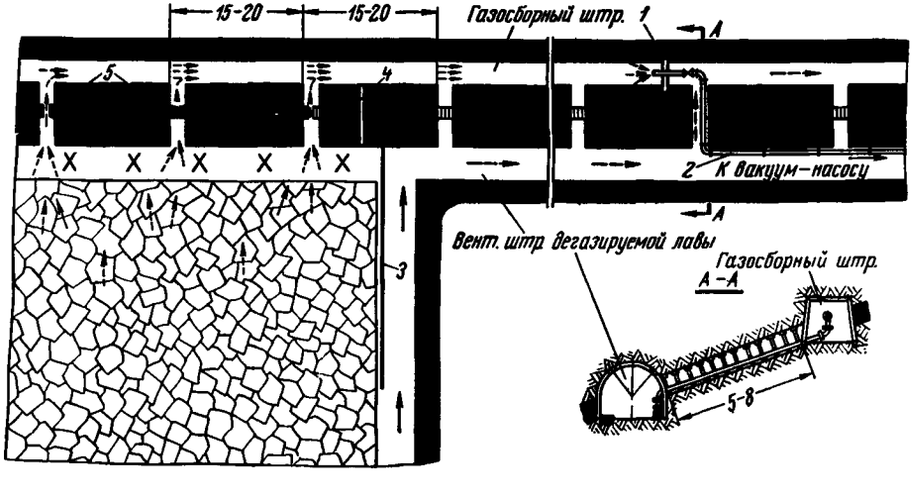


Рис. 13. Схема дегазации выработанного пространства с использованием газосборного штрека:

1 — герметизирующая перемычка; *2* — участковый газопровод; *3* — вентиляционный парус; *4* — скважина; *5* — перемычка с окном

Диаметр скважин 65—80 *мм*. Для герметизации газовыводной трубы скважины на длину 4—8 *м* от устья разбуриваются до диаметра 150 *мм*. Диаметр газовыводной трубы 75—100 *мм*.

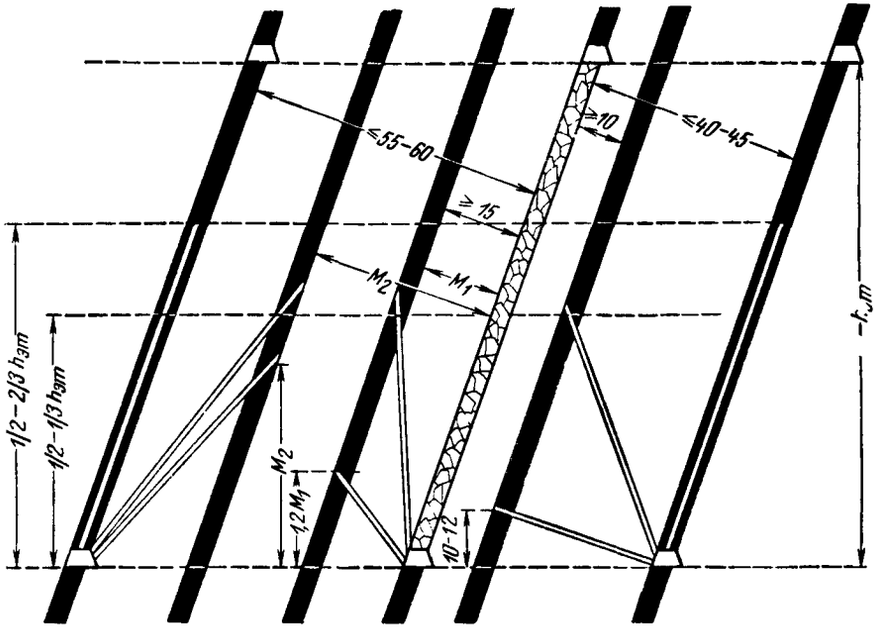


Рис. 14. Схема дегазации смежных подрабатываемых и надрабатываемых крутых пластов применительно к технологическим схемам очистных работ № 12—15

Диаметр газопровода на участке должен быть не менее 150 *мм*. Прокладка участкового газопровода диаметром 100 *мм* может производиться лишь в виде исключения. Соединение труб газопровода фланцевое. Соединение газовыводных труб из отдельных скважин с газопроводом гибкое с помощью резиновых армированных рукавов.

Для удаления из газопровода воды, поступающей вместе с газом из дегазационных скважин, а также конденсирующейся в газопроводе влаги в местах перегибов трассы газопровода должны устанавливаться водоотделители. При большом дебите воды из дегазационных скважин водоотделители устанавливаются также и у отдельных скважин. Емкость водосборника определяется в зависимости от суточного притока воды (0,2—1,5 $м^3$).

Вывод каптированного в дегазационных скважинах газа по газопроводу на поверхность осуществляется наземными или подземными вакуум-насосными станциями. В период строительства шахт и на

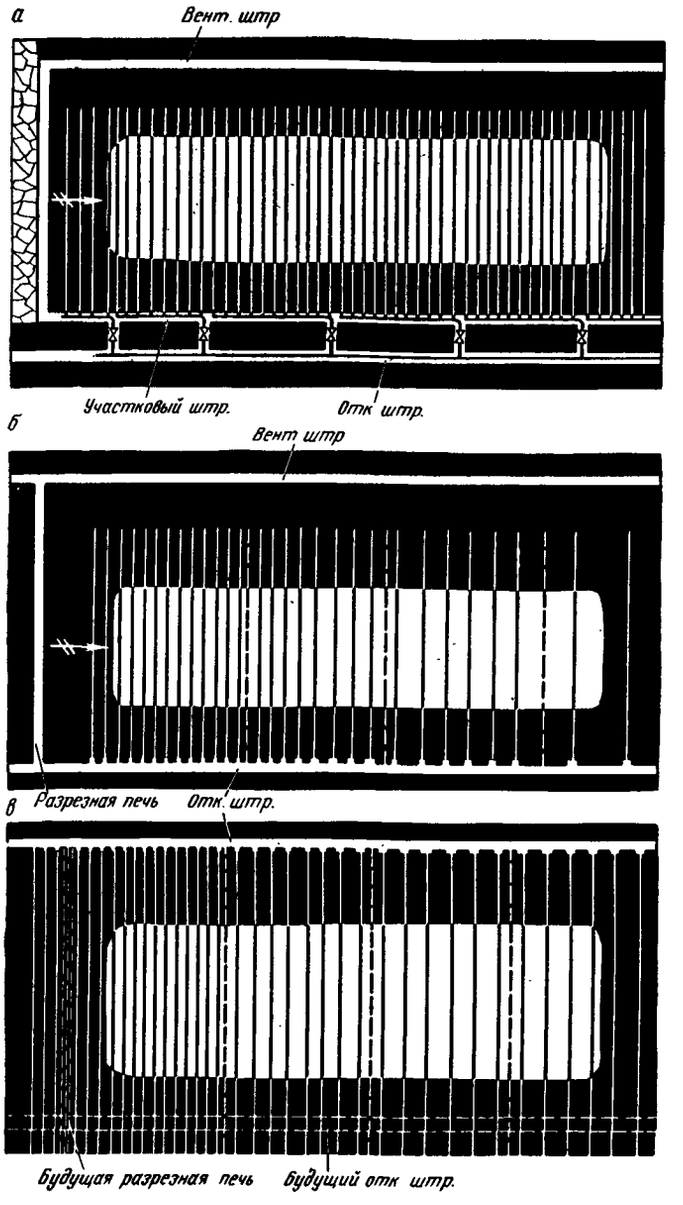


Рис. 15. Схема дегазации пологих пластов малой, средней мощности и мощных:

а — равномерное расположение скважин; *б* — расположение скважин в зависимости от сроков дегазации; *в* — расположение нисходящих скважин

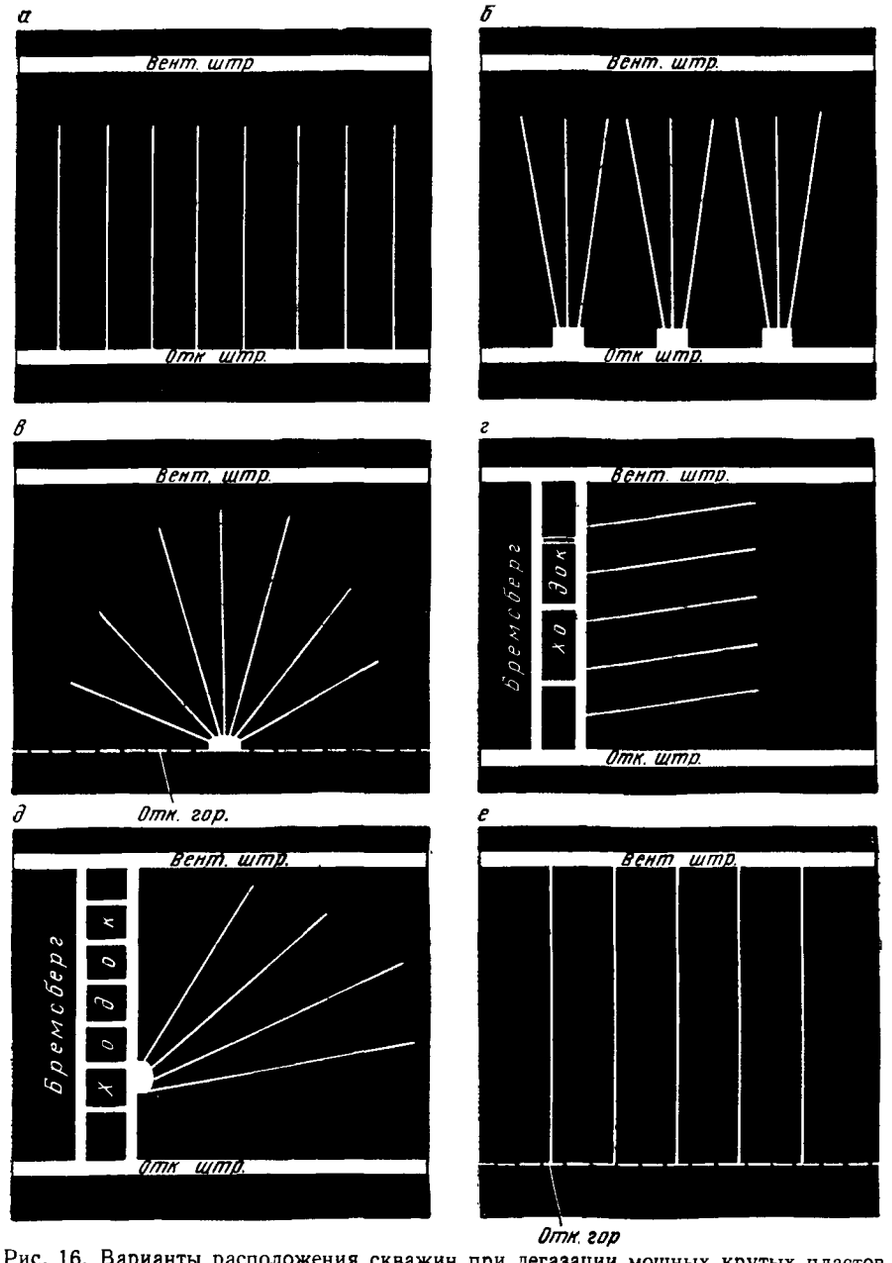


Рис. 16. Варианты расположения скважин при дегазации мощных крутых пластов Кузбасса применительно к технологическим схемам № 55—64:

а — восстающие параллельно-одиночные скважины; *б* — восстающие веерные скважины; *в* — веерные скважины, пробуренные из вскрывающей пласт выработки; *г* — параллельно-одиночные скважины, пробуренные по простиранию пласта; *д* — веерные скважины, пробуренные из наклонной выработки; *е* — нисходящие параллельно-одиночные скважины

время, необходимое для сооружения наземных или подземных стационарных вакуум-насосных станций, а также при небольшом объеме каптируемого метана целесообразно применять подземные передвижные вакуумные установки ВНИИОМШСа с насосами РМК-2 или РМК-4.

Для контроля работы дегазационной системы шахты или отдельного участка на каждой дегазационной скважине (патрубке газопровода при отсосе газа из выработанного пространства) должны производиться замеры дебита газа, содержания метана в извлекаемом газе и вакуума. Наиболее часто замер дебита газа, поступающего из скважины при вакууме, производится с помощью сужающих сечение трубопровода устройств (в основном диафрагм). Реже применяется прибор ПДР (переносной диск раскрывающийся). Вакуум у устьев скважин замеряется (в зависимости от его величины) стрелочными вакуумметрами или U-образными стеклянными.

Пробы газа для последующего лабораторного анализа набираются в бюретки типа Зегера или бутылки емкостью 0,25 *л*. Содержание метана в отсасываемом газе может определяться также при помощи переносного газоанализатора ШИ-7.

В 1971 г. намечен выпуск разработанного МакНИИ переносного портативного прибора, позволяющего определять дебит газа из отдельных скважин и количество газа, протекающего по газопроводу, без установки в трубопроводе сужающего его сечение устройства, а также замерять содержание метана в извлекаемом газе. Замер дебита газа (скорости движения газа по трубопроводу) производится с помощью термоанемометра, включенного в одну из ветвей мостовой схемы прибора. Путем соответствующих переключений эта же мостовая схема применяется для определения содержания метана в извлекаемом газе. При этом используется различие в величинах теплопроводности воздуха и метана.

Автоматическая газовая защита на выемочных участках

Для обеспечения непрерывного контроля содержания метана и газовой защиты рекомендуются применительно к технологическим схемам очистных работ две схемы расположения на выемочном участке аппаратуры автоматической газовой защиты:

для технологических схем очистных работ с направлением исходящей вентиляционной струи участка по выработке (штреку, печи), поддерживаемой впереди очистного забоя в массиве угля (столбовая система разработки и все ее разновидности);

для технологических схем очистных работ с направлением исходящей вентиляционной струи участка по выработке (штреку, печи), сохраняемой в выработанном пространстве позади очистного забоя (сплошная система разработки).

В первой схеме расположения аппаратуры автоматической газовой защиты (рис. 17) в качестве основного средства газовой защиты рекомендуется стационарный анализатор метана АМТ-3И.

Датчик устанавливается на вентиляционном штреке в 5—10 *м* от окна лавы, аппарат сигнализации — на откаточном штреке, в месте установки пусковой электроаппаратуры участка (на распределительном пункте). Аппарат сигнализации и датчик соединяются между собой четырехжильным телефонным кабелем с медными жилами типа ТГВШ, прокладываемым через лаву. Для сохранности кабеля его прокладку (там, где есть возможность) целесообразнее осуществлять по выработкам в обход лавы, но при этом длина кабеля не должна превышать 2 *км*. Для контроля метана в районе действия комбайна следует применять комбайновое метан-реле ТМРК.

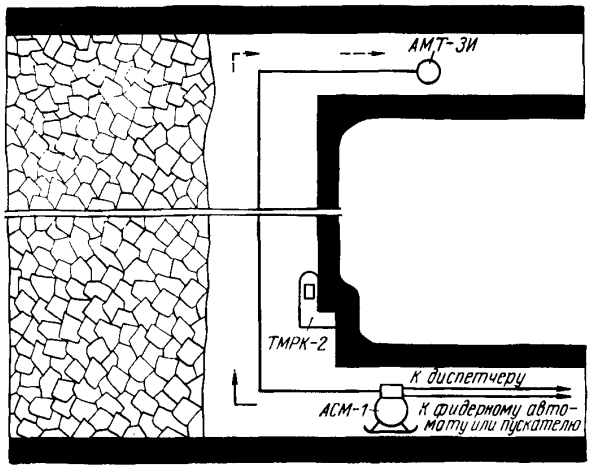


Рис. 17. Схема автоматической газовой защиты при столбовой системе разработки

Во второй схеме рекомендуемого расположения аппаратуры автоматической газовой защиты (рис. 18) в качестве основного средства газовой защиты предусматривается стационарный анализатор метана АМТ-3У. Один из датчиков устанавливается на вентиляционном штреке в 5—10 *м* от окна лавы, другой — в забое подготовительного штрека (в 5—20 *м* от забоя), третий — в месте забора воздуха вентилятором местного проветривания (если содержание метана у окна лавы резко разнится с его содержанием в конце вентиляционного штрека, следует предусматривать там установку дополнительного датчика и дополнительного аппарата АМТ-3У). Датчик, устанавливаемый на вентиляционном штреке, соединяется с аппаратом сигнализации четырехжильным телефонным кабелем с медными жилами типа ТГВШ, который прокладывается по лаве или лучше по выработкам вне лавы. Два других датчика соединяются с аппаратом сигнализации двухжильными телефонными кабелями типа ТГВШ. Для контроля за содержанием метана на комбайне используется комбайновое метан-реле ТМРК. Для контроля местных скоплений метана непосредственно в забое подготовительных выработок и в очистных забоях, где затруднено использование стационарной аппаратуры, следует предусматривать переносные сигнализаторы метана СМП-1 или СШ-2.

Обе схемы разработаны с ориентацией на применение стационарных анализаторов метана АМТ-3 (АМТ-3У, АМТ-3И и АМТ-3Т), комбайновых метан-реле ТМРК и переносных сигнализаторов метана

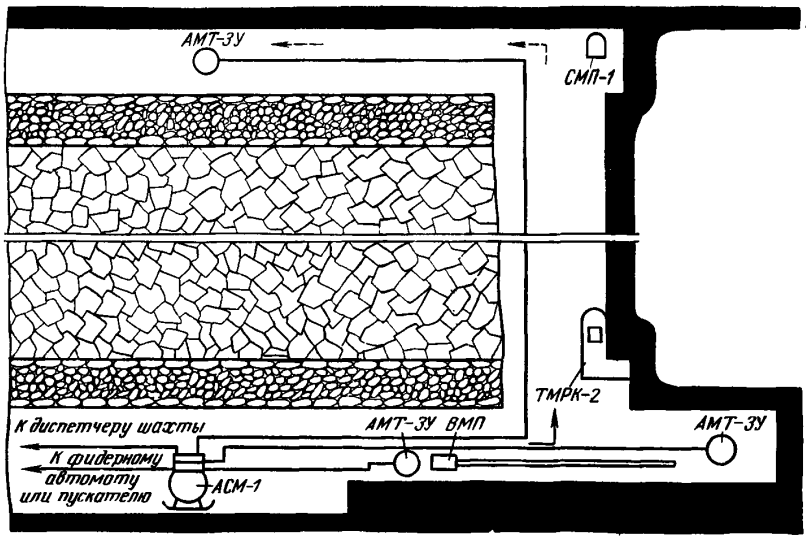


Рис. 18. Схема автоматической газовой защиты при сплошной системе разработки

СМП-1 и СШ-2. Стационарные анализаторы метана АМТ-3, переносные сигнализаторы метана СШ-2 и комбайновые метан-реле ТМРК (ТМРК-2 или ТМРК-3) выпускаются серийно конотопским заводом «Красный металлист», переносные сигнализаторы метана СМП-1 — омским заводом «Электроточприбор».

Анализаторы метана АМТ-3 в зависимости от условий эксплуатации выпускаются в трех модификациях.

Анализатор метана для тупиковых забоев АМТ-3Т предназначен для непрерывного автоматического контроля содержания метана преимущественно в тупиковых забоях подготовительных выработок, в камерах, в местах установки вентиляторов местного проветривания, в откаточных штреках с применением контактных электровозов, а также и в других местах, где

необходима автоматическая газовая защита. Он состоит из датчика метана ДМТ-3И, устанавливаемого в месте контроля метана, и аппарата сигнализации АС-3И, располагаемого на распределительном пункте электросети.

Анализатор метана АМТ-3Т обеспечивает: непрерывный контроль концентрации метана в месте установки датчика; автоматическое отключение электропитания контролируемого объекта при достижении предельно допустимой концентрации метана; автоматическое управление вентиляторами местного проветривания; аварийную световую и звуковую сигнализацию на распределительном пункте при достижении предельно допустимой концентрации метана в месте установки датчика ДМТ-3И; телефонную связь между датчиком и аппаратом сигнализации; возможность включения в любую систему шахтной телесигнализации или телеизмерения.

Анализатор метана стационарный многопредельный с телеизмерением АМТ-3И предназначен для непрерывного автоматического контроля метана преимущественно на исходящих вентиляционных струях лавы, участка, крыла или шахты, а также во всех других местах, где требуются автоматическая газовая защита и телеавтоматический централизованный контроль содержания метана.

Анализатор метана АМТ-3И выполняет все функции АМТ-3Т и, кроме того, позволяет передавать непрерывную информацию о содержании метана диспетчеру шахты по свободной телефонной паре с регистрацией показаний, а также осуществлять световую и звуковую сигнализацию о предельно допустимой концентрации метана.

Анализатор метана участковый АМТ-3У предназначен для непрерывного автоматического контроля содержания метана на добычном участке. В отличие от АМТ-3Т и АМТ-3И анализатор АМТ-3У имеет три датчика метана, которые питаются от одного аппарата сигнализации. Датчики устанавливаются на исходящей вентиляционной струе лавы, в тупиковом забое, у вентилятора местного проветривания или в других местах в зависимости от принятой системы разработки; они позволяют обеспечить полный контроль содержания метана на добычном участке. Аппаратура АМТ-3У состоит из трех датчиков ДМТ-3И, аппарата сигнализации АС-3У и диспетчерской стойки комплекта аппаратуры телеавтоматического централизованного сбора и регистрации информации СПТ-3И *.

Анализатор метана АМТ-3У обеспечивает выполнение всех функций АМТ-3И применительно к одному датчику и позволяет: одновременно производить непрерывный контроль содержания метана в местах установки трех датчиков; кроме непрерывной передачи информации о содержании метана от одного из датчиков одновременно по той же паре передавать диспетчеру шахты телесигналы о предельно допустимой концентрации метана от двух других датчиков.

При наличии общешахтной (или участковой) системы телемеханики выходной сигнал любого из анализаторов метана может быть введен в такую систему, в этом случае свободная пара в кабеле для передачи сигналов не требуется.

Комбайновое метан-реле ТМРК включает блок датчика и блок питания. Метан-реле располагается на самой машине и обеспечивает: непрерывный контроль концентрации метана в месте расположения датчика (как правило, в месте размещения электрооборудования машин); автоматическое отключение электропитания комбайна при достижении предельно допустимой концентрации метана; аварийную световую или звуковую сигнализацию на комбайне, свидетельствующую о достижении предельно допустимой концентрации метана.

Переносные сигнализаторы метана СМП-1 и СШ-2 идентичны по своей конструкции и выполняемым функциям и обеспечивают: непрерывный контроль концентрации метана (в течение смены) в месте установки прибора; аварийную световую и звуковую сигнализацию при достижении предельно допустимой концентрации метана.

Борьба с внезапными выбросами угля или газа в очистных выработках

В настоящее время внезапные выбросы угля или газа возникают в Донецком, Кузнецком, Карагандинском и Сучанском угольных бассейнах, а также на Воркутском и Егоршинском месторождениях. В 1967 г. внезапные выбросы происходили на 273 шахтопластах 111 шахт этих бассейнов. С увеличением глубины горных работ опасность возникновения внезапных выбросов повышается. Все шахтопласты, склонные к внезапным выбросам угля или газа, имеют газообильность более 15 $м^3/т$. Борьба с внезапными выбросами требует наличия на участке специального оборудования: буровых станков, насосов для нагнетания воды, герметизаторов, водоводов, специального искробезопасного электрооборудования, изолирующих самоспасателей.

Основными способами борьбы с выбросами в очистных выработках являются:

предварительная выемка защитных пластов, в том числе некондиционных по мощности или зольности;

все виды заблаговременной обработки угольного пласта водой (нагнетание воды в различных режимах в угольный пласт, гидроотжим);

дегазация пласта через длинные скважины, пробуренные на всю высоту этажа из опережающих выработок;

частичная разгрузка и дегазация пласта опережающими скважинами, пробуренными из лавы по всей ее длине или только на отдельных участках;

камуфлетное взрывание (торпедирование пласта).

* Диспетчерская стойка СПТ-3И рассчитана на прием сигналов от 6 анализаторов метана АМТ-3У или АМТ-3И.

Выбор способа борьбы с выбросами должен производиться с учетом физико-механических и коллекторских свойств угольного пласта, условий его залегания, системы разработки, технологии и средств механизации выемки угля.

При выемке пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа, рекомендуется применять систему разработки длинными столбами по простиранию или по восстанию, а также сплошную систему разработки со значительным опережением (150—200 *м*) очистного забоя откаточным штреком, которые позволяют все мероприятия по борьбе с внезапными выбросами проводить заблаговременно. Горные и взрывные работы при вскрытии и разработке пластов,

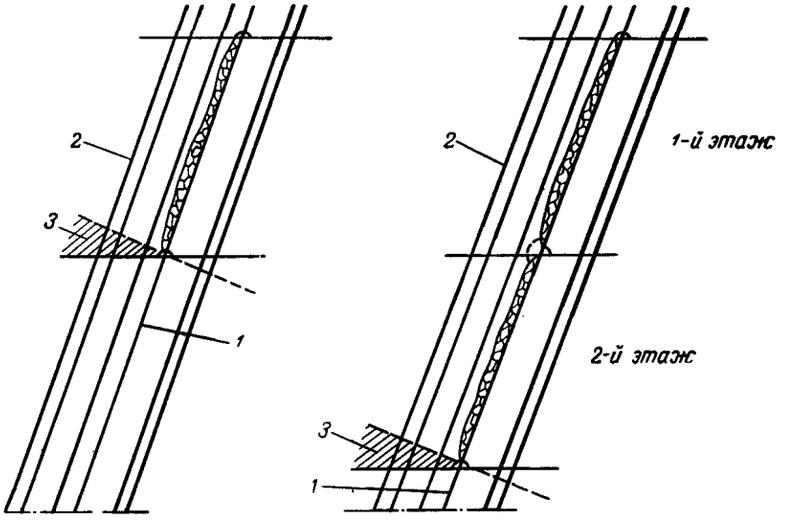


Рис. 19. Схема разработки защитного пласта на одном и двух этажах:
1 — защитный пласт; *2* — защищенная зона; *3* — опасная зона

склонных к внезапным выбросам угля или газа, должны проводиться с соблюдением требований «Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах», «Единых правил безопасности при взрывных работах» и «Инструкции по безопасному ведению горных работ на пластах, склонных к внезапным выбросам угля и газа».

Ниже изложены основные мероприятия по борьбе с внезапными выбросами, типизированные применительно к технологическим схемам очистных работ.

Разработка защитного пласта одновременно в двух этажах или с опережением на этаж. Если при подготовке к разработке свиты крутых пластов, включающей защитные и опасные пласты, невозможно производить надработку опасных пластов, может оказаться более рациональной одновременная разработка защитного пласта сразу в двух этажах или с опережением выемки защитного пласта на один этаж. В этом случае в верхнем этаже добыча угля ведется на неопасных или защищенных пластах, а в нижележащем этаже разрабатываются защитные пласты и, если нужно, проводятся дополнительные мероприятия по дегазации и разгрузке опасных пластов. При опережении на этаж выемки защитного пласта вышележащие опасные пласты будут полностью защищены от внезапных выбросов, так как опасная зона в нижней части верхнего этажа устраняется (рис. 19).

Указанный способ борьбы с внезапными выбросами может быть применен во всех случаях, когда в свите имеется пласт, который может быть защитным в соответствии с нормативами, регламентированными Правилами безопасности. Способ рекомендуется для технологических схем очистных работ на тонких и средней мощности крутых пластах (см. схемы № 12—15, 42).

Комплекс мероприятий по борьбе с внезапными выбросами на пологом тонком или средней мощности пласте. Рекомендуется комплекс следующих мероприятий по борьбе с внезапными выбросами угля или газа (рис. 20):

струговая или узкозахватная выемка угля в лаве;

полное обрушение кровли;

узкие и плотные бутовые полосы возле штреков;

жесткая крепь в призабойном пространстве;

бурение диагональных скважин в кутках лавы;

гидровымывание полостей в забое штрека.

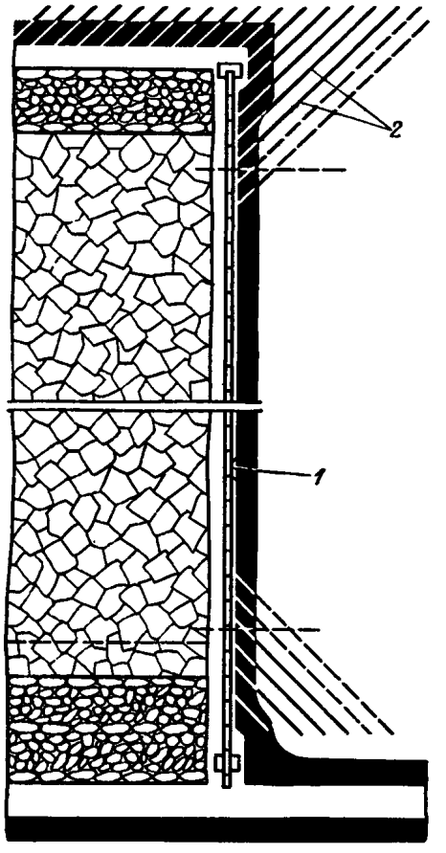


Рис. 20. Схема очистного забоя при сплошной системе разработки и применении комплекса мероприятий для борьбы с внезапными выбросами угля и газа:
1 — струг или узкозахватный комбайн; *2* — скважины

При повышенной опасности пласта по внезапным выбросам угля или газа и благоприятных горногеологических условиях залегания пласта рекомендуется бурение скважин диаметром 250—300 *мм* из откаточного штрека на всю высоту этажа при расстоянии между скважинами 6—12 *м*.

Необходимое специальное оборудование: статический струг любой

конструкции или узкозахватный комбайн с дистанционным управлением; буровые станки ЛБС-2, ЛБС-4, СБЛ, БСА-6, БШ и др.

Данный комплекс мероприятий по борьбе с внезапными выбросами на тонких пластах может быть применен при технологических схемах № 3, 6, 8, 11.

Способ борьбы с внезапными выбросами бурением увлажнительных и дегазационных скважин. На рис. 21 представлены схемы расположения увлажнительных и дегазационных скважин для борьбы с внезапными выбросами угля и газа при разработке пологих и крутых угольных пластов. Выбор схемы расположения скважин, их длины и диаметра производится в каждом отдельном случае в зависимости от принятой схемы вскрытия пластов, порядка отработки каждого из них, высоты этажа, системы разработки, физико-механических и коллекторских свойств опасного пласта, его прочности, газопроницаемости и угла падения пласта. Бурение скважин должно производиться вне зоны опорного давления. Для бурения скважин

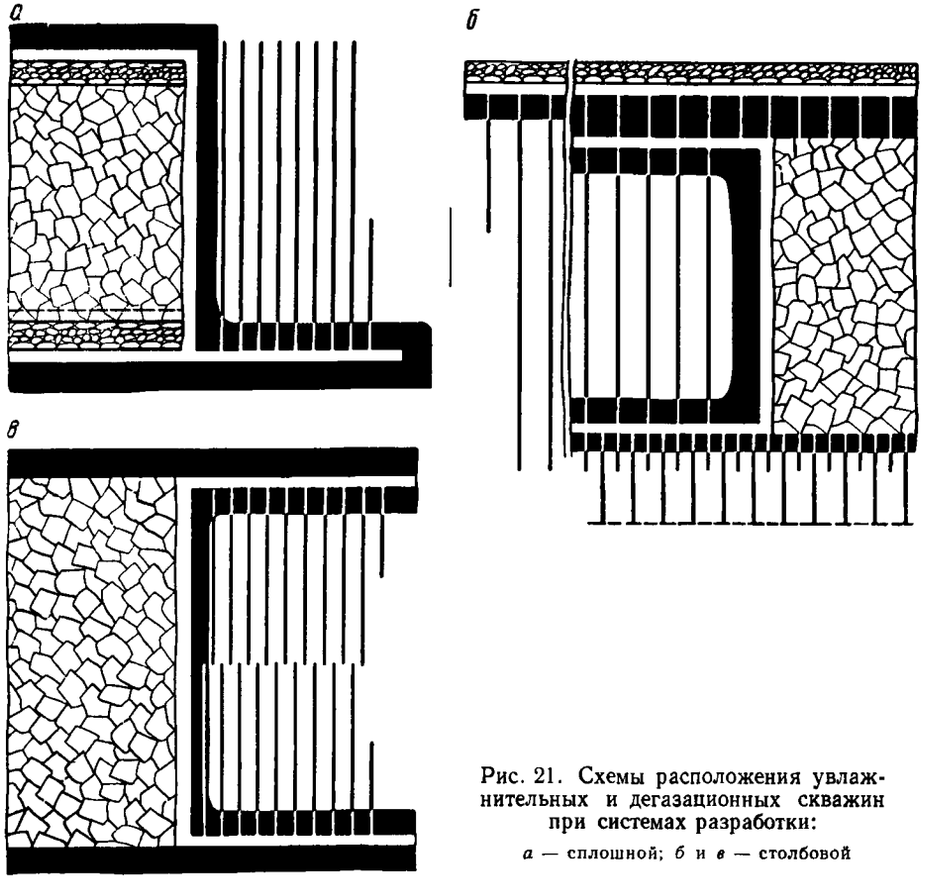


Рис. 21. Схемы расположения увлажнительных и дегазационных скважин при системах разработки:
а — сплошной; *б* и *в* — столбовой

могут применяться станки МБС-3, СБМ-3У, МБУ, СБГ, КАМ-500, а для увлажнения угля — установки УНВ-2, НВП-2 и др.

Применение увлажнительных и дегазационных скважин для борьбы с внезапными выбросами может быть рекомендовано для следующих технологических схем: № 1—5, 7, 8 и 11—15 (тонкие пласты),

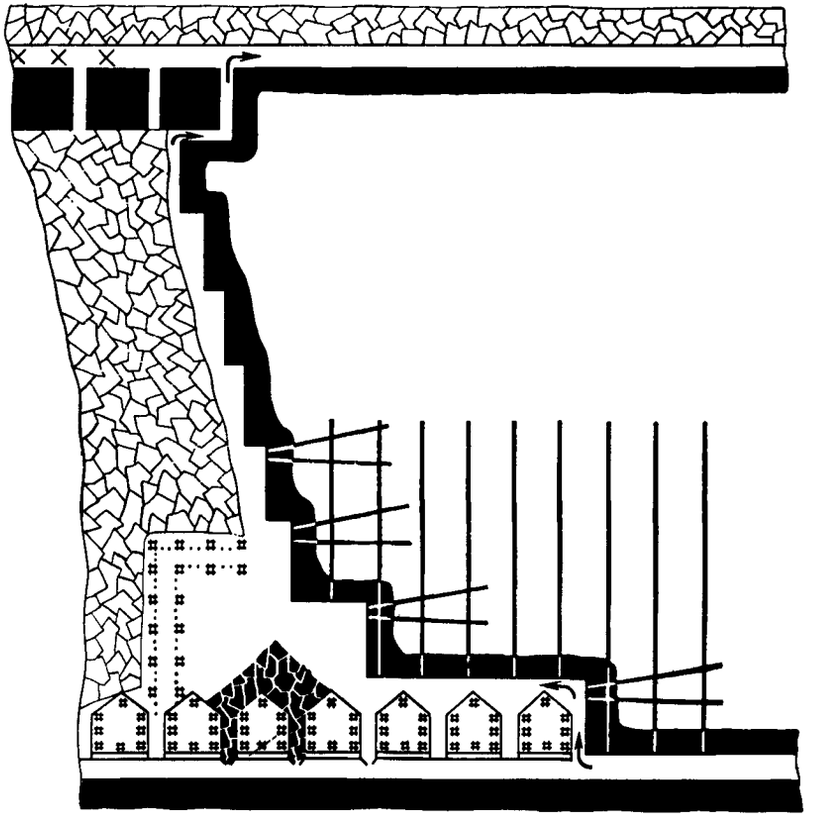


Рис. 22. Схема расположения серии скважин для борьбы с внезапными выбросами угля или газа при разработке тонких крутых пластов

№ 16—35 и 38—42 (пласты средней мощности) и № 43—54 (мощные пласты, верхний слой).

В незащищенной зоне выбросоопасных крутых пластов особую опасность представляют нарезка выработок в надштрековых целиках и очистная выемка в магазинном и нижних уступах. В этом случае следует применять бурение опережающих скважин из откаточного штрека по восстанию пласта, а также из магазинного и нижних уступов по простиранию. Таким образом, в угольном массиве, предназначенном к очистной выемке, создается сетка скважин (рис. 22).

Длина восстающих скважин 30—50 *м*, горизонтальных 10—20 *м*, диаметр 250—300 *мм*. Для бурения скважин из штрека применяются буровые станки ЛБС-2, ЛБС-4, СБЛ, БСА-6, МБС-3, СБМ-3У, КАМ и другие, а для бурения коротких скважин — пневматические сверла СП и станки ЛБС.

Сетка опережающих скважин может быть применена, когда величина газопроницаемости пласта обеспечивает быструю его дегазацию. При низкой газопроницаемости в скважины со штрека может закачиваться вода. Бурение сетки опережающих скважин рекомендуется на тонких крутых пластах при технологических схемах № 12—15.

Способ борьбы с внезапными выбросами угля или газа с помощью гидроотжима. При гидроотжиме в угольный пласт подается вода по скважинам под давлением 100—300 *ати*. Длина скважин диаметром 42—50 *мм* устанавливается опытным путем и обычно составляет 2,0—3,5 *м*. В результате нагнетания воды угольный массив частично разрушается, выдвигается в призабойное пространство, дегазируется, а область концентрации напряжений горного давления перемещается в глубь пласта.

Гидроотжим рекомендуется в очистных забоях при малой газопроницаемости угольного пласта, когда бурение опережающих скважин не дает должного эффекта.

Гидроотжим производится насосом ГБ-351, а герметизация скважин — гидрозатворами АНВ-1, ГУ-5, ГА.

Выемку угля после гидроотжима рекомендуется осуществлять узкозахватным комбайном.

Гидроотжим может быть рекомендован для следующих технологических схем: № 1—8, 11 (тонкие пласты), 16—25, 28—35 и 38—41 (пласты средней мощности) и № 44—51 и 53 (мощные пласты, верхний слой).

Сейсмоакустический метод текущего прогноза выбросоопасности угольных пластов основан на наблюдениях за шумностью угольного массива с помощью специальной сейсмоакустической аппаратуры ЗУА-2 или ЗУА-3. Каждый сейсмоакустический импульс соответствует появлению в массиве угля новой трещины, поэтому шумность (количество импульсов в час) является мерой интенсивности трещинообразования в призабойном массиве угля, возникающего в процессе разработки пласта. Резкое усиление шумности свидетельствует о назревании выбросоопасной ситуации.

Прогноз выбросоопасных зон сейсмоакустическим методом изложен в «Научно-методическом руководстве по сейсмоакустическому прогнозу выбросоопасности угольных пластов» (изд. ИГД им. А. А. Скочинского, 1965), а также в проекте «Временной инструкции по прогнозу выбросоопасных угольных пластов Донбасса» (изд. ИГД им. А. А. Скочинского, 1966).

Сейсмоакустическая аппаратура ЗУА-3, предназначенная для улавливания и регистрации импульсных процессов (тресков), состоит из геофона, помещаемого непосредственно в массиве породы, усилителя низкой частоты, высокочастотного преобразователя, приемного устройства и счетчика-анализатора (рис. 23). Аппаратура может дополнительно комплектоваться линейным усилителем, магнитофоном, приборами для контроля линии и другими устройствами.

Сейсмоакустические импульсы, воспринятые геофоном, преобразуются в электрические импульсы соответствующей частоты и амплитуды, усиливаются прибором низкой частоты и подаются на высокочастотный преобразователь, в котором осуществляется модуляция несущей высокой частоты сейсмоакустическими импульсами от геофона. Модулированное напряжение высокой частоты передается

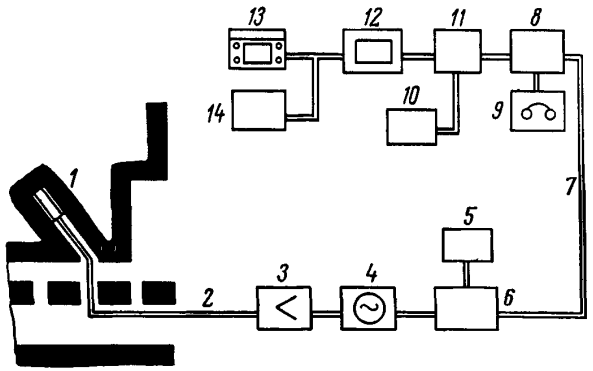


Рис. 23. Блок-схема установки ЗУА-3:

1 — геофон, установленный в скважине; *2* — соединительный провод; *3* — усилитель УШ-2; *4* — высокочастотный преобразователь ПВ-4; *5* — шахтный телефонный аппарат, установленный в штреке; *6* — переходное устройство УП-1 в штреке; *7* — телефонный кабель, проложенный в стволе шахты; *8* — обводное устройство УО-1 на земной поверхности; *9* — телефонный коммутатор на земной поверхности; *10* — телефонный аппарат на земной поверхности; *11* — переходное устройство УП-1 на земной поверхности; *12* — приемное устройство УД-1 в регистрационной комнате; *13* — регистрирующий магнитофон МАГ8-М2; *14* — автоматический счетчик импульсов

по проводам шахтной телефонной сети или по специальному кабелю на земную поверхность, где находится приемное устройство, демодулирующее принятый сигнал и восстанавливающее его первоначальную форму. Сигнал затем может направляться на регистрирующее устройство, например магнитофон.

Специальный счетчик-анализатор, включаемый после приемного устройства, предназначен для автоматического счета сейсмоакустических импульсов. Счетчик выделяет и считает только импульсы, соответствующие трещинообразованию в угле.

Блоки подземной части аппаратуры (усилитель низкой частоты, высокочастотный преобразователь, линейный усилитель) питаются от сухих гальванических элементов, имеют взрывобезопасное исполнение с искробезопасными выходными цепями и допущены к применению в шахтах, сверхкатегорных по газу или опасных по пыли. Наземная часть аппаратуры (приемное устройство, счетчик-анализатор) не имеет взрывобезопасного исполнения и питается от электрической сети переменного тока 50 *гц* напряжением 220 *в*.

Аппаратура ЗУА-3 разработана СКБ таганрогского завода «Виброприбор» по техническому заданию Института горного дела им. А. А. Скочинского и Центральной научно-исследовательской сейсмоакустической станции Донбасса.

Мероприятия по борьбе с угольной пылью

Использование современного высокопроизводительного оборудования в очистных забоях значительно повысило уровень запыленности рудничной атмосферы. Запыленность воздуха в месте работы комбайна при отсутствии мер по борьбе с пылью достигает 4000 *мг/м*³. Поэтому задача эффективной борьбы с пылью может быть успешно решена только при внедрении комплекса мер по подавлению пыли. При этом следует иметь в виду, что одним из решающих мероприятий улучшения условий труда являются такие схемы и организация работ, при которых до минимума сведена необходимость нахождения рабочих на участках забоя с высокой запыленностью воздуха. На шахтах, где внедрены проекты комплексного обеспыливания, запыленность рудничного воздуха в очистных забоях снижена с 600—1300 до 25—45 *мг/м*³, а в подготовительных — с 700—800 до 5—12 *мг/м*³.

В комплекс мероприятий по пылеподавлению на выемочном участке входят: предварительное увлажнение угольного массива путем нагнетания воды в пласт, орошение мест разрушения и погрузки угля при работе машин и механизмов, бурение шпуров и скважин с промывкой, увлажнение пыли и интенсивное проветривание.

Каждый очистной забой обеспечивается водопроводом с давлением в магистрали 10—15 *ат*, оборудованием и средствами, необходимыми для подавления пыли с учетом специфики ведения горных работ. Для повышения эффективности гидрообеспыливания к воде добавляются смачиватели. При орошении отбитой горной массы следует применять конусные форсунки, на погрузочно-разгрузочных пунктах — зонтичные, на комбайнах — плоскоструйные или конусные форсунки и насадки.

Обеспыливание воздуха на выемочных участках, может проводиться по следующим типовым схемам, разработанным для различных горногеологических условий.

Первая схема расстановки оборудования для комплексного обеспыливания и схема водоснабжения в очистном забое пологого пласта с комбайновой выемкой показаны на рис. 24. Данную схему с некоторыми изменениями следует применять для технологических схем: № 1, 2, 4—6, 11 (тонкие пласты), № 16, 20, 24, 31, 33, 35, 38 и 39 (пласты средней мощности) и № 44, 46 и 51—54 (мощные пласты).

Вторая схема, представленная на рис. 25, предназначена для пылеподавления на пологом пласте (до 20°), разрабатываемом сплошной системой с обрушением или частичной закладкой выра-

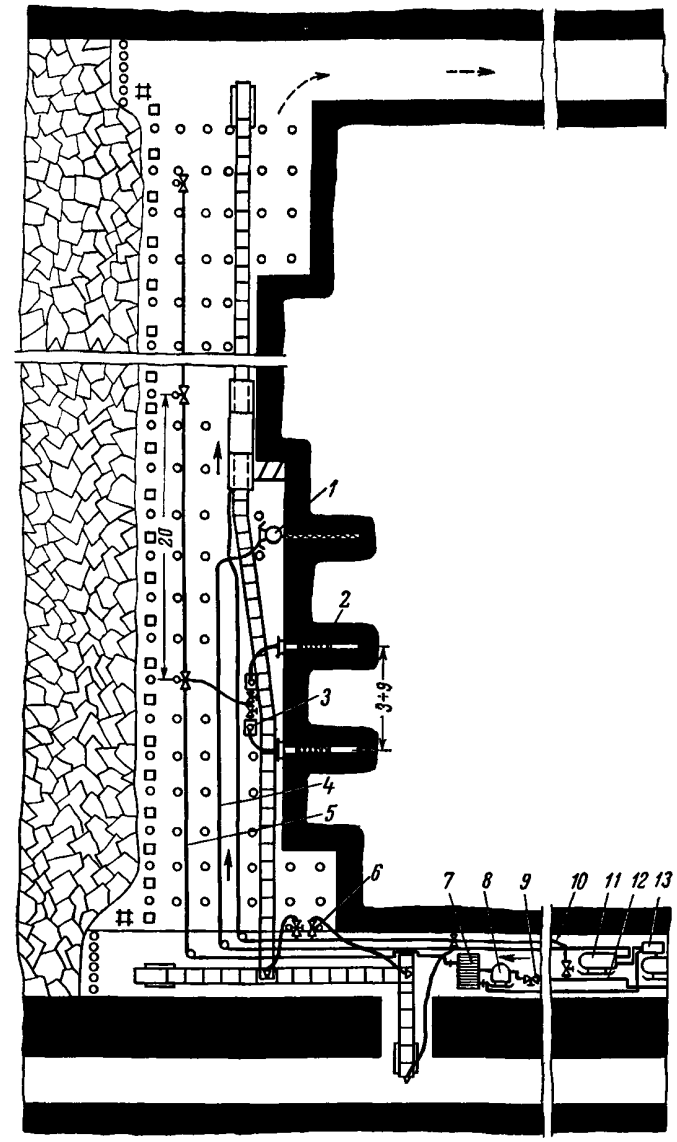


Рис. 24. Схема расположения оборудования для комплексного обеспыливания в очистном забое пологого пласта при столбовой системе разработки:

1 — ручное электросверло; *2* — гидрозатвор; *3* — счетчик-расходомер СВРД; *4* — гибкий кабель; *5* — гибкий высоконапорный водопровод; *6* — вентиль-тройник; *7* — насосная установка; *8* — дозатор-смачиватель; *9* — запорный вентиль; *10* — гибкий высоконапорный переносный водопровод; *11* — пусковой агрегат; *12* — участковый водопровод; *13* — магнитный пускатель

ботанного пространства (тонкие пласты, технологические схемы № 3 и 4).

В откаточном штреке вода по металлическим трубам подается к распределительному устройству лавы. От него по лаве прокладывается магистральный напорный шланг с тройниками через каждые 20 *м* для подключения потребителей воды (комбайн, электросверло и др.). Для увлажнения угольного массива на откаточном штреке устанавливается высоконапорный насос, от которого по высоконапорному шлангу вода подается к герметизирующим устройствам. При закладочных работах пыль подавляется путем поливки породы водой из шланга или с помощью форсунки.

Применяемое противопылевое оборудование при данной схеме перечислено в табл. 25.

Для подавления пыле-газового облака от взрывания ВВ в шпурах применяются водяные завесы, устанавливаемые на вентиляционном штреке, и водяная забойка шпуров (технологические схемы № 41 для пластов средней мощности и № 55—60 и 62—64 для мощных пластов).

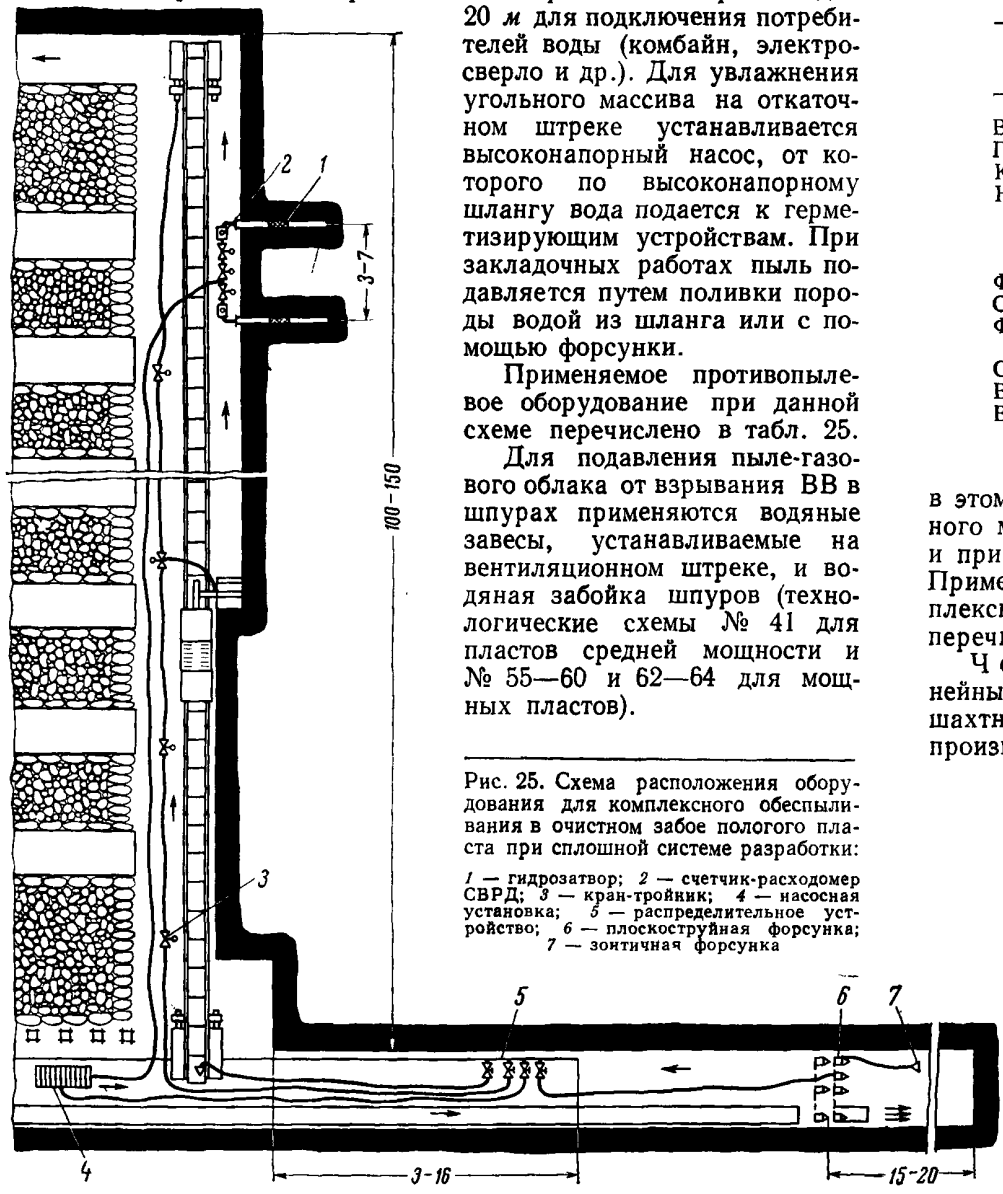


Рис. 25. Схема расположения оборудования для комплексного обеспыливания в очистном забое пологого пласта при сплошной системе разработки:

1 — гидрозатвор; *2* — счетчик-расходомер СВРД; *3* — кран-тройник; *4* — насосная установка; *5* — распределительное устройство; *6* — плоскоструйная форсунка; *7* — зонтичная форсунка

Третья схема пылеподавления для лав с потолкоуступным забоем длиной 120—150 *м* на крутых пластах при столбовой системе разработки и прямом порядке отработки шахтного поля представлена на рис. 26. Комплекс мероприятий по борьбе с пылью в этом случае включает в себя предварительное увлажнение угольного массива и орошение при отбойке угля отбойными молотками и при его погрузке (тонкие пласты, технологическая схема № 15). Применяемое противопылевое оборудование, необходимое для комплексного обеспыливания лавы длиной 150 *м* с 15 уступами в этаже, перечислено в табл. 26.

Таблица 25

Оборудование	Тип, марка	Количество
Высоконапорная установка	НВП-2	1
Пускатель	ПМВ-1331	1
Кабель	ГРШС	10
Низконапорные рукава, *м*:		
Р=20 *кГ/см²*, диаметр 25 *мм*	В } ГОСТ 8318-57	250
Р=15 » » 18 »	В } ГОСТ 8318-57	150
Р=10 » » 25 »	В } ГОСТ 8318-57	60
Форсунка плоскоструйная	ПФ-180	6
Ороситель	РО-1	2
Форсунка	КФН	5
» зонтичная	ЗФ-2	1
Ороситель	ОС	1
Водяная завеса	ВЗ-2	1
Высоконапорные рукава, *м*:		
Р = 100 ÷ 300 *кГ/см²*, диаметр 4—10 *мм*	I (ГОСТ 6286-60)	200

Четвертая схема пылеподавления для лав с прямолинейным забоем на крутых пластах при обратном порядке отработки шахтного поля показана на рис. 27. Пылеподавление в данном случае производится при следующем комплексе мероприятий: нагнетание

Таблица 26

Оборудование	Тип, марка	Количество
Пневматическая высоконапорная установка	НВП-2	1
Распределительное устройство	РУ-1	2
Управляемая форсунка	ФГУ	15
Гидравлический редуктор	КР-1	2
Ороситель	РО-1	2
Люк с орошением	МакНИИ	4
Низконапорные рукава, *м*:		
Р = 20 *ат*, диаметр 18 *мм*	В } ГОСТ 8318-57	250
Р = 20 » » 12 »	В } ГОСТ 8318-57	250
Р = 20 » » 9 »	В } ГОСТ 8318-57	75

воды в пласт, орошение при работе выемочной машины и погрузке угля (тонкие пласты, технологические схемы № 12, 13 и 14). Применяемое противопылевое оборудование, необходимое для комплексного обеспыливания лавы длиной 120—150 *м*, приведено в табл. 27.

В последнее время наметилась тенденция на тонких пластах использовать для орошения пену вместо воды. Испытания Гипроуглемашем пеноустановок показали, что орошение пеной в 4—5 раз эффективнее, чем водой.

Нагнетание воды в пласт может производиться через шпуры, короткие или длинные скважины. Шпуры и короткие скважины бурятся из рабочего пространства лавы и располагаются перпенди-

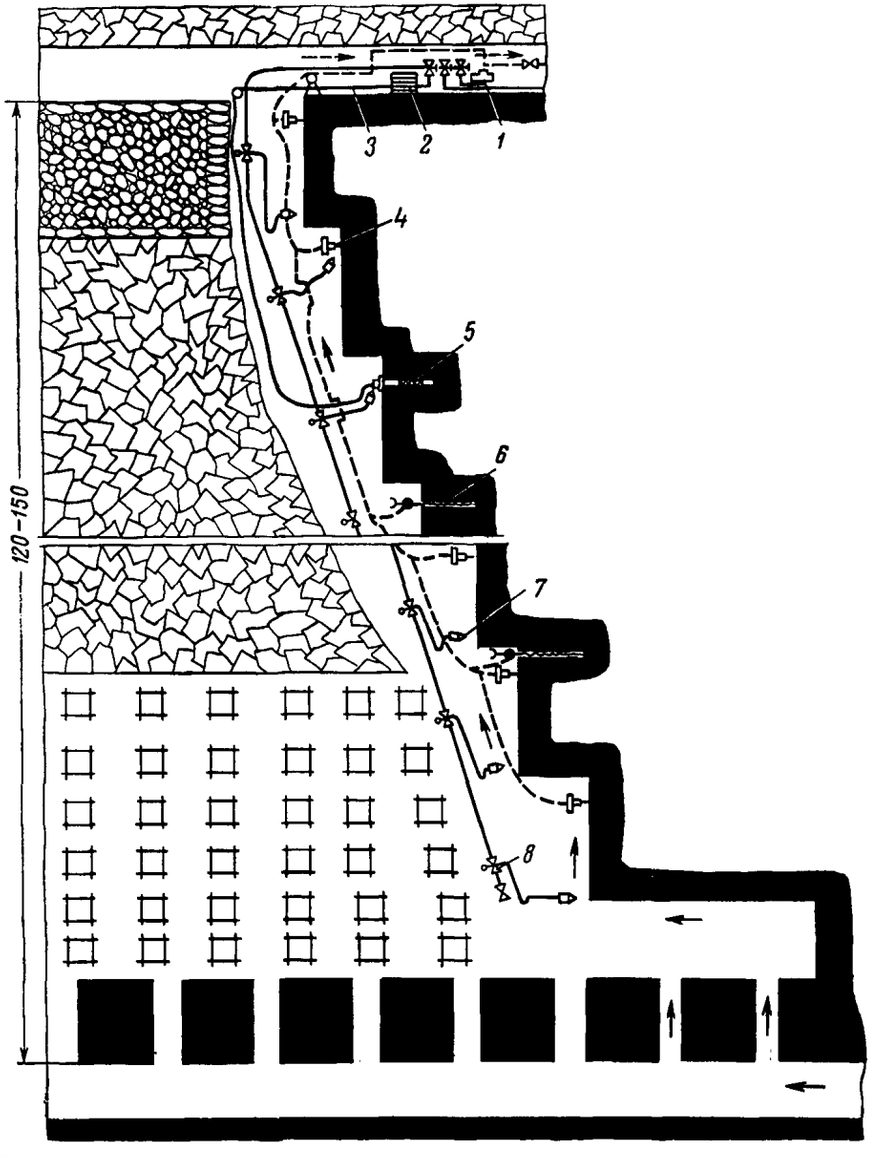


Рис. 26. Схема расположения оборудования для комплексного обеспыливания в очистном забое крутого пласта при столбовой системе разработки и потолкоуступной форме забоя:

1 — гидравлический редуктор; *2* — насосная установка; *3* — гибкий высоконапорный переносный водопровод; *4* — отбойный молоток; *5* — гидрозатвор; *6* — пневмосверло; *7* — плоскоструйная форсунка; *8* — кран-тройник

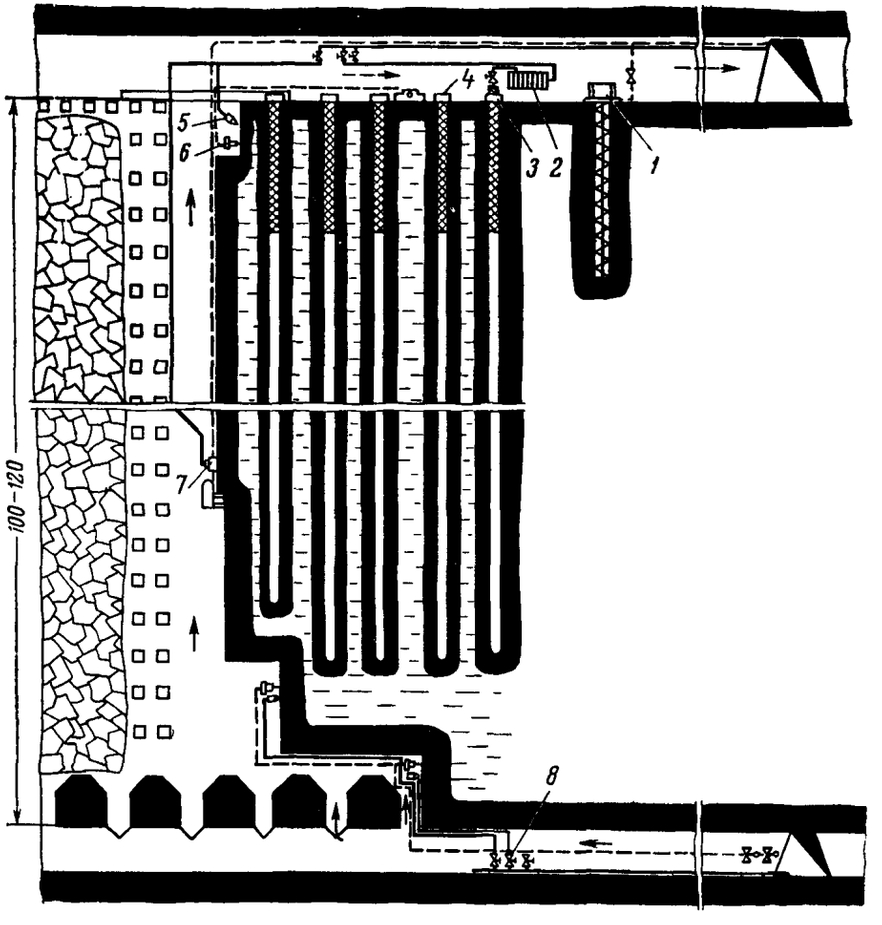


Рис. 27. Схема расположения оборудования для комплексного обеспыливания очистного забоя крутого пласта при столбовой системе разработки и прямолинейной форме забоя:

1 — буровой станок; *2* — насосная установка; *3* — счетчик-расходомер СВРД; *4* — гидрозатвор; *5* — плоскоструйная форсунка; *6* — отбойный молоток; *7* — гидравлический редуктор; *8* — распределительное устройство

кулярно или под углом к плоскости забоя. Длинные скважины при сплошной, столбовой и слоевых системах разработки располагаются параллельно плоскости забоя, а при щитовой — перпендикулярно. Глубина и диаметр шпуров должны составлять соответственно 2—5 *м* и 42 *мм*, коротких скважин 5—15 *м* и 42—50 *мм* и длинных скважин — более 15 *м* и 45—160 *мм*.

Таблица 27

Оборудование	Тип, марка	Количество
Высоконапорная установка	УНВ-2	1
Буровой станок	БШ	1
Гидрозатвор 60 *мм*	ГАС-60	1
Распределительное устройство	РУ-1	2
Гидравлический редуктор	КР-1	1
Тройник	Г1/2	2
Низконапорные рукава, *м*:		
Р = 15 *ат*, диаметр 18 *мм*	В } ГОСТ 8318-57	250
Р = 15 » » 9 »	В }	100
Высоконапорные рукава:		
Р = 100 ÷ 300 *кГ/см²*, диаметр 4—10 *мм*	I (ГОСТ 6286-60)	200

В зависимости от горногеологических и горнотехнических условий выбирается наиболее приемлемый для конкретного забоя способ нагнетания воды в угольный пласт.

К параметрам нагнетания воды в угольный массив относятся: глубина шпуров и скважин, глубина их герметизации, расстояние между шпурами и скважинами, давление и расход нагнетаемой воды, продолжительность и темп нагнетания. Все эти параметры определяются опытным путем для каждого забоя в отдельности.

Нагнетание воды в угольный массив может производиться по следующим технологическим схемам.

Первая схема (рис. 28), предназначенная для сплошной системы разработки и длинных столбов по простиранию, предусматривает нагнетание воды в угольный пласт через шпуры и короткие скважины с помощью передвижной насосной установки с электрическим приводом НВЭ-1.

Вторая схема, также предназначенная для систем разработки сплошной и длинными столбами по простиранию, предусматривает использование передвижной насосной установки с пневматическим приводом НВУ-30П, располагаемой на вентиляционном штреке. Нагнетание воды в угольный массив в очистных забоях через короткие скважины необходимо применять при следующих технологических схемах очистных работ: № 1—5, 11 и 35 (тонкие пласты), № 16, 20, 24, 31, 33, 38 и 39 (пласты средней мощности) и № 44, 46 и 51—54 (мощные пласты).

Третья схема (рис. 29) нагнетания воды в пласт с помощью передвижной насосной установки с пневмоприводом через длинные скважины применяется на выемочных участках, разрабатывающих крутые пласты столбовой системой. На выемочных участках крутых

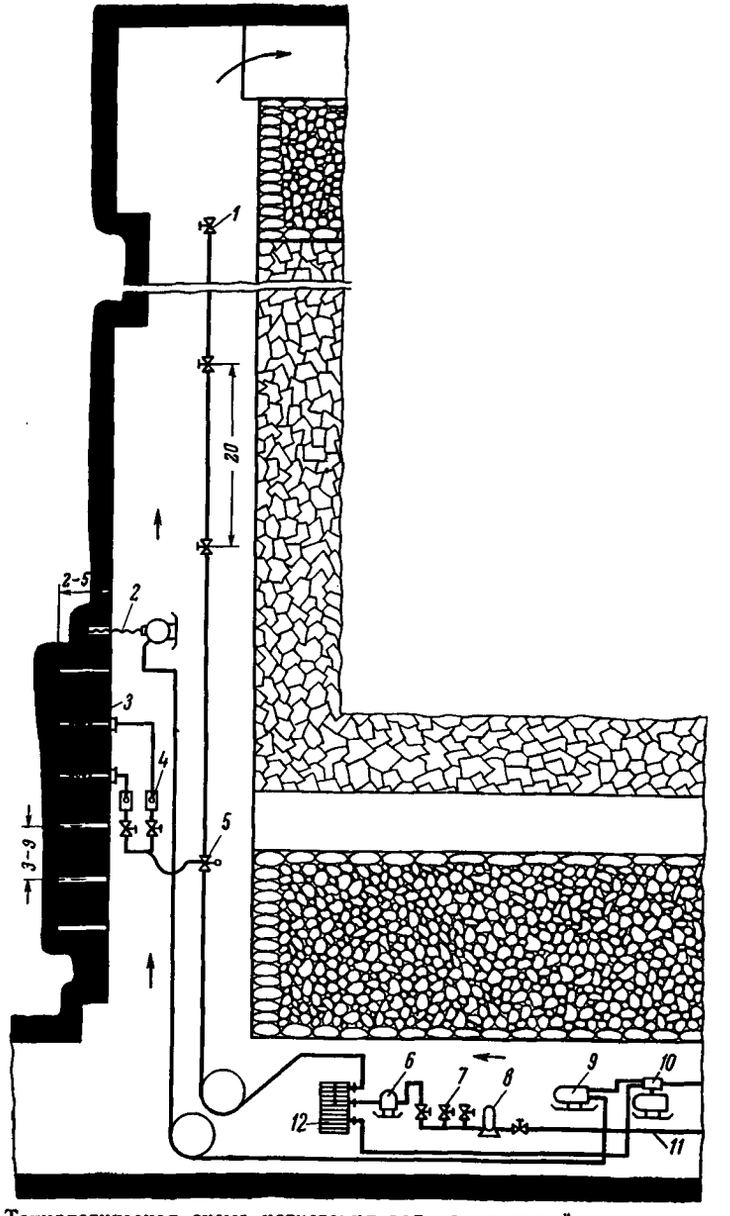


Рис. 28. Технологическая схема нагнетания воды в угольный массив в очистных забоях на пологих и наклонных пластах при помощи передвижной насосной установки с электроприводом:

1 — запорный вентиль; *2* — ручное электросверло; *3* — гидрозатвор; *4* — счетчик-расходомер СВРД; *5* — вентиль-тройник; *6* — дозатор-смачиватель; *7* — распределительное устройство; *8* — фильтр; *9* — пусковой агрегат; *10* — магнитный пускатель; *11* — участковый водопровод; *12* — насосная установка

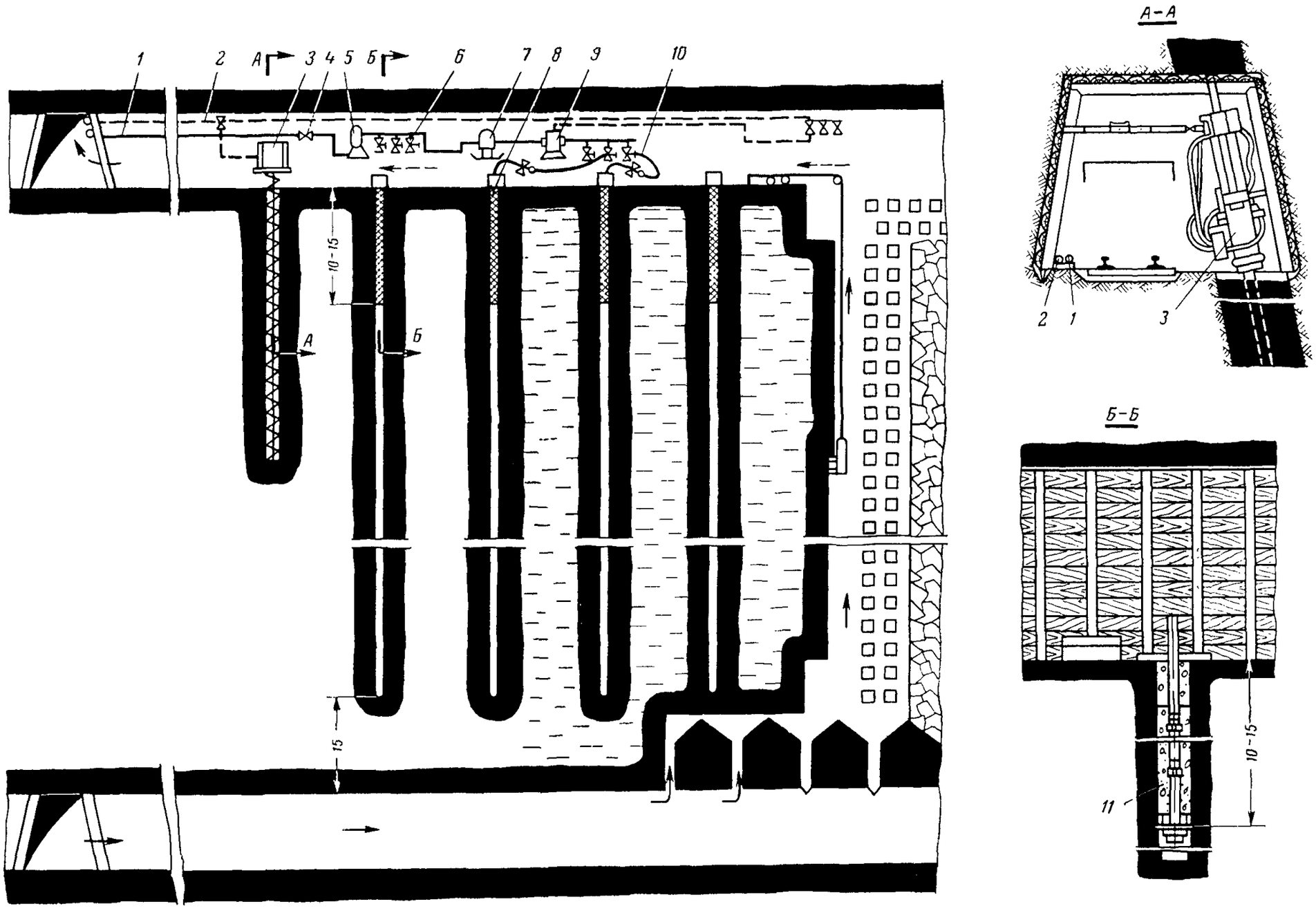


Рис. 29. Технологическая схема нагнетания воды в угольный массив на крутых пластах через нисходящие скважины при помощи передвижной насосной установки с пневмоприводом при столбовой системе разработки:

1 — участковый водопровод; *2* — воздухопровод; *3* — буровой станок с пневмоприводом; *4* — вентиль; *5* — фильтр; *6* — распределительное устройство; *7* — дозатор-смачиватель; *8* — гидрозатвор; *9* — передвижной высоконапорный насос с пневмоприводом; *10* — гибкий высоконапорный водопровод; *11* — цементная пробка

пластов со щитовой системой разработки используется технологическая схема нагнетания воды через нисходящие скважины с помощью передвижной насосной установки с пневмоприводом (рис. 30), на пластах средней мощности — технологическая схема № 42 и на мощных — № 57.

При разработке пологих и наклонных угольных пластов сплошной и столбовой системами нагнетание воды производится через восстающие скважины (рис. 31). Технологические схемы очистных работ те же, что при первой и второй схемах нагнетания.

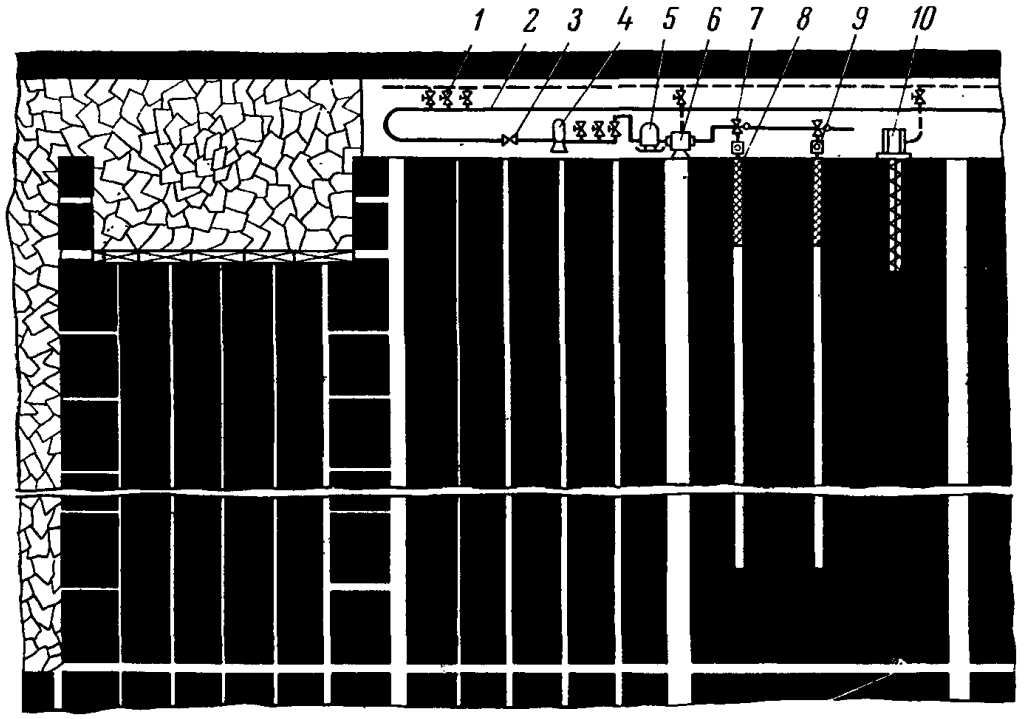


Рис. 30. Технологическая схема нагнетания воды в угольный массив на крутых пластах через нисходящие скважины при помощи передвижной насосной установки с пневмоприводом при щитовой системе разработки:

1 — распределительное устройство; *2* — участковый водопровод; *3* — вентиль; *4* — фильтр; *5* — дозатор-смачиватель; *6* — передвижной высоконапорный насос с пневмоприводом; *7* — вентиль-тройник; *8* — гидрозатвор; *9* — счетчик-расходомер СВРД; *10* — буровой станок с пневмоприводом

Комплекс оборудования для нагнетания воды в пласт включает в себя высоконапорную установку до 300 *ат*, герметизирующие устройства для шпуров или скважин, высоконапорные резинотканевые рукава, контрольно-измерительную аппаратуру, буровые станки или электросверла.

Для нагнетания воды в угольный массив могут быть использованы серийно изготовляемые передвижные насосные установки (табл. 28).

Для герметизации шпуров применяются герметизирующие устройства (табл. 29). Бурение увлажнительных скважин осуществляется следующими типами буровых станков: БС-1М, ГП-1, СБГ-1М, СБГ-200 и УГНС.

При системах разработки длинными столбами по падению или восстанию должны применяться мероприятия и средства борьбы

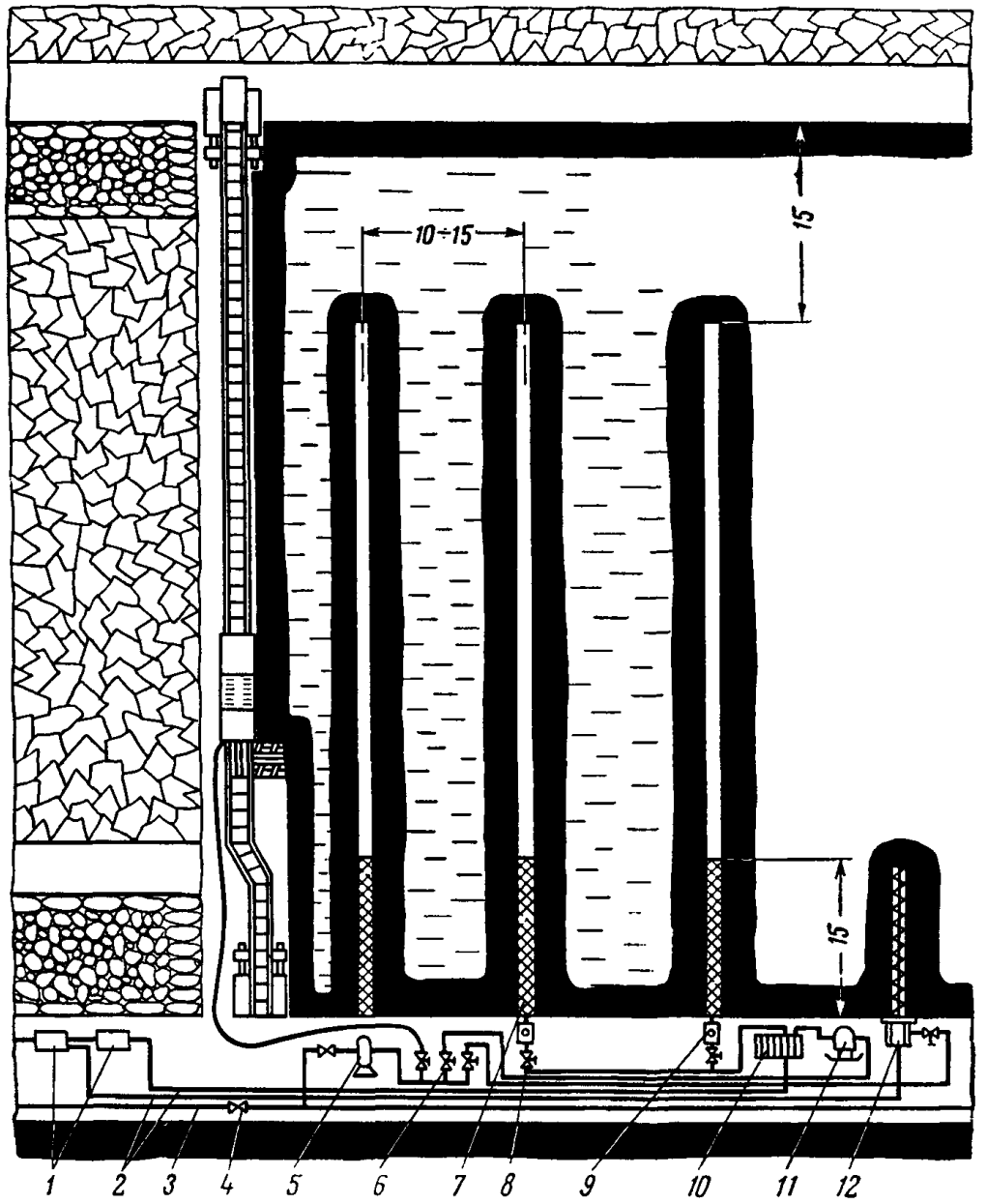


Рис. 31. Технологическая схема нагнетания воды в угольный массив на пологих и наклонных пластах через восстающие скважины при столбовой системе разработки:

1 — распределительный пункт; *2* — гибкий кабель; *3* — участковый водопровод; *4* — вентиль; *5* — фильтр; *6* — водораспределительный пункт; *7* — гидрозатвор; *8* — вентиль-тройник; *9* — счетчик-расходомер СВРД; *10* — насосная установка; *11* — дозатор-смачиватель; *12* — буровой станок с электроприводом

Таблица 28

Тип насосной установки	Рабочее давление воды, *кГ/см²*	Производительность, *л/мин*	Вид привода	Мощность привода: электрического, *квт*, пневматического, *л. с.*	Основные размеры, *мм*			Вес, *кг*	Завод-изготовитель
					длина	ширина	высота		
УНВ-2	До 200	30	Электрический и пневматический	11	1940	810	730	783	Киселевский завод «Гормаш»
НВЭ-1	До 200	20	Электрический	8	880	770	570	568	Горловский рудоремонтный завод
НВУ-30Э	До 200	30	Электрический	12	855	735	620	407	
НВУ-30П	До 200	30	Пневматический	11	1300	755	685	580	
УГН	200—300	45—90	Электрический	32	1750	950	610	2464	Горловский машиностроительный завод им. С. М. Кирова
УН-35	300	35	Электрический	30	1320	625	425	580	Кадиевский завод гидрооборудования

с пылью по схемам, аналогичным схемам комплексного обеспыливания при системах разработки длинными столбами по простиранию

Таблица 29

Тип гидрозатвора	Диаметр шпура или скважины, *мм*	Глубина герметизации, *м*	Рабочее давление, *кГ/см²*	Вес, *кг*	Завод-изготовитель
ГА	42—45	1	200	7,3	Ждановский завод технологического оборудования медицинской промышленности
АГ-4	45	До 10	200	3,5	Киселевский завод «Гормаш»
ГАС-45	45	До 15	150	3,5—15,0	Казанский завод резино-технических изделий
ГАС-60	60	До 15	150	9—18	Киселевский завод «Гормаш»
ГАС-100	100	До 10	200	15—20	То же

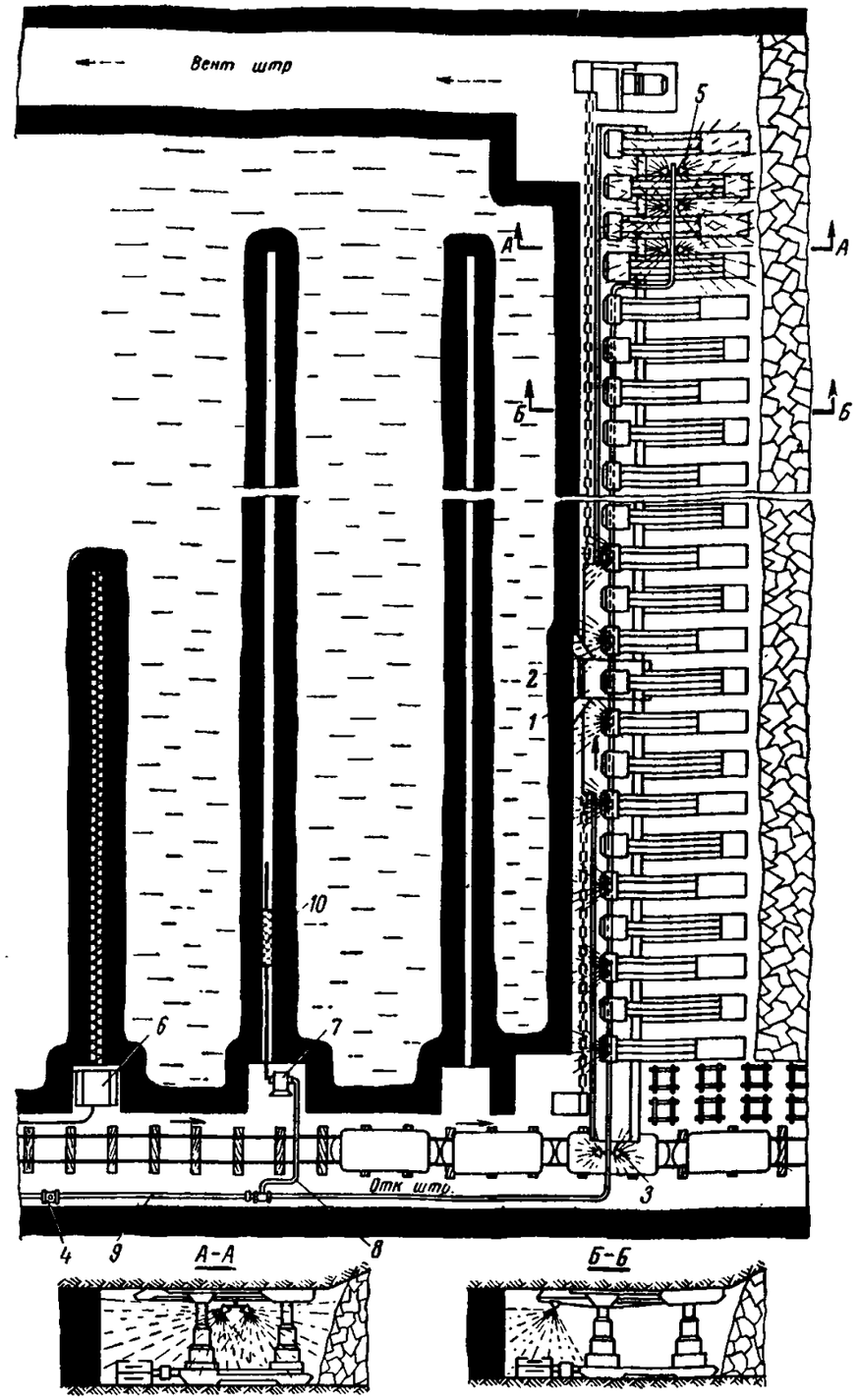


Рис. 32. Технологическая схема борьбы с пылью путем нагнетания воды в пласт и орошения при струговой выемке:

1 — струг; *2* — система орошения очистного забоя; *3* — оросительное устройство погрузочного пункта; *4* — водораспределительное устройство; *5* — зонтичная форсунка; *6* — буровой станок; *7* — передвижной высоконапорный насос; *8* — рукавная линия; *9* — участковый водопровод; *10* — гидрозатвор

(см. рис. 24). В этом случае высоконапорные насосы и другое оборудование для обеспыливания располагаются на вентиляционном или конвейерном ходках.

При струговой выемке угля (технологическая схема № 28 для пластов средней мощности и № 3 — для тонких) предварительное увлажнение угля в массиве производится в соответствии с типовыми схемами нагнетания воды в пласт, представленными на рис. 27,

Таблица 30

Скорость движения воздуха по пылевому фактору	Скорость движения воздуха, *м/сек*		
	в очистных забоях	в подготовительных забоях	в выработках с конвейерной доставкой
Минимально допустимая	0,9	0,3	0,7
Оптимальная »	1,6	0,6	1,3
Максимально допустимая	4,0	—	1,8

и 29, а орошение в лаве осуществляется форсунками, устанавливаемыми на трубопроводе вверху лавы или на конвейере через каждые 5—10 *м* с автоматическим включением и выключением. Комплекс средств борьбы с пылью при работе струга, представленный на рис. 32, включает в себя орошение отбитого угля в забое лавы и на погрузочных пунктах в сочетании с предварительным увлажнением угольного массива через длинные скважины.

Рассмотренные выше типовые схемы орошения и технологические схемы нагнетания следует применять с некоторыми изменениями при технологических схемах очистных работ на мощных пластах.

Для негазовых шахт расчет количества воздуха по пылевому фактору следует производить по оптимальным скоростям движения воздуха (при $t = 20°$ С) (табл. 30).

Конкретные мероприятия по комплексному обеспыливанию выемочных участков должны предусматриваться в рабочих проектах, составляемых на основе данных технологических схем выемки угля.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ОПАСНОСТИ САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ

Показатели, характеризующие степень опасности самовозгорания углей в зависимости от горнотехнических условий, представлены в табл. 31.

Количественные значения показателей неодинаковы для разных месторождений страны и должны устанавливаться с учетом местных особенностей. Например, опасность самовозгорания углей крутых пластов связана с устойчивостью боковых пород. С точки зрения пожароопасности сближенность пластов для Донбасса почти не

Таблица 31

Фактор	Степень опасности самовозгорания углей		
	малоопасны	умеренно опасны	опасны
Химическая активность угля a_{25}, *мл/г·ч*	Менее 0,015 (антрациты)	0,025—0,045 (каменные угли)	Более 0,08 (бурые угли)
Угол падения пласта, *град*	Менее 25	25—50	Более 50
Мощность пласта, *м*	Менее 2	2,0—3,5	Более 3,5 *м*
Сближенность пластов	Не образуется общей зоны обрушения		Образуется общая зона обрушения
Системы разработки	Все системы с гидравлической закладкой без оставления целиков угля	Все системы с закладкой с оставлением целиков угля	Камерные, щитовые, слоевые с обрушением
Схема проветривания	Возвратноточная		Прямоточная
Время отработки выемочного поля	Меньше инкубационного периода	Равное инкубационному периоду	Больше инкубационного периода
Подработка старых выработок	Не подрабатываются	Подрабатываются	Подрабатываются участки с потушенными пожарами и с повышенными температурами угля

имеет значения, в Прокопьевско-Киселевском районе Кузбасса для некоторых пластов она имеет не меньшее значение, чем крутое падение, а в Томь-Усинском районе становится главным фактором пожарной опасности.

Технологические схемы очистных работ ориентировочно по степени опасности самовозгорания углей можно разделить на малоопасные (схемы № 1—11, 16—38), умеренно опасные (схемы № 39—44, 46, 48, 51, 53, 55, 62—64) и опасные (схемы № 12—15, 45, 47, 49, 50, 52, 54, 56—61).

Общие требования к технологическим схемам очистной выемки угля сводятся к следующему.

1. Срок отработки выемочного участка должен быть меньше длительности инкубационного периода (за счет достаточно большой скорости отработки участка, ограничения его размеров и длины забоя, устранения задержек в отработке участка и сокращения периода утечек воздуха через выработанное пространство и зону обрушения).

2. Должны быть исключены утечки воздуха через выработанное пространство (за счет отработки выемочного участка обратным ходом, полевой подготовки, закладки выработанного пространства, уменьшения разности давления воздуха вблизи выработанного пространства, отперемычивания отработанной части участка и заиливания его глиняной пульпой, изоляционных покрытий стенок подготови-

тельных выработок и заиловочных рубашек, тампонажа трещин в целиках, минимального количества сбоек в целиках и применения систем разработки, не требующих разделения пласта на слои).

3. Сосредоточенные скопления угля в выработанном пространстве должны быть минимальными (оставление минимального количества целиков угля, необходимых для ведения горных работ, погашение целиков, полевая подготовка, выемка или изоляция углистых пород).

4. Должна быть предусмотрена изоляция участка после его отработки или возникновения пожара (подготовка обособленных участков, полевая подготовка, возведение перемычек с усиленной изолирующей способностью, покрытие целиков изолирующими растворами, тампонаж трещин в целиках, заиливание).

СРЕДСТВА СВЯЗИ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Основным техническим средством управления производством на промышленных предприятиях, в том числе и на угольных шахтах, является телефонная связь. На угольных шахтах СССР в настоящее время применяется в основном система шахтной телефонной связи центральной батареи ЦБ с ручным обслуживанием подземных абонентов и внедряется система шахтной автоматической телефонной связи с применением аппаратуры ШАТС-3 или ОПШ.

В существующих системах шахтной телефонной связи предусматриваются искробезопасность подземной телефонной сети и объединение диспетчерской и общешахтной связи. При таком построении телефонной связи диспетчерские абоненты получают возможность соединяться не только с диспетчером, но и с любыми другими абонентами шахтной телефонной сети, а диспетчер сохраняет возможность непосредственной связи с подчиненными абонентами.

В технологических схемах очистных работ установка аппаратов диспетчерской и общешахтной телефонной связи предусматривается на погрузочных пунктах откаточных штреков, вблизи очистных забоев на конвейерных штреках, в местах перегрузки на капитальных бремсбергах и уклонах, в лебедочных камерах.

Наряду с аппаратами общешахтной телефонной связи предусматриваются абонентские устройства аварийного оповещения и громкоговорящей связи.

Аппаратура аварийного оповещения и громкоговорящей связи ИГАС-3 или ГИС-2 позволяет осуществлять подачу аварийных сигналов из шахты и в шахту, громкоговорящее оповещение людей, находящихся в шахте, во время аварии, громкоговорящую связь в обычных условиях эксплуатации.

Аппаратура ШАТС-3 и ОПШ изготовляется ЦЭММ шахтной связи Министерства угольной промышленности УССР, ИГАС-3, рассчитанная на совместную работу с аппаратурой ШАТС-3, — Быковским экспериментальным заводом института Гипроуглеавтоматизация, ГИС-2 — конотопским заводом «Красный металлист».

Связь и сигнализация по конвейеризированным транспортным выработкам очистных участков осуществляются при помощи проводных низкочастотных средств местной телефонной связи и звуковой предупредительной и оперативной сигнализации, имеющихся в рекомендуемой к применению комплектной аппаратуре типов АУК-10ТМ, ДУКЛ-2М и РКЛД-2 для автоматизации конвейерных линий. Телефонные трубки и сигнальные устройства размещаются на пульте управления операторов и на блоках управления, располагаемых около каждого конвейерного привода и в других местах конвейерных линий.

Для связи и сигнализации при механизированной очистной выемке на пологих пластах с различными видами крепи необходимо применять следующие типы комплектной проводной низкочастотной аппаратуры, выпускаемой Макеевским экспериментальным заводом института Автоматгормаш:

АУПС — для дистанционного управления забойными механизмами и предупредительной сигнализации об их пуске. Имеет в своем составе блоки управления у машиниста комбайна и на штреке и сигнальные сирены по лаве. Линия связи — жилы управления силовых кабелей и однопарные отводы к сиренам;

АС—ЗС — для громкоговорящей связи оператора с людьми в лаве, а также предупредительной сигнализации о пуске забойных механизмов. Включает в себя блок связи и сигнализации оператора и аналогичные абонентские блоки в лаве, соединяемые кабельной линией связи, имеющей пять жил;

АУС (на базе аппаратуры типов АС—ЗС и АУПС) — для дистанционного управления забойным оборудованием, предупредительной сигнализации о его пуске и громкоговорящей связи. Имеет в своем составе комплексные блоки оператора и абонентские по лаве, соединяемые кабельной линией с шестью жилами.

Два последних типа аппаратуры имеют сетевое и автономное питание, защитные блокировки при подаче предупредительных сигналов и контроль воспроизведения этих сигналов и состояния линии связи.

При разработке крутых пластов для двусторонней громкоговорящей телефонной связи машиниста комбайна с лебедчиком на штреке предусматривается использование аппаратуры управления и связи АУСК, состоящей из пульта управления и связи ПУС-1, устанавливаемого на комбайне, и специального телефонного аппарата ТАКП, располагаемого у лебедки. Связь осуществляется по жилам управления силового кабеля. Цепи управления и связи искробезопасны. Аппаратура изготовляется ЦЭММ шахтной связи Министерства угольной промышленности УССР.

На подготовительных участках предусматривается установка аппаратов диспетчерской и общешахтной телефонной связи.

Схемы связи и сигнализации приведены на рис. 33—52.

Детализация разводки кабельной сети и уточнение мест установки аппаратуры связи и сигнализации должны производиться при проектировании для конкретных условий угольных шахт.

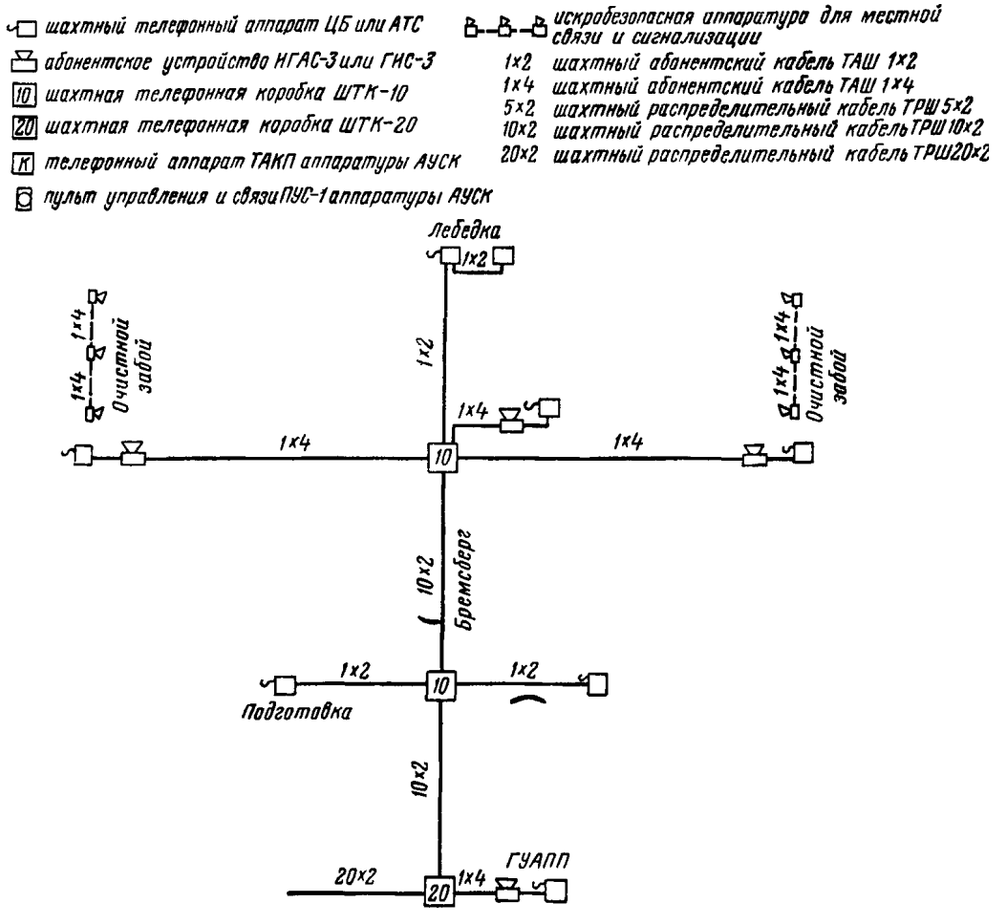


Рис. 33. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 1—3, 6—8, 16, 18, 20, 28, 29 и 32

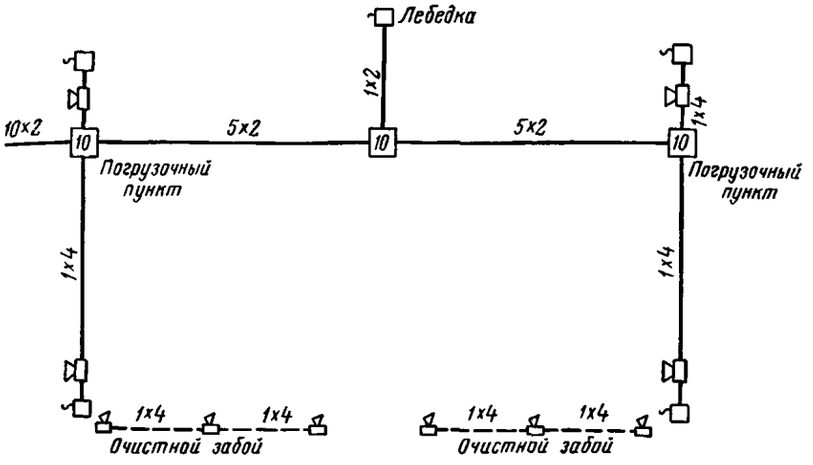


Рис. 34. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 5 и 30

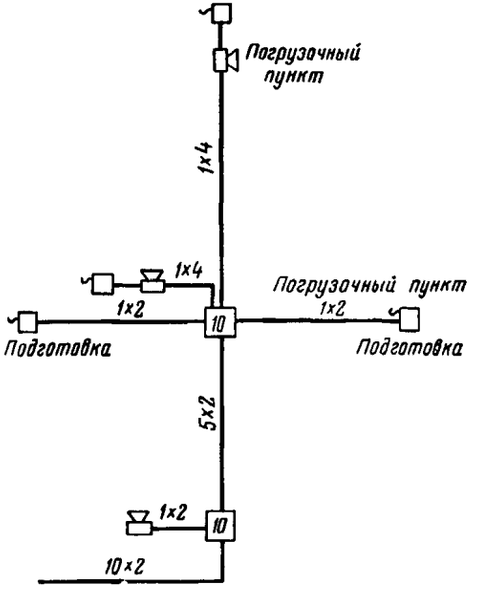


Рис. 35. Схема связи и сигнализации применительно к технологической схеме очистных работ № 9

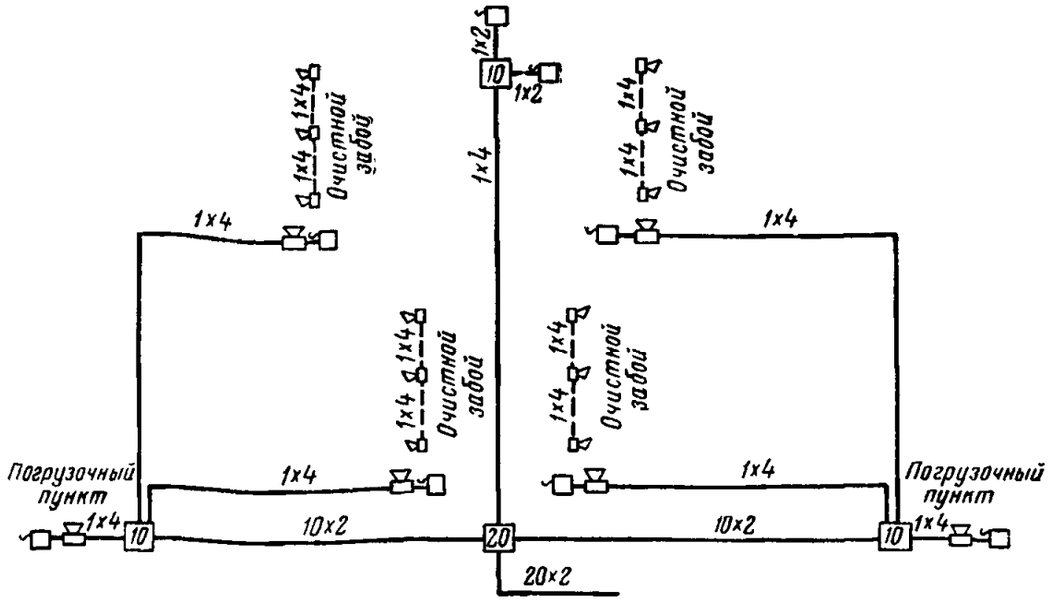


Рис. 36. Схема связи и сигнализации применительно к технологической схеме очистных работ № 11

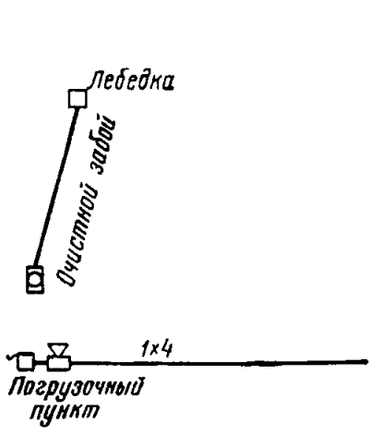


Рис. 37. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 12, 13 и 14

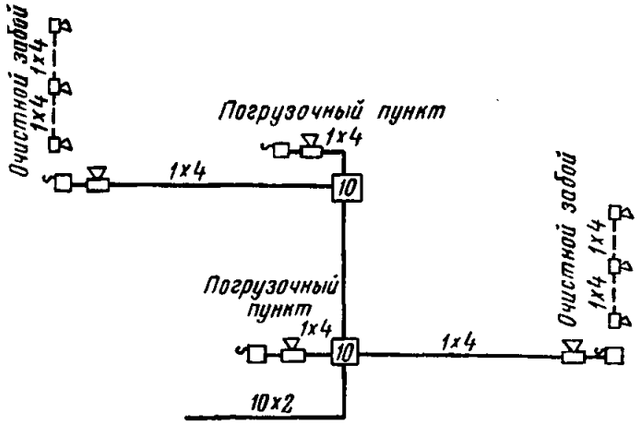


Рис. 38. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 21—23

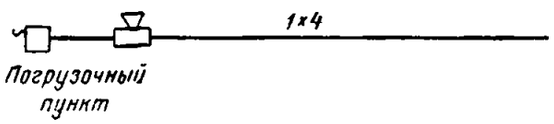


Рис. 39. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 15, 42, 43, 55, 57, 58—60

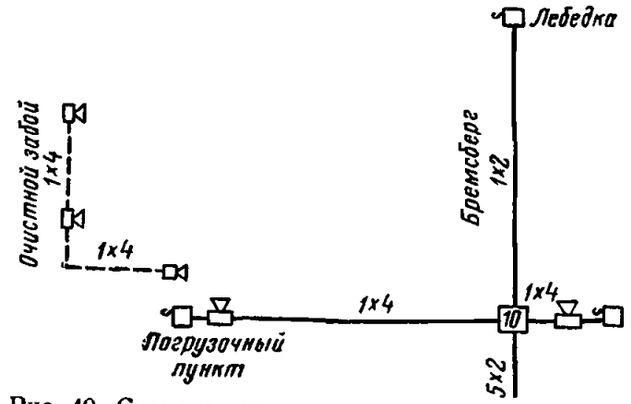


Рис. 40. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 24, 25 и 31

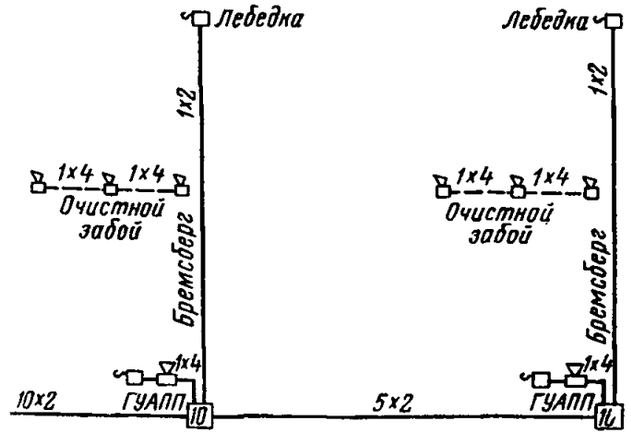


Рис. 41. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 17, 26 и 27

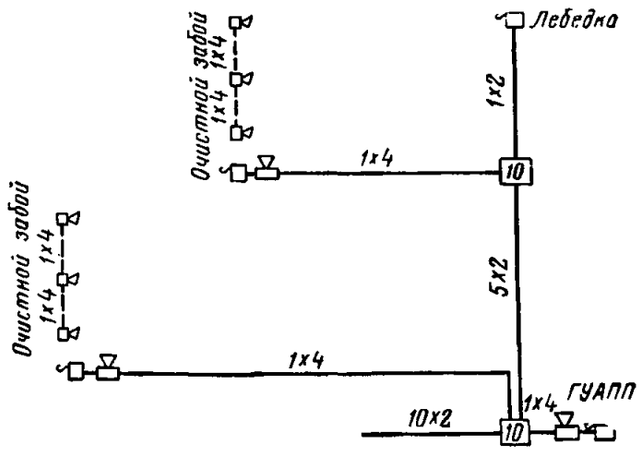


Рис. 42. Схема связи и сигнализации применительно к технологической схеме очистных работ № 38

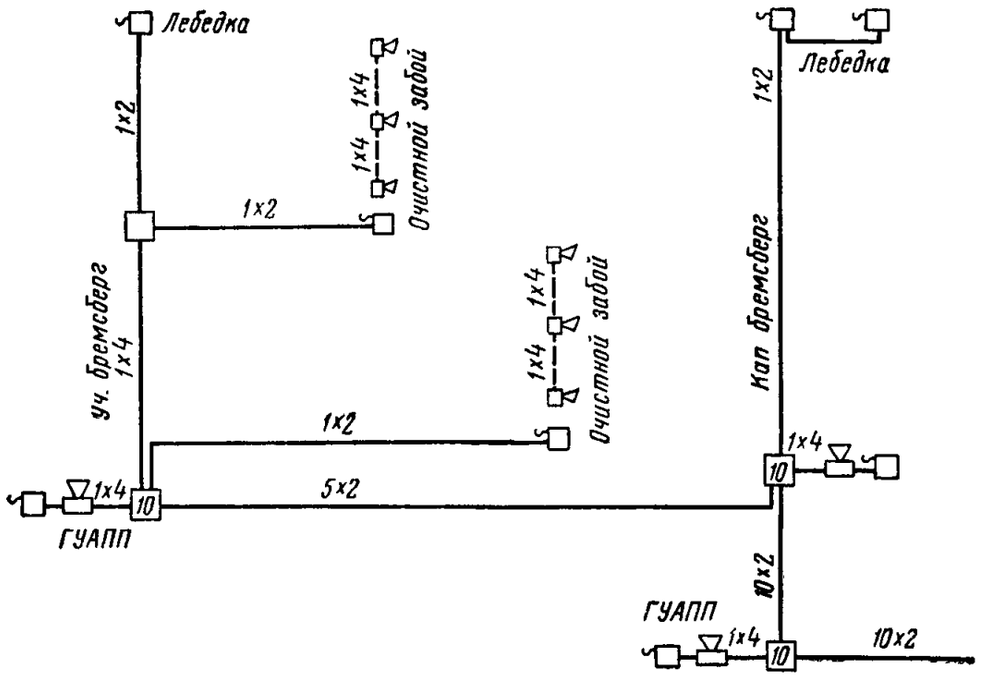


Рис. 43. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 33 и 34

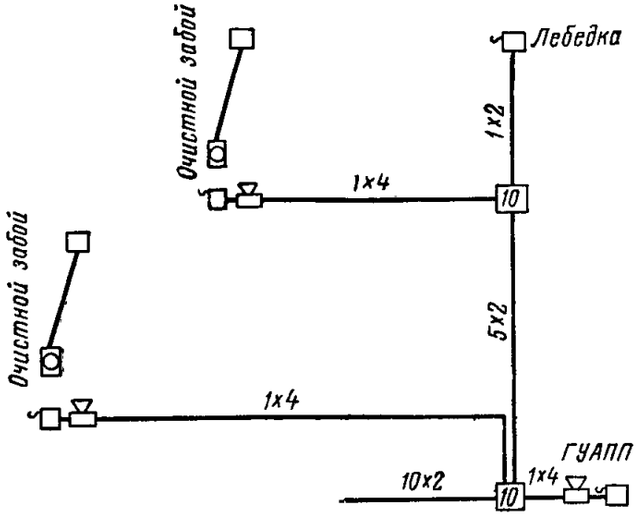


Рис. 44. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 39 и 40

Рис. 45. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 44—47, 53 и 54

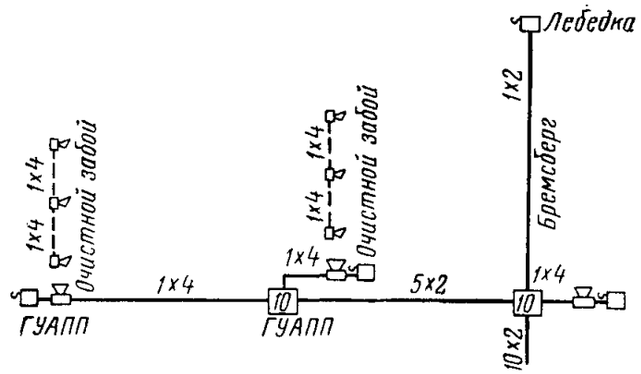
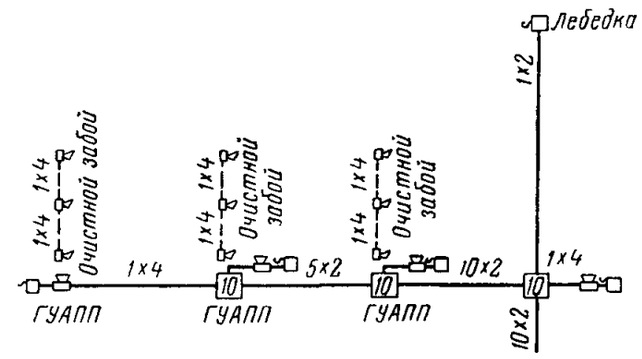


Рис. 46. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 48—50



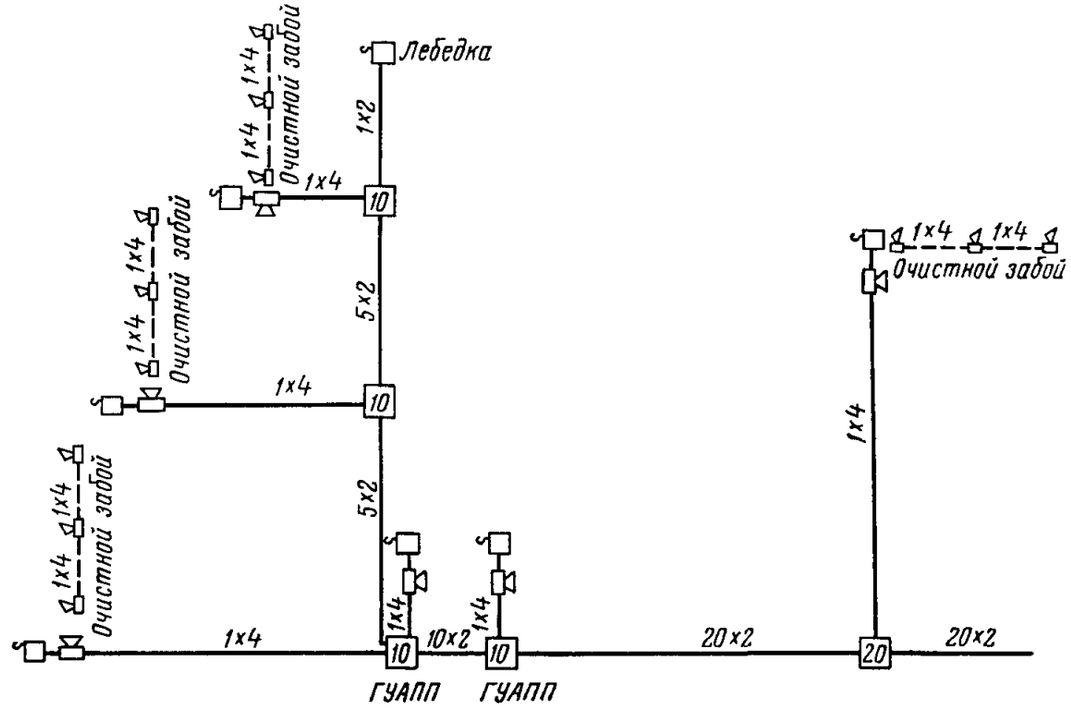


Рис. 47. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 51 и 52

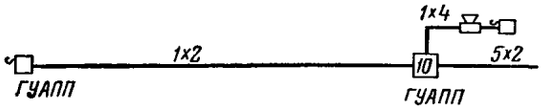


Рис. 48. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 56, 62 и 64

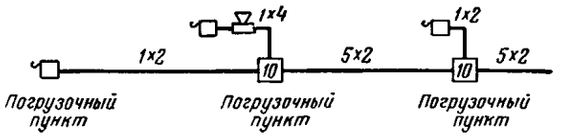


Рис. 49. Схема связи и сигнализации применительно к технологической схеме очистных работ № 63

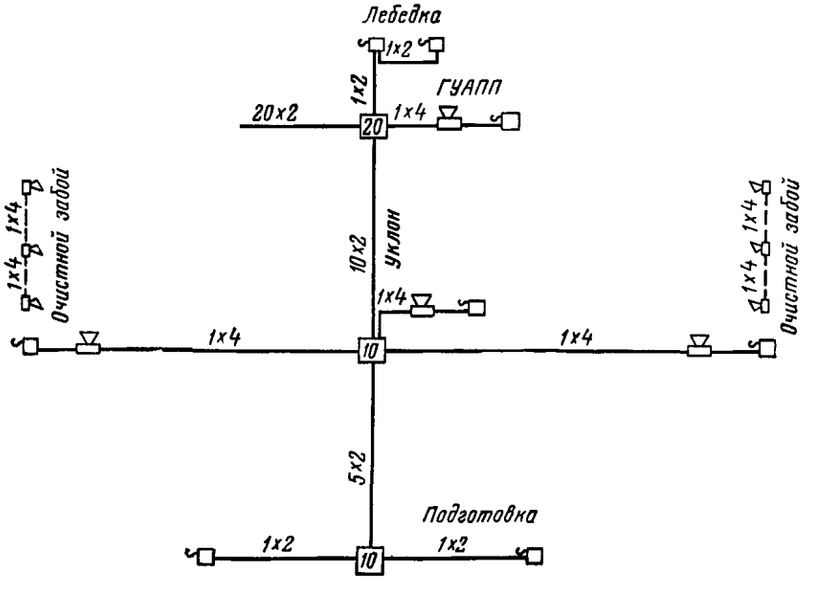


Рис. 50. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 4 и 35

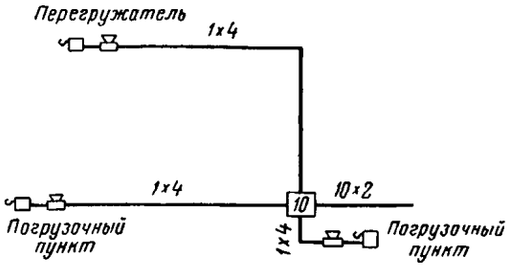


Рис. 51. Схема связи и сигнализации применительно к технологической схеме очистных работ № 41

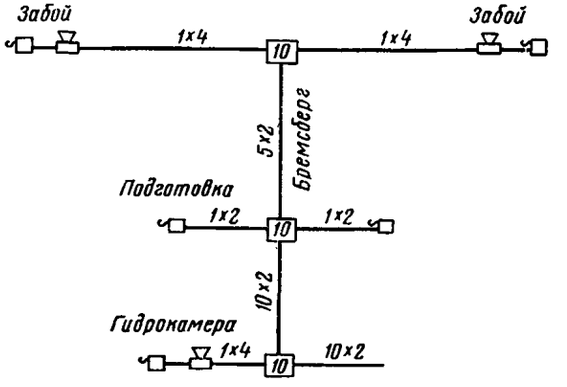


Рис. 52. Схема связи и сигнализации применительно к технологическим схемам очистных работ № 10, 36, 37 и 61

ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ

Сжатый воздух для привода забойных механизмов применяется в основном на шахтах, разрабатывающих пласты, опасные по внезапным выбросам угля или газа (Центральный район Донбасса, шахты Кадиевского района и др.), где Правилами безопасности использование электроэнергии в очистных забоях запрещено.

Типовые схемы энергоснабжения сжатым воздухом составлены для крутых пластов мощностью 0,5—2,2 *м* и рассчитаны на применение в условиях, для которых разработаны технологические схемы очистных работ № 13—15 с применением комбайнов типа КТ («Комсомолец»), «Темп» (рис. 53) и отбойных молотков МО-8У, МО-10У (рис. 54).

Для механизации откатки по вентиляционному штреку предусмотрены гировозы или же малогабаритные аккумуляторные электровозы. В схемах перечислены основные типы пневмоприемников

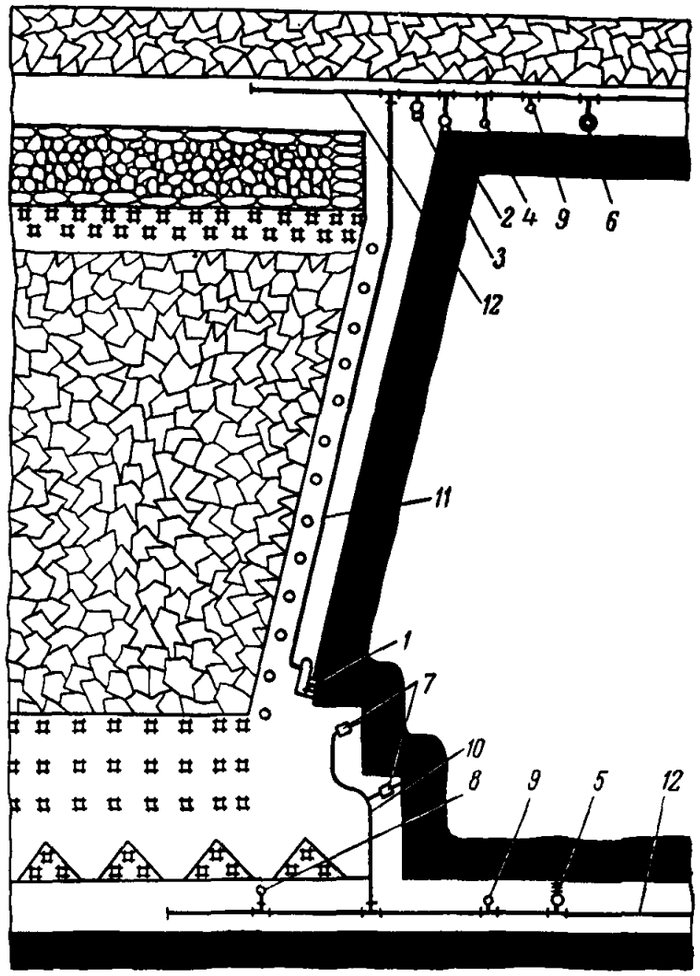


Рис. 53. Схема энергоснабжения сжатым воздухом очистного забоя при комбайновой выемке

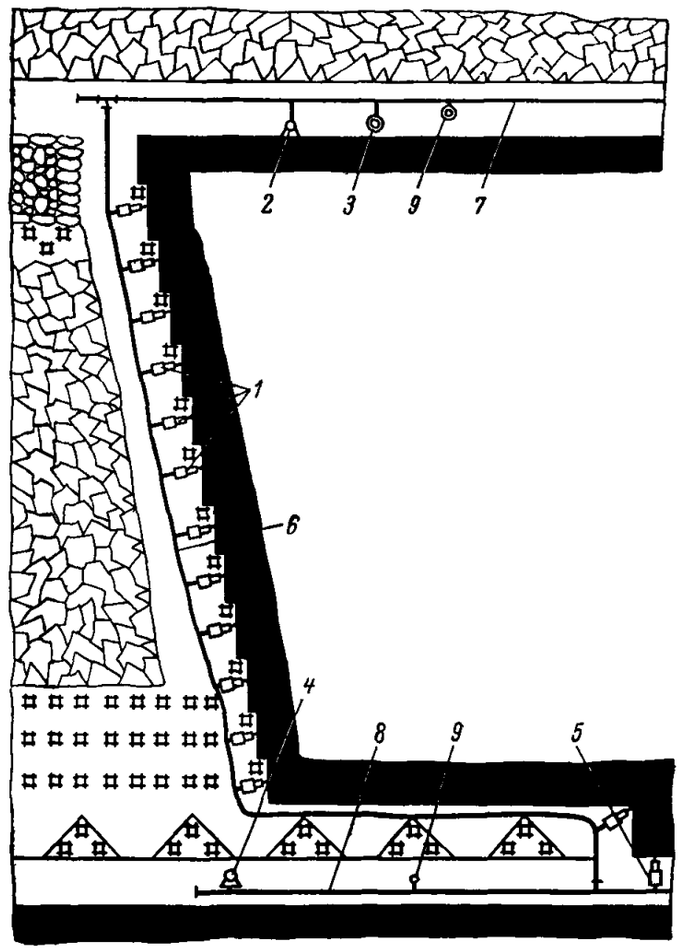


Рис. 54. Схема энергоснабжения сжатым воздухом очистного забоя при молотковой выемке

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЕМНИКОВ И ВОЗДУХОПРОВОДОВ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ (рис. 53)

Позиция	Приемник сжатого воздуха или воздухопровод	Тип или марка	Номинальный расход воздуха одним приемником, $м^3/мин$	Количество	Внутренний диаметр воздухопровода, *мм*
1	Комбайн выемочный	КТ или «Темп»	30—35	1	65
2	Лебедка комбайновая	1ЛГКН	16	1	51
3	» лесодоставочного комплекса	1ЛК или УЛД	30	1	65
4	Буровой станок	БВУ	16	1	51
5	» »	БШ-2м	25	1	51

Продолжение

Позиция	Приемник сжатого воздуха или воздухопровод	Тип или марка	Номинальный расход воздуха одним приемником, $м^3/мин$	Количество	Внутренний диаметр воздухопровода, *мм*
6	Гировоз	ГР-5	30	2	65
7	Отбойный молоток	МО-8у, МО-10у	1,0—1,15	2	16
8	Лебедка маневровая	МПЛБ-7	7	1	25
9	Манометр контрольный . . .	МТ-60	—	2	—
10	Гибкий шланг (рукав)	—	—	1	51
11	» комбайновый шланг	—	—	1	65
12	Участковый магистральный воздухопровод	—	—	2	150 или 200

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЕМНИКОВ И ВОЗДУХОПРОВОДОВ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ (рис. 54)

Позиция	Приемник сжатого воздуха или воздухопровод	Тип или марка	Номинальный расход воздуха одним приемником, $м^3/мин$	Количество	Внутренний диаметр воздухопровода, *мм*
1	Отбойный молоток	МО-8у, МО-10у	1,0—1,15	13	16
2	Лебедка	ЛПК-20	30	1	65
3	Гировоз	ГР-5	30	1	65
4	Лебедка маневровая	МПЛБ-7	7	1	25
5	Буровой станок	БШ-2м	25	1	51
6	Забойный гибкий шланг (рукав)	—	—	1	65
7	Магистральный воздухопровод	—	—	1	150—200
8	То же	—	—	1	150—200
9	Контрольный манометр . . .	МТ-60	—	2	—

очистного забоя, номинальные расходы приемниками сжатого воздуха, сечения гибких шлангов, подводящих энергию к приемникам, а также сечения участковых магистральных воздухопроводов. Для сокращения потерь давления воздуха в участковых воздухопроводах сечение их рекомендуется принимать равным 150—200 *мм*. Забойное оборудование, входящее в комплекс работ по дегазации пластов, опасных по внезапным выбросам угля или газа, в схемах не указывается.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭСТЕТИКА И КУЛЬТУРА ТРУДА НА ПОДЗЕМНЫХ УЧАСТКАХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Основной задачей в области производственной эстетики и культуры труда на участке шахты является создание условий, способствующих снижению утомляемости рабочего, повышению производительности труда и безопасности работ. Для этого на каждом эксплуатационном участке необходимо предусматривать: окраску оборудования лав (агрегатов, добычных машин, крепей, бурильных машин, аппаратуры, ручного инструмента); рациональное размещение в выработках машин, оборудования, кабелей, труб и их нормативных запасов при наименьшем загромождении сечения выработки, удобстве и безопасности горных работ; снижение влияния на работающих неблагоприятных факторов; наличие предупредительных и указательных табло с соответствующей окраской и расположением, обеспечивающих полную информацию трудящихся о производственной обстановке на участке.

Окраска машин, оборудования и других средств труда при подземных работах должна удовлетворять следующим основным требованиям: цвета машин, крепи и другого оборудования должны в максимальной степени содействовать улучшению рабочей обстановки и исключать излишнее напряжение зрения рабочего; набор сигнально-предупредительных цветов, цветовые обозначения, а также распределение цветов по элементам оборудования должны иметь четкие отличия, давать однозначную информацию и содействовать поднятию культуры производства.

Поскольку вопросы производственной эстетики труда для подземных работ в полной мере не разработаны, окраску машин, оборудования и аппаратуры в настоящее время рекомендуется производить в соответствии с «Руководящим материалом по лакокрасочному покрытию для угольных машин и оборудования» (РМ 361—67, Гипроуглемаш, 1967).

Для окраски подземных угольных машин и оборудования рекомендуются эмали НЦ132А (ГОСТ 6631—65) в основном светлых тонов: желтая, фисташковая, цвета слоновой кости, светло-серая, голубая, а в отдельных случаях — красная, коричневая, черная.

Для окраски предметов и приборов, способствующих обеспечению безопасности труда (телефоны, ящики-аптечки, самоспасатели, огнетушители и др.), должны применяться красные, оранжевые и желтые светящиеся краски, хорошо различимые с больших расстояний.

Переносные приборы и оборудование лав (электросверла, металлические стойки, верхняки, посадочные крепи), которые в отдельные моменты могут оказаться засыпанными кусками угля или окружающих горных пород, следует окрашивать в цвета слоновой кости, белый или желтый, хорошо контрастирующие с окружающей обстановкой. Механизированные или агрегатные крепи надо окрашивать также в светлые тона.

Основное оборудование на участке — выемочные комбайны, лебедки, толкатели, головки конвейерных приводов — следует покрывать краской светлых тонов. Отдельные части одной и той же машины рационально окрашивать в разные цвета.

Важное значение для снижения трудоемкости подземных работ и повышения эффективности использования применяемых средств труда имеет систематизированное и рациональное размещение в очистных забоях машин, оборудования, аппаратуры, канализации, электроэнергии, воздуха, воды. Размещение оборудования, обусловленное технологией горных работ, в лаве должно осуществляться в строгом соответствии с ПТЭ и полностью отвечать требованиям Правил безопасности. При этом должна быть обеспечена сохранность оборудования, а также доступность его осмотра и ремонта.

Необходимые нормативные запасы оборудования, запасных частей и материалов должны размещаться вблизи рабочих мест в определенном порядке, обеспечивающем наилучшее использование этих запасов, их сохранность и минимальное заполнение поперечного сечения горных выработок.

Рабочие места в лавах и на погрузочных пунктах должны быть соответствующим образом оборудованы, освещены и содержаться в надлежащем состоянии. Непригодное для работы оборудование

должно незамедлительно удаляться из лавы и с участка. Крепи подготовительных выработок необходимо регулярно обметать от угольной пыли и белить известковым раствором.

На каждом подземном участке для обеспечения работающих необходимой информацией об окружающей производственной обстановке и ее изменениях кроме табло́ с указательными знаками должны вывешиваться возле лавы специальные таблицы. Таблицы выполняются на металлических пластинках размером 25 × 40 *см* и окрашиваются различными красками в зависимости от содержания информации на таблице. Каждая таблица должна быть освещена. По назначению таблицы делятся на три группы.

А. Таблицы, связанные со срочной или аварийной информацией:

Противопожарное оборудование

Санитарные носилки

Пластинки этих таблиц должны иметь желтый или оранжевый фон, по которому печатными буквами делается надпись светящимися красными красками или рисуется символ.

Б. Информационные таблицы, показывающие названия выработок, пути следования и места, предназначенные для хранения или размещения материалов и оборудования:

Место для хранения крепи	Бремсберг
Запасные части и инструмент	Уклон
Питьевая вода	Людской ходок
Перерыв для принятия пищи с... до... час... мин...	Пульт управления
Номер (название) квершлага	Кладовая
Вход в лаву	Уборная

Пластинки таких таблиц должны иметь светло-голубой или салатный фон, содержание информации дается черными буквами.

В. Таблицы непосредственно по технике безопасности:

Не работай без каски	Пользуйся рукавицами
Пользуйся защитными перчатками	Соблюдай чистоту

Таблицы этой группы оформляются в следующем виде: по белому или слоновой кости фону черными жирными буквами делается соответствующая надпись, которая затем обрамляется красной светящейся рамкой.

В определенных местах под лавой вывешиваются единые знаки, которые изготовляются в соответствии с утвержденной формой:

Телефон	Берегись провода!
Запасной выход	Высокое напряжение!
Аптечка	Вход запрещен
Участок №	Закрывай дверь

При работе в подземных условиях особую роль играет спецодежда, в частности ее защитные свойства. Спецодежда должна наилучшим образом предохранять от воздействия окружающей среды, содержаться в исправном и чистом состоянии. Спецодежда рабочих должна быть светло-серой (брезент), а инженерно-технических работников — темно-серой.

Для улучшения видимости и повышения безопасности на рабочих местах и путях следования защитные каски рекомендуется окра-



Рис. 55. Размещение оборудования, запасных частей и материалов на участке при конвейерном транспорте:

1 — комбайн; *2* — посадочная стойка; *3* — призабойная стойка; *4* — верхняк; *5* — забойный конвейер; *6* — конвейер КЛА-250; *7* — перегружатель КСП-2; *8* — электросверло; *9* — запасные части и инструмент; *10* — телефон; *11* — аптечка; *12* — санитарные носилки; *13* — запас крепи; *14* — противопожарное оборудование; *15* — бак с питьевой водой; *16* — пульт управления

шивать в светлые тона и на их тыльной стороне наносить светящейся краской квадрат 60 × 60 *мм* или впрессовывать глянцевую пластмассовую пластинку, отражающую свет. Защитные каски целесообразно иметь различных цветов: для рабочих — желтого цвета, а для горных мастеров и ИТР — оранжевого или красного цветов.

На рис. 55 и 56 показано примерное размещение оборудования в лавах с конвейерным и колесным транспортом для системы разработки длинными столбами по простиранию с обрушением кровли.

Все выпускаемое заводами горное оборудование должно иметь определенную окраску. В процессе эксплуатации оборудования по мере надобности его окраску необходимо восстанавливать. Все

действующее и хранящееся на складах оборудование нужно окрашивать в те же цвета, что и новое оборудование, выпускаемое заводами.

Непосредственную ответственность за состояние производственной эстетики и культуры труда на участке несет начальник участка.

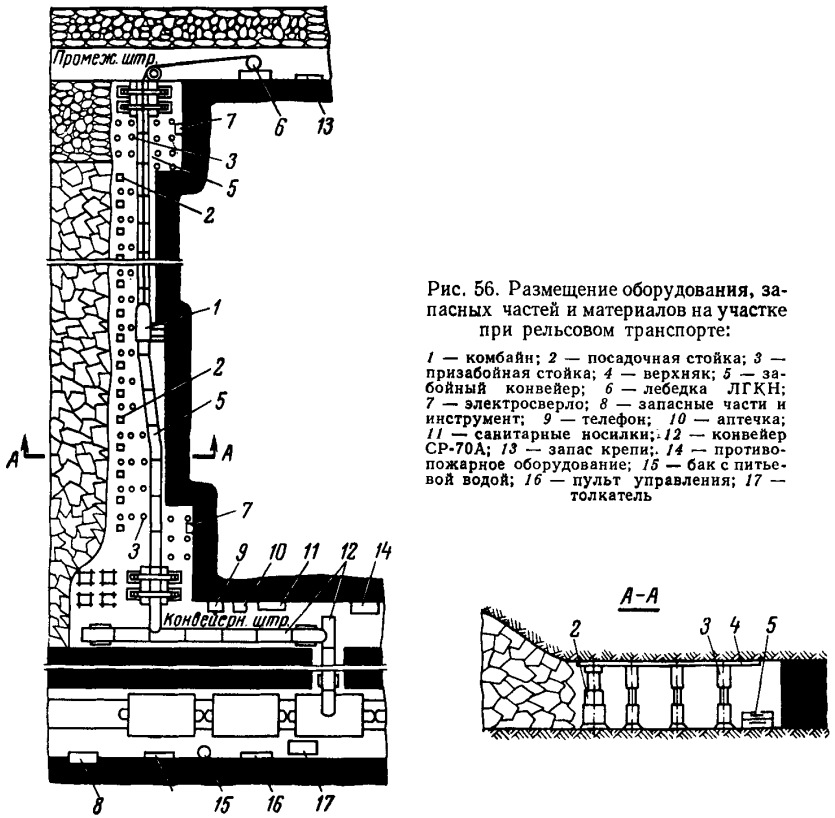


Рис. 56. Размещение оборудования, запасных частей и материалов на участке при рельсовом транспорте:

1 — комбайн; *2* — посадочная стойка; *3* — призабойная стойка; *4* — верхняк; *5* — забойный конвейер; *6* — лебедка ЛГКН; *7* — электросверло; *8* — запасные части и инструмент; *9* — телефон; *10* — аптечка; *11* — санитарные носилки; *12* — конвейер СР-70А; *13* — запас крепи; *14* — противопожарное оборудование; *15* — бак с питьевой водой; *16* — пульт управления; *17* — толкатель

Однако для активизации работ в этом направлении и надлежащего контроля за качественным осуществлением требований технической эстетики на каждом участке руководством шахты должны назначаться лица, ответственные за внедрение производственной эстетики. В их обязанности входят оказание творческой помощи в разработке мероприятий по производственной эстетике и культуре труда на участке и осуществление строгого контроля за исполнением этих мероприятий.

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА В ОЧИСТНЫХ ЗАБОЯХ

В соответствии с разработанными технологическими схемами каждый очистной забой должен иметь план научной организации труда. Планом предусматривается работа механизмов в оптимальных горногеологических и технических условиях, при которых обеспечивается наивысшая производительность оборудования. План научной организации труда включает в себя следующие разделы.

Горнотехнические показатели. В этом разделе дается характеристика горногеологических и технических показателей: вынимаемая мощность пласта или толщина вынимаемого слоя, угол падения пласта, крепость угля — сопротивление резанию, объемный вес угля, газообильность участка, длина лавы, тип кровли, тип почвы, схема работы комбайна, ширина захвата комбайна, а также приводятся перечень и характеристика основного оборудования в забое.

Применение технологических схем в забоях с отличающимися горнотехническими условиями должно производиться с учетом влияния этих условий на общую организацию труда, на продолжительность и трудоемкость операций.

Основные экономические показатели. В плане научной организации труда должны быть предусмотрены следующие экономические показатели: суточная добыча из очистного забоя; количество вынимаемых полос в сутки; подвигание очистного забоя в сутки; количество выходов за сутки по очистному забою; производительность труда на выход по очистному забою. Добыча угля при планировании должна устанавливаться не ниже уровня нормативов нагрузки, утвержденных Министерством угольной промышленности СССР.

Организация работ по выемке угля. Режим работы участка — пятидневная рабочая неделя с тремя семичасовыми сменами по добыче угля в сутки без перерывов между сменами и с трехчасовым перерывом на осмотр и ремонт оборудования.

Рекомендуются суточные и сменные комплексные бригады, выполняющие все основные и вспомогательные операции в лаве, работы по выемке и креплению ниш, поддержанию сопряжений лав со штреками и погрузке угля. Численность бригад приводится в графиках организации работ соответствующих технологических схем. Она рассчитывается, исходя из объемов работ по каждой схеме, по «Единым нормам выработки на горные работы для угольных шахт» (М., Госгортехиздат, 1963) и дополнениям к ЕНВ (М., ЦБПНТ, 1967) с учетом совершенной технологии работ и прогрессивной организации труда.

Работы в лавах организуются на основе технологических графиков, составленных для определенных условий, предусматривающих наименьшую продолжительность операций, ликвидацию простоев, совмещение во времени и пространстве рабочих процессов и операций.

В середине каждой семичасовой смены рекомендуется единовременный для всех рабочих участка 15-минутный обеденный перерыв.

Планово-предупредительный ремонт механизированных комплексов. Текущие ремонты и межремонтное техническое обслуживание механизированных комплексов осуществляются дежурными электрослесарями в добычные смены и бригадой ремонтных электрослесарей в ремонтно-подготовительную смену для обеспечения производительной и безопасной работы оборудования.

Для обеспечения бесперебойной работы оборудования дежурным электрослесарям надлежит выполнять обязательные плановые работы по межремонтному техническому обслуживанию в определенной последовательности с помощью вспомогательных технических средств, предусмотренных для этой цели. Дежурные электрослесари в течение своей смены должны тщательно готовиться на рабочем месте к качественному выполнению перечисленных работ в часы приемки и сдачи добычной смены, а также во время технологических перерывов в работе по добыче угля. Кроме того, дежурные электрослесари обязаны тщательно готовиться к форсированным работам по ликвидации возможных отказов в работе оборудования механизированного комплекса, которые по разным причинам могут появиться после выполнения обязательных плановых профилактических работ.

Количество дежурных электрослесарей устанавливается не менее одного человека на один механизированный комплекс в одну добычную смену.

Бригаде ремонтных электрослесарей в ремонтно-подготовительную смену надлежит выполнять работы по графику, в котором предусмотрены обязательные операции по текущему ремонту и межремонтному техническому обслуживанию — осмотр, наладка взаимодействия и замена износившихся деталей с опробованием механизмов после окончания работ, и по наряду, в котором записываются дополнительные операции, не предусмотренные графиком.

Количество ремонтных электрослесарей на ремонтно-подготовительную смену устанавливается по «Нормативам численности вспомогательных рабочих угольных шахт» (М., ЦБПНТ, 1965) или в зависимости от объема работ по другим нормативам, разработанным и научно обоснованным для данного угольного бассейна.

Капитальный ремонт оборудования механизированных комплексов осуществляется на рудоремонтных заводах и в центральных электромеханических мастерских.

Санитарно-технические условия. При разработке и внедрении технологических схем в очистных забоях необходимо обеспечить нормальные условия труда. В соответствии с «Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах» для конкретных горногеологических условий должны быть приняты нормативы температуры и относительной влажности воздуха, скорости движения воздушной струи, расхода воздуха на работающего, содержания кислорода, метана и углекислого газа в воздушной струе, освещенности лавы.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Наиболее перспективными являются технологические схемы с механизированными комплексами и узкозахватной выемкой и индивидуальной крепью; экономическая эффективность их характеризуется данными, приведенными в табл. 32.

Технико-экономические показатели в таблице приведены как без учета, так и с учетом газовыделения. Влияние высокого газовыделения на технико-экономические показатели определялось расчетом максимально возможной по газовому фактору нагрузки на очист-

Таблица 32

Показатели	По технологическим схемам			Фактические данные за 1969 г.	По технологическим схемам			Фактические данные за 1969 г.
	без учета газового фактора		среднее значение с учетом газового фактора		без учета газового фактора		среднее значение с учетом газового фактора	
	от — до	среднее значение			от — до	среднее значение		
	Механизированные комплексы				*Узкозахватные комбайны и струги с индивидуальной крепью*			
Длина лавы, *м*	100—200	141	141	107	150—200	191	191	169
Месячное подвигание, *м*	41—82	79	56	51,5	43,4—69,4	55,3	46,4	33,1
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	974—1470	1135	919	627	650—1050	872	636	447
Производительность труда рабочего на выход, *т*	19,2—46,0	27	22	12,6	11,4—20,4	14,8	12,4	6,7
Среднемесячная производительность труда рабочего, *т*	417—998	586	447	290	247—443	321	269	154

ной забой. По результатам расчета на пластах, сверхкатегорных по метану, средняя нагрузка на очистные забои, оборудованные механизированными комплексами и узкозахватными комбайнами и стругами с индивидуальной крепью, была принята в 2—2,5 раза меньшей по сравнению с нагрузкой на негазовом пласте. Указанное ограничение добычи угля по метану учитывалось в 25% забоев.

Нагрузка на забой при работе по предлагаемым технологическим схемам без учета газовыделения в лавах с механизированными комплексами в 1,6—2,3 раза выше, чем фактически достигнутая средняя нагрузка в 1969 г., а с учетом газового фактора — в 1,5 раза. Рост нагрузки при переходе на работу по технологическим схемам обусловлен увеличением длины лавы до оптимальных размеров (в среднем на 44%) и подвиганием очистных забоев (в среднем на 50%). В результате предусмотренных в технологических схемах роста нагрузки на забой и внедрения научной организации труда производительность труда рабочего по забою на выход увеличивается в среднем в 1,7—2,1 раза по сравнению со средним уровнем 1969 г.

В очистных лавах с узкозахватной выемкой угля и индивидуальной крепью при работе по предлагаемым технологическим схемам без учета газового фактора нагрузки на лаву в 1,3—2 раза выше средней фактически достигнутой в 1969 г., а с учетом газовыделения — в 1,3 раза. Средняя длина очистного забоя возрастает на 11%, а подвигание — в среднем на 42—70%. Производительность труда рабочего на выход по лаве с узкозахватной выемкой и индивидуальной крепью увеличивается в среднем в 1,5—2 раза.

Рядом передовых бригад в 1969 г. (в целом за год) по добыче угля достигнуты технико-экономические показатели одинаковые и даже более высокие чем принятые в технологических схемах. На шахте «Краснолиманская» комбината Красноармейскуголь (бригадир А. В. Степанов) в лаве, оборудованной комплексом КМ-87, среднесуточная добыча составила 1564 *т* и среднемесячная производительность труда—464 *т*. На шахте № 39—40 комбината Новомосковскуголь (бригадир Н. К. Жедиханов) в лаве с комплексом ОКП среднесуточная добыча составила 1775 *т* и среднемесячная производительность труда — 1048 *т*. На шахте «Южная» № 2 комбината Ростовуголь (бригадир М. П. Чих) в лаве, оборудованной стругом УСБ-67, среднесуточная добыча составила 1554 *т* и среднемесячная производительность труда — 315 *т*. На шахте «Чертинская» № 1 комбината Кузбассуголь (бригадир Н. М. Путра) в лаве с узкозахватным комбайном 1К-52ш среднесуточная добыча составила 2157 *т* и среднемесячная производительность труда — 532 *т*.

На шахте № 122 комбината Карагандауголь в лаве с механизированным комплексом КМ-81Э (бригадир В. П. Лаухин) среднесуточная добыча составила 1200 *т* и среднемесячная производительность труда — 524 *т*. Высокие показатели работы достигнуты также и на многих других шахтах.

Внедрение разработанных технологических схем позволит значительно повысить производительность труда и снизить себестоимость угля по шахте в целом. При условии внедрения технологических схем во всех лавах шахты производительность труда рабочего по добыче увеличится в среднем на 28—31%.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СХЕМАМИ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

Технологические схемы разработаны как типовые. Они охватывают практически все горногеологические условия залегания пластов страны, за исключением весьма сложных. Всего разработаны 64 технологические схемы. Распределение их по видам механизации и горногеологическим условиям приведено в табл. 33.

Таблица 33

Мощность и наклон пластов	Количество технологических схем по видам очистной выемки								Общее количество схем
	узкозахватными комбайнами с механизированными крепями	узкозахватными комбайнами с индивидуальными крепями	стругами с индивидуальными крепями	широкозахватными комбайнами с индивидуальными крепями	бурошнековая	гидравлическая	отбойными молотками с индивидуальными крепями	буровзрывная	
Тонкие	**3**	**6**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	—	**15**
В том числе:									
пологие	2	3	1	2	1	1	—	—	10
наклонные	—	1	—	—	—	—	—	—	1
крутые	1	2	—	—	—	—	1	—	4
Средней мощности	**14**	**6**	**1**	**3**	—	**2**	—	**2**	**28**
В том числе:									
пологие	12	5	1	2	—	2	—	—	22
наклонные	1	1	—	1	—	—	—	1	4
крутые	1	—	—	—	—	—	—	1	2
Мощные	**9**	**2**	—	**1**	—	**1**	—	**8**	**21**
В том числе:									
пологие	9	2	—	—	—	—	—	—	11
наклонные	—	—	—	—	—	—	—	2	2
крутые	—	—	—	1	—	1	—	6	8
Всего	26	14	2	6	1	4	1	10	64

Наиболее прогрессивными являются 26 технологических схем со средствами комплексной механизации, соответствующими современным требованиям технического прогресса: узкозахватными комбайнами с механизированными крепями. Большинство этих схем (23) приходится на пологие угольные пласты.

Безусловно прогрессивными, но дающими меньший по сравнению с первой группой экономический эффект являются группы технологических схем со следующими видами очистной выемки: узкозахватными комбайнами с индивидуальными крепями (14 схем); стругами с индивидуальными крепями (2 схемы); буро-шнековый (1 схема) и гидравлический (4 схемы). Причем большинство этих схем (18) также приходится на пологие угольные пласты.

Таким образом, из 64 разработанных типовых технологических схем 47 схем, или более 73% общего их числа, содержат прогрессивные средства механизации очистных работ. Широкое внедрение этих схем на шахтах будет способствовать быстрейшему техническому перевооружению и прогрессу угольной промышленности.

Остальные группы технологических схем с оптимальными техническими решениями по следующим видам очистной выемки: широкозахватными комбайнами (6 схем), отбойными молотками (1 схема), с применением буровзрывных работ (10 схем)—предназначены для совершенствования разработки угольных пластов в таких горно-геологических условиях, для которых современных средств механизации пока не создано. Это наклонные и крутые угольные пласты любой мощности (особенно мощные) и пологие тонкие пласты (до 0,8 *м*), а также пологие пласты средней мощности с тектоническими нарушениями.

Технико-экономические показатели применения каждой технологической схемы рассчитаны для определенных горнотехнических условий: вынимаемой мощности пласта, угла падения, объемного веса угля, крепости угля—сопротивления резанию, газообильности участка, длины лавы и пр. При других исходных данных технико-экономические показатели должны пересчитываться. При газообильности участка более 10 $м^3/т$ допустимая нагрузка на очистной забой по газовому фактору должна определяться по методике, изложенной в разделе «Вопросы вентиляции, борьбы с газом и пылью, внезапными выбросами угля и газа».

На пластах, опасных по внезапным выбросам угля или газа, а также горным ударам, которые отрабатываются незащищенными, нагрузка на очистной забой определяется в каждом конкретном случае на основании графика организации работ, предусматривающего выполнение мероприятий, требуемых Правилами безопасности для предупреждения внезапных выбросов угля или газа или горных ударов.

При применении технологических схем необходимо учитывать также следующие общие к ним замечания:

в соответствии с требованиями ПБ предохранительные лебедки типа ЛГКН в очистных забоях пологих пластов следует применять при углах падения пластов 9° и более;

в случае необходимости насосные станции для гидравлической крепи можно располагать на конвейерном штреке;

при необходимости осуществлять нагнетание воды в пласт непосредственно из очистного забоя в графике организации работ следует предусматривать время на выполнение этих работ, если они не могут быть совмещены с основными производственными процессами в лаве.

Важнейшим условием эффективного применения технологических схем является выбор их в полном соответствии с горногеологическими условиями конкретного выемочного поля. При выборе необходимо не только исходить из изменений в пределах выемочного поля мощности и угла падения пласта, свойств его боковых пород, крепости угля, опасности пласта по газу или пыли, но и учитывать геологические нарушения, их характер и величину, обводненность выемочного поля, строение пласта, качество угля, склонность его к самовозгоранию, к проявлению внезапных выбросов угля или газа и другие факторы.

Требуется обязательное соблюдение оптимальных параметров выемочного поля: длины его по простиранию и длины лавы. Во всех случаях значения этих параметров должны быть не менее минимальных, регламентированных технологическими схемами.

На основе рекомендованных технологических схем механизации очистных работ на шахте должен составляться проект разработки выемочного поля или панели. При его составлении должны быть использованы все необходимые для конкретных условий рекомендации и типовые схемы настоящей работы по энергоснабжению очистных забоев, по средствам связи и сигнализации, по безопасности

Таблица 34

Тип комбайна (электродвигатель)	Вынимаемая мощность, *м*	Ширина захвата, *м*	Расчетная производительность $Q_т$ (*т/мин*) при сопротивляемости угля резанию *A*, *кГ/см*			
			120	180	200	240
1К-101 (ЭДКО4-2м)	1,0—1,2 1,0—1,2	0,63 0,80	3,5 3,5	2,2 2,5	1,8 2,2	1,3 1,7
МК-67 (ЭДК5-Р-МК)	0,8—1,0	0,80	3,1	3,1	2,7	2,5
2К-52 (ЭДКО4-2м) (подающая часть Г-404)	1,1 1,4 1,8	0,63 0,63 0,63	3,3 4,5 5,2	3,3 3,4 3,6	3,0 3,0 3,0	2,4 2,4 2,4
2К-52 (ЭКВ-400) (подающая часть Г-404)	1,1 1,4 1,8	0,63 0,63 0,63	3,3 4,5 5,2	3,3 4,5 4,2	3,3 3,5 3,9	3,3 3,5 3,6
КШ-1кг (ЭДКО4-2м)	1,8 2,6 3,2	0,63 0,63 0,63	4,8 5,1 5,1	3,0 3,0 3,0	2,5 2,5 2,5	2,1 2,1 2,1
К-58м (ЭДКО5-Р)	2,2 2,6 3,0	0,50 0,50 0,50	3,8 4,4 5,1	3,3 3,3 3,3	2,7 2,7 2,7	2,4 2,4 2,4

очистных работ в отношении дегазации, автоматической газовой защиты, борьбы с внезапными выбросами угля и газа, борьбы с пылью, по производственной эстетике, культуре и научной организации труда в очистных забоях.

Ниже приведен пример выбора рациональной технологической схемы механизации очистных работ.

Пример. Для заданных природных условий (мощность пласта 1,5 *м*; угол падения 10°; сопротивляемость угля резанию 200 *кГ/см*; газообильность участка 10 $м^3/т$) можно применять технологические схемы № 16, 29, 30 и др. В дальнейшем для простоты сравниваются две первые.

Расчет нагрузки на лаву

По сопротивляемости угля резанию. По табл. 34 определяем производительность комбайна 2К-52 $Q = 3$ *т/мин*. Поскольку комбайн имеет ручное управление, учитываем коэффициент снижения устойчивой мощности, равный 0,8. Время работы лавы в сутки по добыче составляет $3 \cdot 7 = 21$ *ч*. Коэффициент машинного времени для КМ-87Д равен 0,45, а для комплекса с индивидуальной крепью — 0,35. Тогда суточная нагрузка на лаву, оснащенную КМ-87Д, составит $A = 3 \cdot 21 \cdot 60 \times \times 0{,}8 \cdot 0{,}45 \approx 1360$ *т*, а на лаву, оборудованную комбайном 2К-52 и индивидуальной металлической крепью, $A = 3{,}0 \cdot 0{,}8 \cdot 21 \cdot 60 \cdot 0{,}35 \approx 1040$ *т*.

По газовому фактору допустимая нагрузка на лаву находится по формуле

$$A = \frac{864 v S\, d K_м K_{о.з}}{K q_{уч}} \text{ т/сутки}.$$

Принимаем: $v = 4$ *м/сек*; $S = 3{,}4$ $м^2$; $d = 1\%$; $K_м = 0{,}45$; $K_{о.з} = 1{,}3$; $q_{уч} = = 10$ *м/т*; $x = 5$ $м^3/т$; $x_1 = 3$ $м^3/т$; $q_л = q_{уч} = 10$ $м^3/т$. Тогда

$$K = K_м \left[\frac{(1 - K_м)(x - x_1)}{q_л} + 1 \right] = 0{,}45 \left[\frac{(1 - 0{,}45)(5 - 3)}{10} + 1 \right] = 0{,}5.$$

Тогда

$$A = \frac{864 \cdot 4 \cdot 3{,}4 \cdot 1 \cdot 0{,}45 \cdot 1{,}3}{0{,}5 \cdot 10} = 1350 \text{ т}.$$

Следовательно, суточная нагрузка на лаву может быть принята для комплекса КМ-87Д равной 1350 *т*, а для комплекса с индивидуальной металлической крепью — 1040 *т*.

Определение оптимальной длины лавы

Составляются выражения отнесенных к 1 *т* суточной добычи угля эксплуатационных затрат внутри и вне очистного забоя в форме зависимости от длины лавы.

Комплекс КМ-87Д

Расходы по лаве, отнесенные к 1 *т* угля

1. Заработная плата рабочих в комбайновой части лавы

$$\frac{a_2 b_1}{m\gamma l} + \frac{a_1 b_1 r}{m\gamma v} + \frac{abr}{m\gamma l v} = \frac{2{,}27}{l} + \frac{0{,}076}{v} + \frac{162{,}1}{lv} \text{ руб.},$$

где a, a_1 и a_2 — число рабочих в смену, соответственно не зависящее от длины лавы и ее подвигания ($a = 11$) и зависящее от длины лавы ($a_1 = = 0{,}0048$) и скорости подвигания ($a_2 = 0{,}432$); число рабочих в каждой группе определяется путем их расстановки;

b и b_1 — заработная плата одного рабочего за смену по тарифно-квалификационному справочнику с учетом начислений (20% премия, 8,5% резерв на оплачиваемые отпуска, 9% отчисления соцстраху), $b = 9{,}95$ руб. и $b_1 = 10{,}65$ руб.;

r — число смен работы лавы по добыче в сутки, $r = 3$ смены;

l — длина лавы, *м*;

v — скорость подвигания лавы, *м/сутки*;

m — мощность пласта, равная 1,5 *м*;

γ — объемный вес угля, равный 1,35 $т/м^3$.

2. Заработная плата рабочих на проведении ниш и перебивке крепи в нишах и на сопряжении лавы со штреком

$$\frac{l_н b_1}{Hl} + \frac{a_3 b_1}{m\gamma l} = \frac{19{,}5}{l} \text{ руб.},$$

где $l_н$ — длина ниш; $l_н = 2 \cdot 7 = 14$ *м*;

H — норма выработки на выемку по нормировочнику; $H = 11{,}3$ *т/чел-смену*;

a_3 — количество рабочих на 1 *м* подвигания; $a_3 = 1{,}2$ *чел-смены*.

3. Амортизация оборудования

$$\frac{C_1 \varphi}{m\gamma l v} + \frac{C_2 \varphi}{m\gamma v} = \frac{24{,}1}{lv} + \frac{1{,}319}{v} \text{ руб.},$$

где C_1 и C_2 — стоимость оборудования в лаве, вес которого соответственно не зависит от длины лавы (комбайн, головки конвейера и т. п.) и зависит от длины лавы, т. е. является постоянной величиной для 1 *м* лавы (конвейер, крепь и т.п.), руб.; определяется по действующим прейскурантам;

φ — суточная норма амортизации; определяется по «Нормам амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР».

4. Монтаж и демонтаж оборудования

$$\frac{P_1 a_4 b_1}{m\gamma l L} + \frac{P_2 a_4 b_1}{m\gamma L} = \frac{0{,}86}{l} + 0{,}079 \text{ руб.},$$

где P_1 и P_2 — вес оборудования в лаве, который соответственно не зависит от длины лавы и зависит от длины лавы, т. е. является постоянной величиной (для 1 *м* лавы); $P_1 = 32{,}8$ *т* и $P_2 = 3$ *т*;

a_4 — трудоемкость доставки, монтажа и демонтажа 1 *т* оборудования по нормировочнику или фактическим данным; $a_4 = 5$ *чел-смен*;

L — размер крыла панели (выемочного поля) по простиранию; $L = = 1000$ *м*; эту величину можно принять ориентировочно, так как влияние L на оптимальную длину лавы очень мало.

5. Материалы

$$\frac{l_н a_5 b_2}{l} + \frac{b_3 (l - l_н)}{l} + \frac{P_2 a_6 b_4}{m\gamma} = \frac{0{,}56}{l} + 0{,}102 \text{ руб.},$$

где a_5 — расход ВВ на 1 *т* угля при проведении ниш по фактическим данным; $a_5 = 0{,}3$ *кг*;

b_2 — стоимость 1 *кг* ВВ с детонаторами по действующим прейскурантам; $b_2 = = 0{,}4$ руб.;

b_3 — стоимость резцов комбайна, расходуемых на 1 *т* добычи, по действующим прейскурантам и фактическим данным; $b_3 = 0{,}08$ руб.;

a_6 — расход масла, отнесенный к 1 *т* веса оборудования, при передвижке оборудования на 1 *м*; $a_6 = 0{,}148$ *кг*;

b_4 — стоимость 1 *кг* масла; $b_4 = 0{,}1$ руб.

6. Электроэнергия

$$\frac{a_7 b_5 (l - l_н)}{l} + \frac{a_8 b_5 l}{2} + \frac{P_2 a_9 b_5}{m\gamma} + \frac{a_{10} b_5}{m\gamma v} +$$

$$+ \frac{\sum N b_6}{21{,}7 m\gamma l v} = 0{,}008 - \frac{0{,}07}{l} + 0{,}00007l + \frac{0{,}007}{v} + \frac{8{,}52}{lv} \text{ руб.},$$

где a_7, a_8, a_9 и a_{10} — расход электроэнергии соответственно комбайном на 1 *м* добычи ($a_7 = 0{,}7$ *квт·ч*), конвейером на перемещение 1 *т* угля на 1 *м* ($a_8 = 0{,}02$ *квт·ч*), насосной станцией на передвижку 1 *т* механизированной крепи и конвейера на 1 *м* ($a_9 = 0{,}3$ *квт·ч*); на проветривание 1 *м* лавы в сутки ($a_{10} = 1{,}95$ *квт·ч*);

b_5 — стоимость 1 *квт·ч*; $b_5 = 0{,}007$ руб.;

$\sum N$ — суммарная установленная мощность электродвигателей; $\sum N = 350$ *квт*;

b_6 — стоимость 1 *квт* мощности электродвигателей в месяц; $b_6 = 1{,}07$ руб.;

21,7 — число рабочих дней в месяце.

Просуммировав затраты в лаве, получим

$$0{,}189 + 0{,}00007l + \frac{23{,}26}{l} + \frac{1{,}402}{v} + \frac{194{,}77}{lv} \text{ руб.}$$

Расходы вне лавы, отнесенные к 1 *т* угля

1. Проведение ярусных штреков

$$\frac{\sum K}{m\gamma l} = \frac{71}{l} \text{ руб.},$$

где $\sum K$ — суммарная стоимость проведения 1 *м* штреков, обслуживающих одну лаву; $\sum K = 144$ руб.; определяется по фактическим данным, прейскурантам на горнопроходческие работы и т. п.

2. Приемно-отправительные площадки на бремсберге (уклоне)

$$\frac{K_2}{m\gamma l L} = \frac{14}{l} \text{ руб.},$$

где K_2 — стоимость сооружения приемно-отправительных площадок на бремсберге, обслуживающих одну лаву; $K_2 = 28\,300$ руб.

3. Монтаж и демонтаж оборудования в ярусных штреках

$$\frac{P_3 R b_7}{m\gamma l} = \frac{1{,}8}{l} \text{ руб.},$$

где P_3 — вес оборудования в штреке, отнесенный к 1 *м* длины штрека; $P_3 = 0{,}142$ *т*;

R — трудоемкость монтажа и демонтажа 1 *т* оборудования по нормировочнику; $R = 3$ *чел-смены*;

b_7 — заработная плата одного монтажника с учетом начислений в смену; $b_7 = 8{,}5$ руб.

4. Поддержание ярусных штреков

$$\frac{r_п L}{2m\gamma v l} = \frac{7{,}4}{vl} \text{ руб.},$$

где $r_п$ — суммарная стоимость поддержания 1 *м* ярусных штреков, обслуживающих одну лаву, в сутки, по фактическим данным $r_п = 0{,}03$ руб.

5. Транспорт по ярусным штрекам ленточными конвейерами

$$\frac{38{,}5}{A} + 0{,}077\frac{L}{A} = \frac{38{,}5}{1350} + 0{,}077\frac{1000}{1350} = 0{,}086 \text{ руб.}$$

Просуммировав затраты вне лавы, получим

$$\frac{86{,}8}{l} + \frac{7{,}4}{vl} \text{ руб.}$$

Сумма затрат внутри и вне лавы составляет

$$0{,}275 + 0{,}00007l + \frac{110{,}1}{l} + \frac{1{,}402}{v} + \frac{202{,}17}{vl} \text{ руб.}$$

Поскольку нагрузка на лаву ограничивается по газовому фактору, то она не зависит от длины лавы. Следовательно, площадь выемки vl постоянна, а скорость подвигания лавы

$$v = \frac{A}{lm\gamma} = \frac{1350}{1{,}5 \cdot 1{,}35l} = \frac{667}{l} \text{ *м/сутки*}.$$

Подставив это выражение в формулу суммарных затрат, взяв первую производную по l и приравняв ее нулю, получим экономически оптимальную длину лавы

$$l_0 = \sqrt{\frac{110{,}1}{0{,}00217}} \approx 225 \text{ *м*}.$$

По техническим возможностям конвейера принимаем $l = 200$ *м*.

Комбайн 2К-52 в сочетании с индивидуальной металлической крепью

Расходы по лаве, отнесенные к 1 *т* угля

1. Заработная плата рабочих в комбайновой части лавы, число которых:

а) не зависит ни от длины лавы, ни от скорости ее подвигания

$$\frac{abr}{m\gamma l v} = \frac{24 \cdot 9{,}95 \cdot 3}{1{,}5 \cdot 1{,}35 l v} = \frac{353{,}7}{lv} \text{ руб.};$$

б) зависит от длины лавы

$$\frac{a_1 b_1 r}{m\gamma v} = \frac{0{,}048 \cdot 10{,}65 \cdot 3}{1{,}5 \cdot 1{,}35 v} = \frac{0{,}076}{v} \text{ руб.};$$

в) зависит от скорости подвигания лавы

$$\frac{a_2 b_1 v}{lm\gamma v} = \frac{0{,}432 \cdot 10{,}65}{1{,}5 \cdot 1{,}35 l} = \frac{2{,}27}{l} \text{ руб.}$$

2. Заработная плата рабочих на проведении ниш

$$\frac{l_н b_1}{Hl} = \frac{16 \cdot 10{,}65}{11{,}3 l} = \frac{15{,}1}{l} \text{ руб.}$$

3. Заработная плата рабочих, занятых на перестановке крепи в нишах и в выемочном конвейерном штреке при передвижке приводов конвейера,

$$\frac{a_3 b_1}{m\gamma l} = \frac{1{,}2 \cdot 10{,}65}{1{,}5 \cdot 1{,}35 l} = \frac{6{,}3}{l} \text{ руб.}$$

4. Амортизация оборудования в лаве:

а) не зависящего от длины лавы

$$\frac{C\varphi}{m\gamma lv} = \frac{64{,}76}{1{,}5 \cdot 1{,}35\, lv} = \frac{32{,}0}{lv} \text{ руб.;}$$

б) зависящего от длины лавы

$$\frac{C_2\varphi}{m\gamma v} = \frac{0{,}135}{v} \text{ руб.}$$

5. Заработная плата рабочих, занятых на монтаже и демонтаже оборудования в лаве:

а) не зависящего от длины лавы

$$\frac{P_1 a_4 b_1}{m\gamma lL} = \frac{32{,}2 \cdot 5 \cdot 10{,}65}{1{,}5 \cdot 1{,}35 \cdot 800 l} = \frac{1{,}08}{l} \text{ руб.;}$$

б) зависящего от длины лавы

$$\frac{P_2 a_4 b_1}{m\gamma L} = \frac{0{,}728 \cdot 5 \cdot 10{,}65}{1{,}5 \cdot 1{,}35 \cdot 800} = 0{,}024 \text{ руб.}$$

6. Стоимость ВВ для проведения ниш в лаве

$$\frac{a_5 b_2 l_н}{l} = \frac{0{,}3 \cdot 0{,}4 \cdot 16}{l} = \frac{1{,}92}{l} \text{ руб.}$$

7. Стоимость резцов для комбайна

$$\frac{b_5 (l - l_н)}{l} = 0{,}08 - \frac{1{,}28}{l} \text{ руб.}$$

8. Стоимость потерь гидравлических стоек забойной крепи и металлических верхняков

$$\frac{\rho \left(b_4' H_1 + b_5' H_2\right)}{m\gamma} = \frac{1{,}0\,(45{,}5 \cdot 0{,}00049 + 8{,}1 \cdot 0{,}00098)}{1{,}5 \cdot 1{,}35} = 0{,}015 \text{ руб.,}$$

где ρ — количество стоек и верхняков, приходящееся на 1 $м^2$ вынимаемой площади, один комплект на 1 $м^2$;

b_4' — стоимость гидравлической стойки; $b_4' = 45{,}5$ руб.;

H_1 — среднесуточная норма потерь стоек: $H_1 = 0{,}049\%$, коэффициент 0,00049;

b_5' — стоимость металлического верхняка; $b_5' = 8{,}1$ руб.;

H_2 — среднесуточная норма потерь верхняков; $H_2 = 0{,}098\%$, коэффициент 0,00098.

9. Износ гидравлических стоек и металлических верхняков равен

$$\frac{\rho \left(\beta_1 b_4' H_3 + \beta_2 b_5' H_4\right)}{m\gamma} \text{ руб.,}$$

где H_3 — среднесуточная норма износа стоек; $H_3 = 0{,}0817\%$, коэффициент 0,000817;

H_4 — среднесуточная норма износа верхняков; $H_4 = 0{,}163\%$, коэффициент 0,00163;

β_1 — коэффициент резерва стоек; $\beta_1 = 1{,}5$;

β_2 — коэффициент резерва металлических верхняков; $\beta_2 = 1{,}6$.

Износ стоек и верхняков составляет

$$\frac{1{,}0 \cdot 1{,}5 \cdot 45{,}5 \cdot 0{,}000817 + 8{,}1 \cdot 0{,}00163 \cdot 1{,}6 \cdot 1{,}0}{1{,}5 \cdot 1{,}35} = 0{,}038 \text{ руб.}$$

10. Стоимость масла для передвижки конвейера гидропередвижчиком

$$\frac{P_2 a_6 b_4}{m\gamma} = \frac{0{,}213 \cdot 0{,}148 \cdot 0{,}10}{1{,}5 \cdot 1{,}35} = 0{,}002 \text{ руб.}$$

11. Стоимость электроэнергии, расходуемой комбайном,

$$a_7 b_5 \left(1 - \frac{l_н}{l}\right) = 0{,}7 \cdot 0{,}007 \left(1 - \frac{16}{l}\right) = 0{,}0049 - \frac{0{,}08}{l} \text{ руб.}$$

12. Стоимость электроэнергии, расходуемой конвейером,

$$\frac{a_8 b_5 l}{2} = \frac{0{,}02 \cdot 0{,}007 l}{2} = 0{,}00007 l \text{ руб.}$$

13. Стоимость электроэнергии, расходуемой на проветривание лавы,

$$\frac{a_{10} b_5}{m\gamma v} = \frac{1{,}95 \cdot 0{,}007}{1{,}5 \cdot 1{,}35 v} = \frac{0{,}007}{v} \text{ руб.}$$

14. Плата за установленную мощность электрооборудования в лаве

$$\frac{\sum N b_6}{21{,}7 m\gamma lv} = \frac{347 \cdot 1{,}07}{21{,}7 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}35 lv} = \frac{8{,}4}{lv} \text{ руб.}$$

Расходы вне лавы, отнесенные к 1 *т* угля

1. Стоимость проведения ярусных штреков, обслуживающих одну лаву,

$$\frac{\sum K}{m\gamma l} = \frac{144}{1{,}5 \cdot 1{,}35 l} = \frac{71}{l} \text{ руб.}$$

2. Приемно-отправительные площадки на бремсберге

$$\frac{K_2}{m\gamma lL} = \frac{28\,300}{1{,}5 \cdot 1{,}35 \cdot 800 l} = \frac{17{,}7}{l} \text{ руб.}$$

3. Монтаж и демонтаж оборудования в ярусных штреках

$$\frac{P_3 R b_7}{m\gamma l} = \frac{1{,}8}{l} \text{ руб.}$$

4. Стоимость поддержания ярусных штреков и бремсбергов

$$\frac{r_п L}{2 m\gamma v l} = \frac{5{,}9}{vl} \text{ руб.}$$

5. Стоимость транспортирования угля и породы

$$\frac{38{,}5}{A} + 0{,}077 \frac{L}{A} = \frac{38{,}5}{1040} + 0{,}077 \frac{800}{1040} = 0{,}096 \text{ руб.}$$

Сумма затрат внутри и вне лавы составляет

$$0{,}26 + \frac{115{,}8}{l} + 0{,}00007 l + \frac{400}{lv} + \frac{0{,}218}{v} \text{ руб.;}$$

$$l_0 = \sqrt{\frac{115{,}8}{0{,}00049}} = 485 \text{ м.}$$

Учитывая технические возможности серийных забойных конвейеров, принимаем длину лавы 200 *м*.

Определение оптимального размера панели по простиранию

Оптимальный размер панели по простиранию при оснащении лавы комплексом КМ-87Д определяется так же, как и длина лавы, аналитическим методом, т. е. путем выражения суммарных затрат в форме зависимости от параметра L, дифференцирования полученного выражения по L и приравнивания его нулю. При этом учитываем затраты на проведение панельных бремсбергов с ходками, монтаж и демонтаж оборудования в лаве и на штреке, поддержание ярусных штреков и транспорт грузов по ярусным штрекам. В результате выполненных расчетов оптимальный размер панели по простиранию определен в 2000 *м*.

Оптимальный размер панели по простиранию при оборудовании лавы комбайном 2К-52 и индивидуальной крепью составляет 1700 *м*.

Экономическое сравнение технологических схем

Эксплуатационные затраты в пределах выемочного участка определяются по вышеприведенным формулам путем подстановки оптимальных величин параметров и для комплекса КМ-87Д составляют 1,56 руб., а для комбайна 2К-52 с индивидуальной крепью — 1,71 руб.

Капитальные затраты на приобретение комплекса КМ-87Д составляют $K_р \times (C_1 + C_2 l) = 1{,}25\,(39\,600 + 2200 \cdot 200) \approx 600\,000$ руб., а для комбайна 2К-52 с индивидуальной крепью 1,4 $(49\,000 + 432 \cdot 200) \approx 189\,000$ руб. ($K_р$ — коэффициент, учитывающий стоимость оборудования, находящегося в резерве, ремонте и монтаже).

Принимая коэффициент нормативной эффективности $E_н = 0{,}2$ и относя капитальные затраты на приобретение оборудования к 1 *т* годовой добычи, получим нормативную эффективность удельных капитальных затрат:

для комплекса КМ-87Д

$$\frac{E_н (C_1 + C_2 l)}{260 A} = \frac{0{,}2 \cdot 600\,000}{260 \cdot 1350} = 0{,}34 \text{ руб.};$$

для комбайна 2К-52 с индивидуальной крепью

$$\frac{0{,}2 \cdot 189\,000}{260 \cdot 1040} = 0{,}14 \text{ руб.}$$

Кроме того, следует учесть экономию постоянной части неучтенных затрат вне участка за счет меньшего числа действующих лав, оснащенных комплексами КМ-87Д, при одинаковой производственной мощности шахты. Пусть величина постоянной части неучтенных внеучастковых затрат, которая определяется в каждом конкретном случае по фактическим данным, составляет 150 руб. на одну лаву в сутки. Относя эти затраты на 1 *т* суточной добычи угля, получим:

при комплексе КМ-87Д

$$\frac{150}{1350} = 0{,}11 \text{ руб.};$$

при комбайне 2К-52 с индивидуальной крепью

$$\frac{150}{1040} = 0{,}15 \text{ руб.}$$

Так как в сравниваемых вариантах размеры панелей по простиранию отличаются, то следует учесть затраты на проведение бремсберга (уклона) с ходками по формуле $\frac{\sum K_б}{2Lm\gamma}$ ($\sum K_б$ — стоимость проведения 1 *м* бремсберга с ходками), которые в данном примере при комплексе КМ-87Д составляют 0,08 руб., а при комбайне 2К-52 с индивидуальной крепью — 0,09 руб.

Суммируя, получаем, что уровень критерия (сумма учтенных эксплуатационных и удельных капитальных затрат) в обоих вариантах одинаков — 2,09 руб. Поэтому в данном случае следует отдать предпочтение комплексу КМ-87Д, который при тех же затратах обеспечивает большую безопасность очистных работ и производительность труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В технологических схемах, выполненных для типичных и разнообразных горногеологических условий залегания пластов в угольных бассейнах СССР, даются взаимоувязанные решения всего комплекса вопросов, связанных с технологией очистных работ в выемочном поле или панели: горных, механизации и организации работ, технико-экономических, энергоснабжения, связи и сигнализации, безопасности и культуры труда.

Все технические и технико-экономические вопросы технологических схем решены на основе новейших достижений горной науки и техники и передового опыта. В большинстве схем использованы прогрессивные средства механизации очистных работ.

Разработка технологических схем показала необходимость скорейшего создания для ряда горногеологических условий средств узкозахватной техники и комплексной механизации очистных работ, прежде всего для наклонных пластов любой мощности и мощных крутых пластов. Требуется также создание средств комплексной механизации для пологих тонких пластов и для разработки без разделения на слои пологих мощных пластов (более 3,2—3,5 *м*). Для значительного повышения эффективности существующих механизированных комплексов необходима механизация вспомогательных процессов.

Технологические схемы должны быть широко внедрены в угольную промышленность. Внедрение их обеспечит повышение эффективности использования новой техники и оптимизацию режимов ее работы, облегчит планирование средств механизации и транспорта угля, будет способствовать быстрейшему техническому перевооружению и техническому прогрессу в угольной промышленности.

Широкое внедрение технологических схем механизации очистных работ позволит: улучшить планировку горных работ и повысить их интенсификацию и концентрацию; снизить эксплуатационные потери угля; улучшить условия, повысить культуру и безопасность труда; достигнуть высокой эффективности очистной выемки и обеспечить улучшение качественных и количественных показателей работы всей угольной промышленности.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ НАДПИСЕЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМАХ

аккум. — аккумулирующий
бр-г — бремсберг
вент. — вентиляционный
верхн. — верхний
вспом. — вспомогательный
гор. — горизонт
дрен. — дренажный
кв-г — квершлаг
конв. — конвейерный
Н. С. — насосная станция
ниж. — нижний
отк. — откаточный
панельн. — панельный
парал. — параллельный
промеж. — промежуточный
подэт. — подэтажный
пульпосп. — пульпоспускной
сб. — сбойка
скв. — скважина
сл. — слой
сред. — средний
укл. — уклон
уч. — участок
штр. — штрек
эт. — этажный
яр. — ярусный

Схема 1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА ТОНКИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ

(схемы 1—15)

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ МКМ-97

Схема подготовки и система разработки

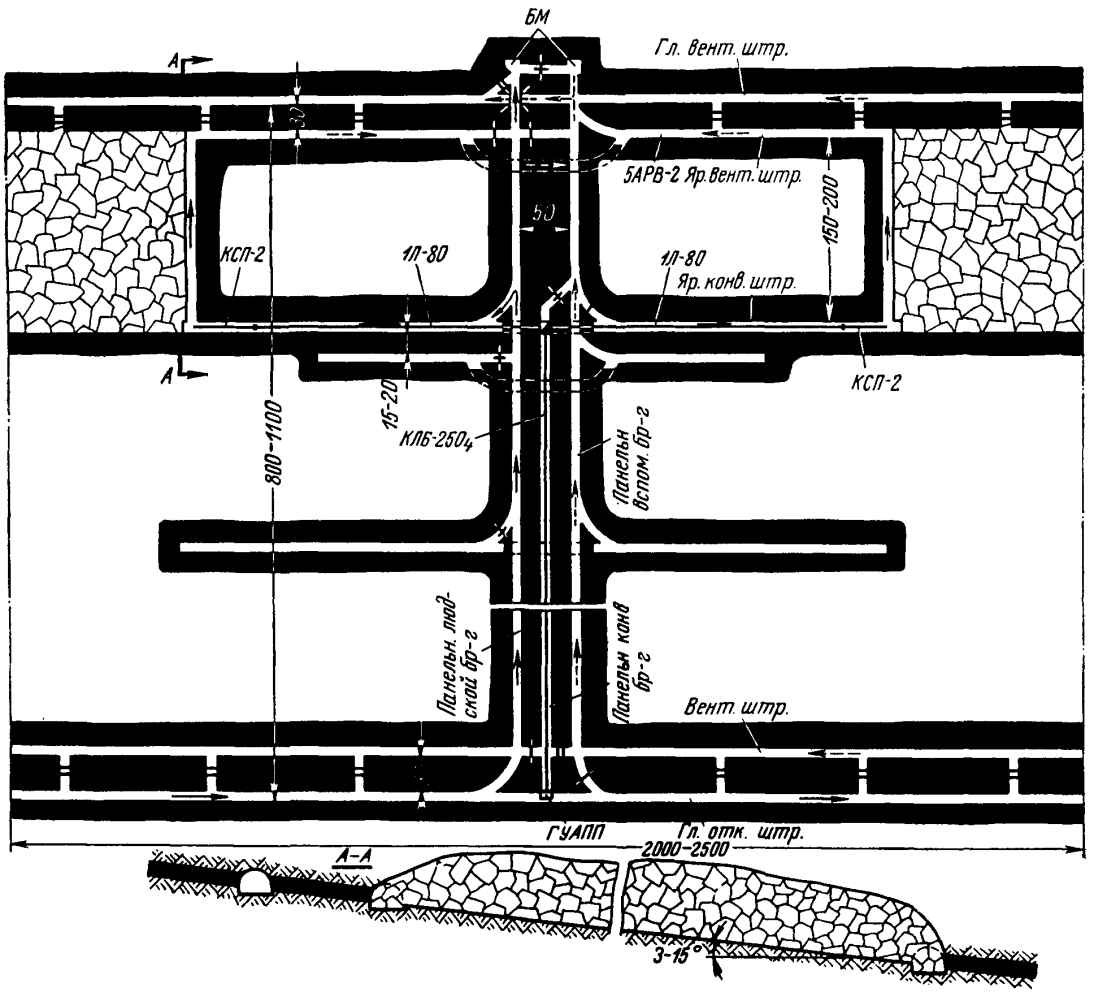
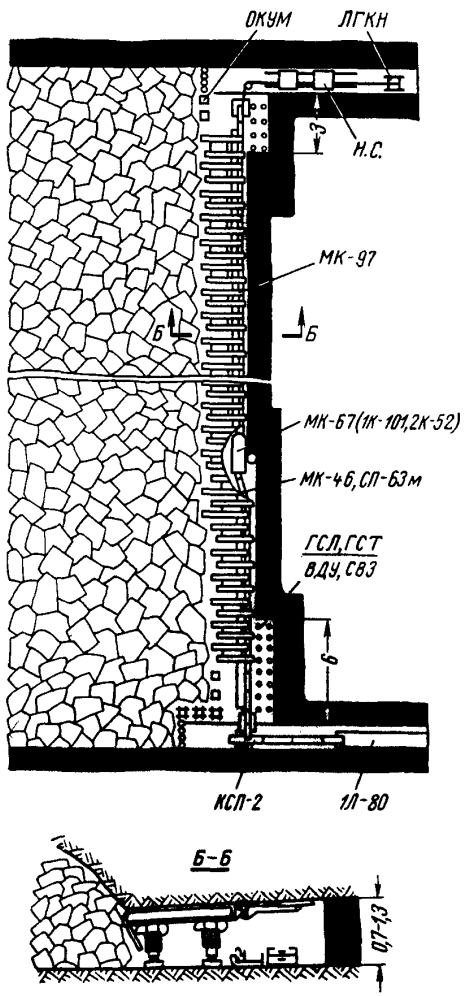


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	160
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,8
Количество вынимаемых полос в сутки	6
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	4,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	104
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1030
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	22,4
Количество выходов за сутки по очистному забою	51
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	58
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	20,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	386
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

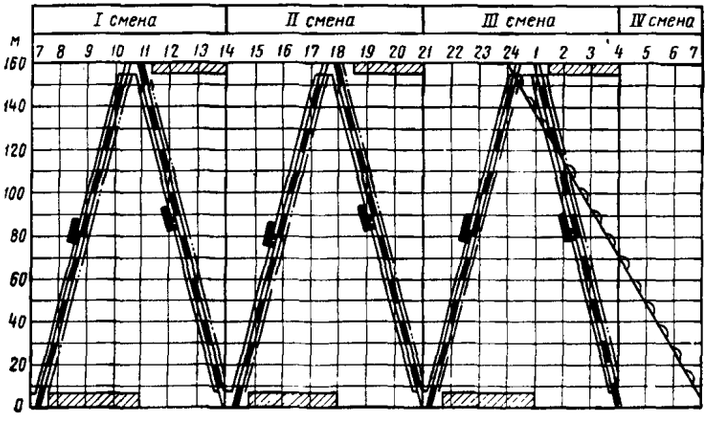
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,7—1,3
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн МК-67, 1К-101, 2К-52	1
Конвейер МК-46, СП-63м (от 1 *м*)	1
Крепь МК-97	1
Крепь в нише ГСЛ, ГСТ (от 1 *м*) / ВДУ, СВЗ	
ОКУМ	По паспорту
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	2

Планограмма работ

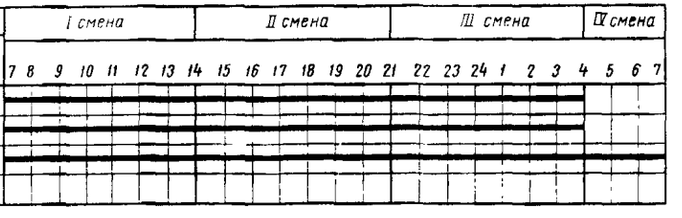


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер 1Л-80	4
Конвейер КЛБ-250$_4$	3
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	13	13	13	—	39
Электрослесарь	1	1	1	6	9
Всего	15	15	15	6	51



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 2

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ «ДОНБАСС»

Схема подготовки и система разработки

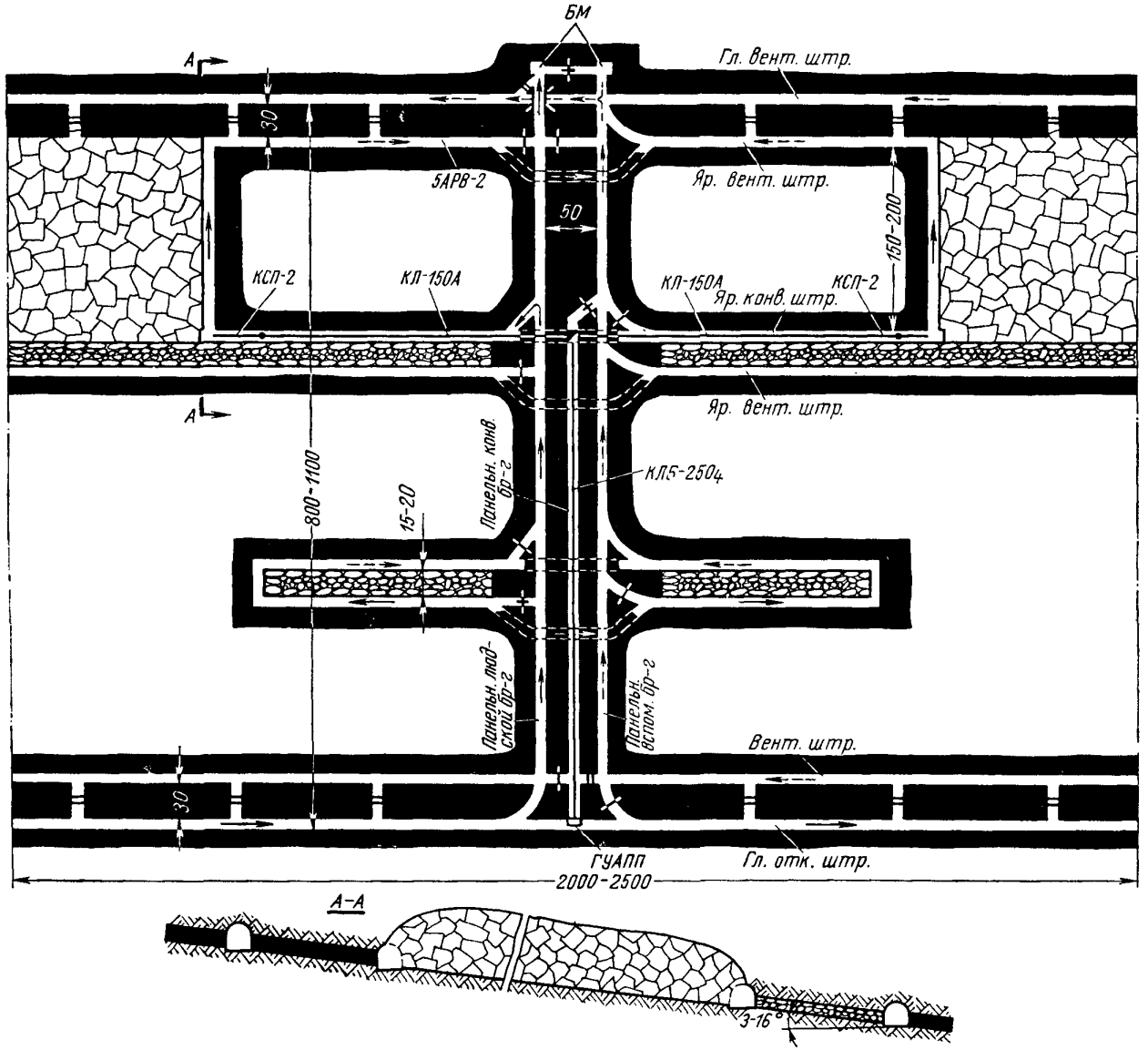
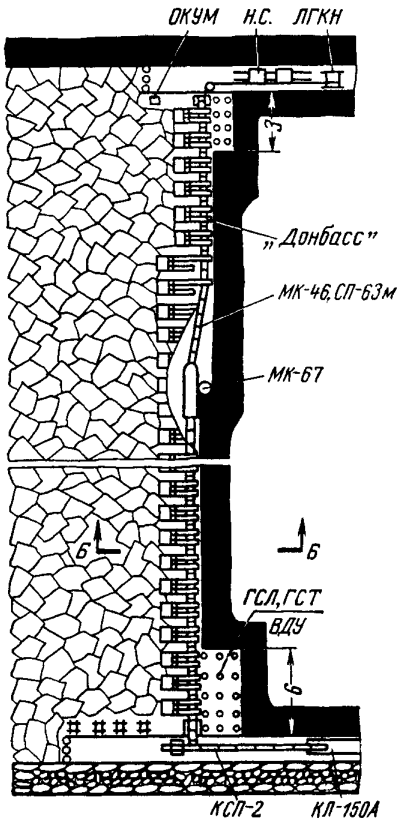
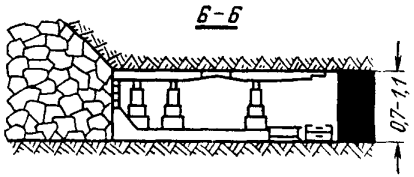


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,8
Количество вынимаемых полос в сутки	6
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	4,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	104
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	970
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	21
Количество выходов за сутки по очистному забою	51
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	58
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	19
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	362
Эксплуатационные потери угля, %	6—8

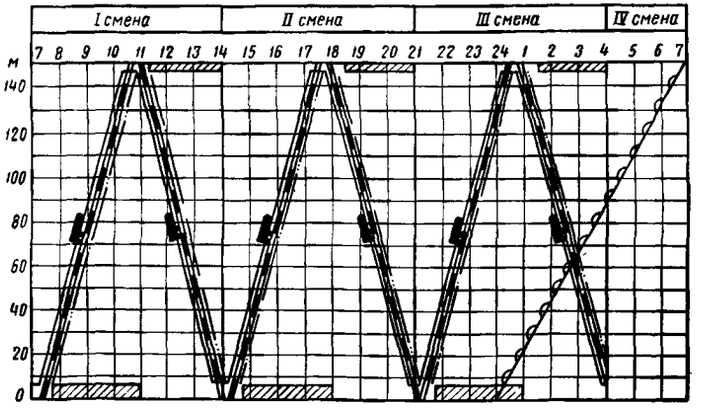
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,7—1,1
Угол падения пласта, *град*	3—16
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн МК-67	1
Конвейер МК-46, СП-63м (от 1 *м*)	1
Крепь «Донбасс»	1
Крепь в нише $\frac{\text{ГСЛ, ГСТ (от 1 } м)}{\text{ВДУ}}$, ОКУМ	По паспорту
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	2

Планограмма работ

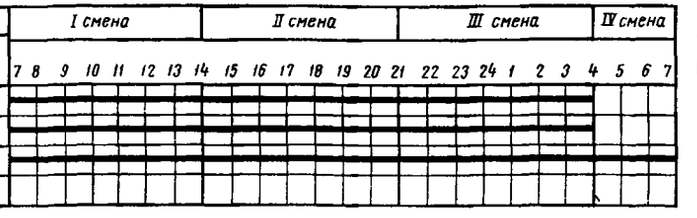


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер КЛ-150А	4
Конвейер КЛБ-250$_4$	3
Лебедка БМ	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	13	13	13	–	39
Электрослесарь	1	1	1	6	9
Всего	15	15	15	6	51



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 3

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ СО СТРУГОМ ТИПА УСТ

Схема подготовки и система разработки

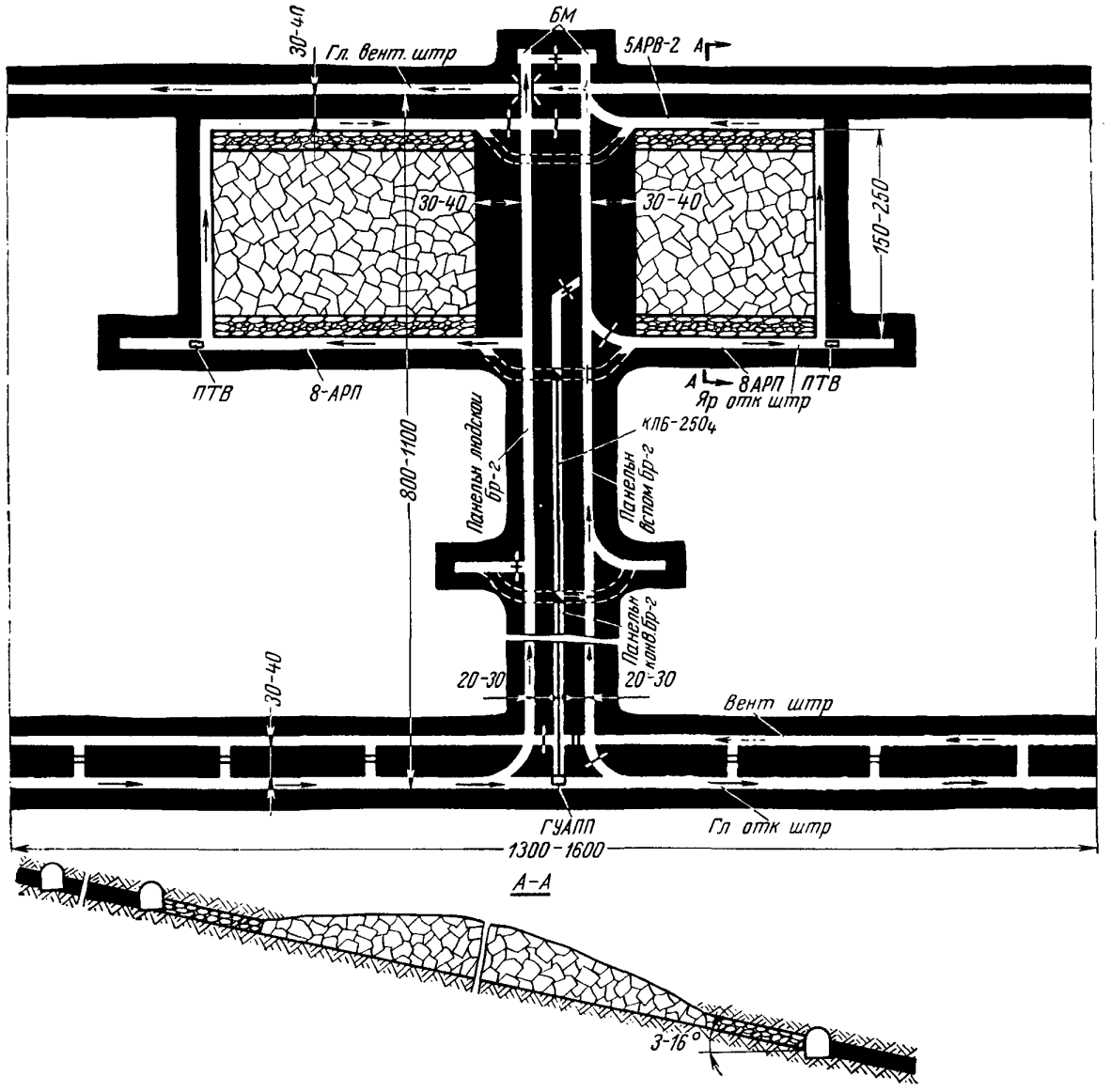
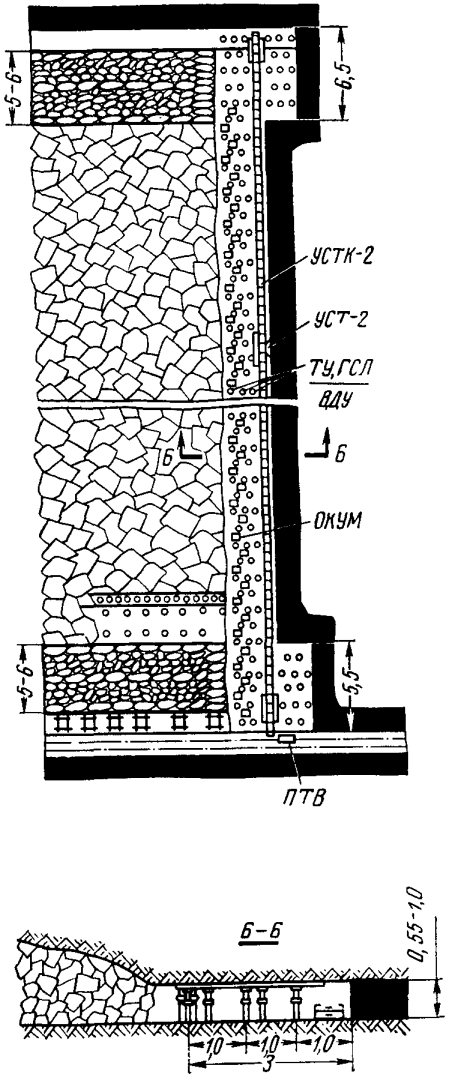


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	0,8
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	120
Объемный вес угля, *т/м³*	1,5
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	200
Схема работы лавы	Челноковая
Толщина стружки, *м*	0,04
Количество снимаемых стружек в сутки	75
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	65
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	720
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	15,6
Количество выходов за сутки по очистному забою	51
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	58
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	14,1
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	269
Эксплуатационные потери угля, %	3—5

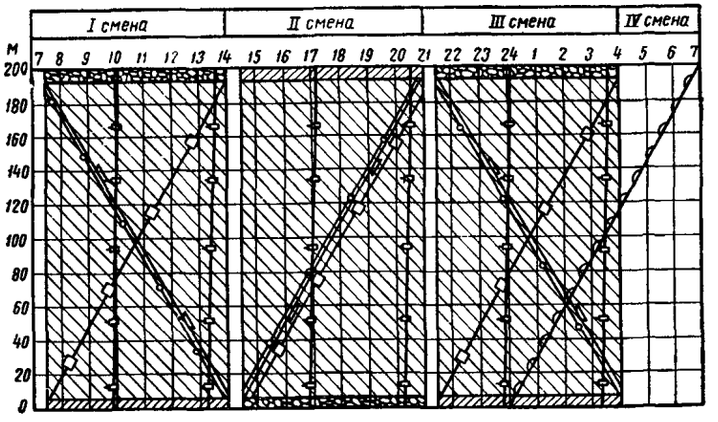
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,55—1,0
Угол падения пласта, *град*	3—16
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 180
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Сплошная
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Струг УСТ-2	1
Конвейер УСТК-2	1
Крепь $\frac{\text{ТУ, ГСЛ (от 0,7 } м)}{\text{ВДУ}}$	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ	То же
Электросверло СЭР-19	4

Планограмма работ

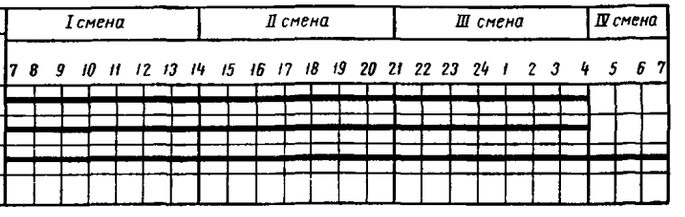


Оборудование участкового транспорта

Конвейер КЛБ-250$_4$	2
Толкатель ПТВ	2
Электровоз 8-АРП	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист струговой установки	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	13	13	13	—	39
Электрослесарь	1	1	1	6	9
Всего	15	15	15	6	51



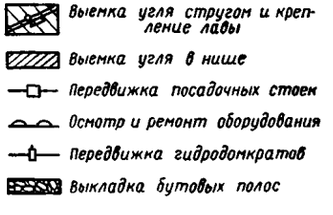


Схема 4

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНАМИ МК, 1К-101

Схема подготовки и система разработки

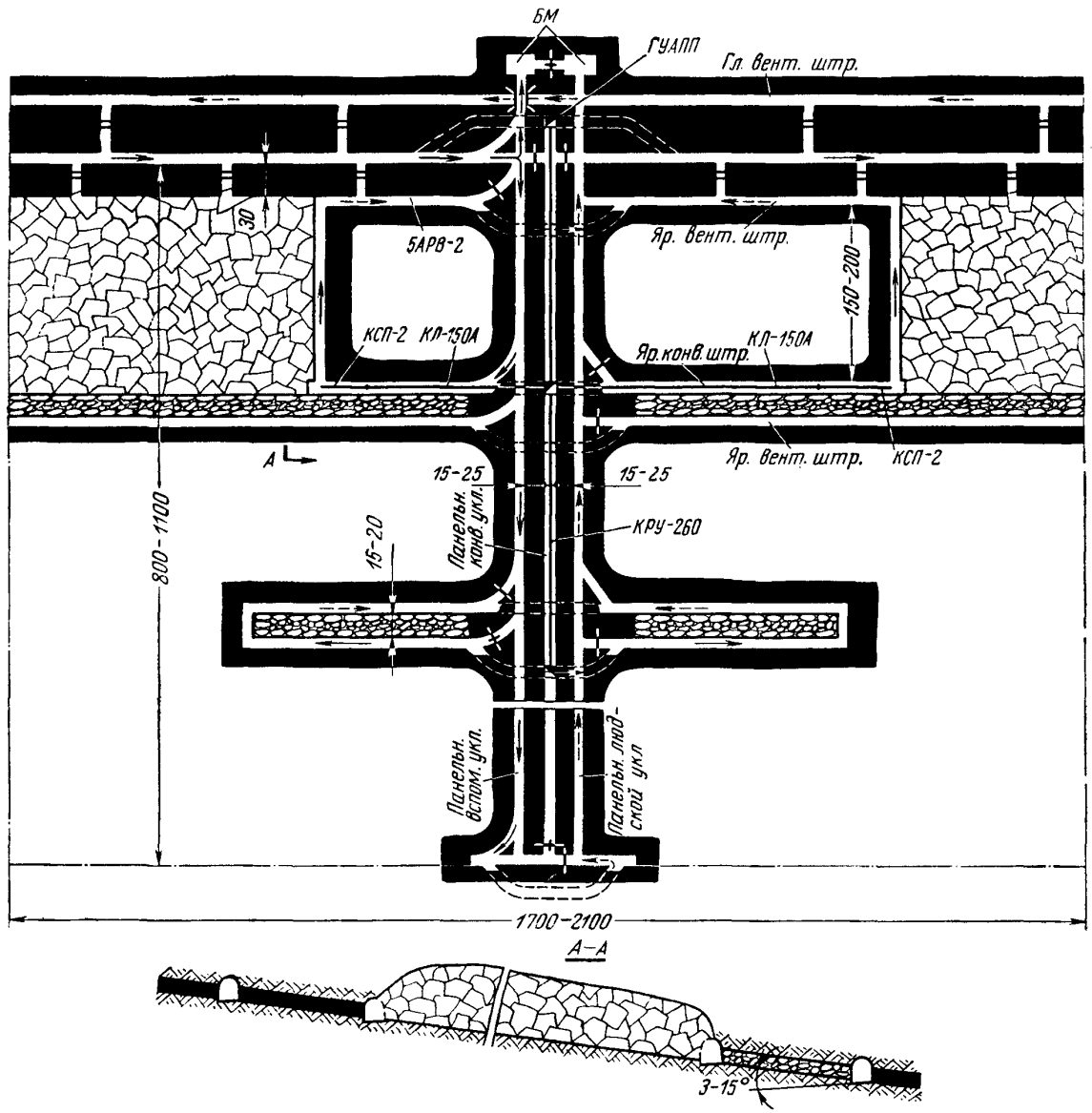
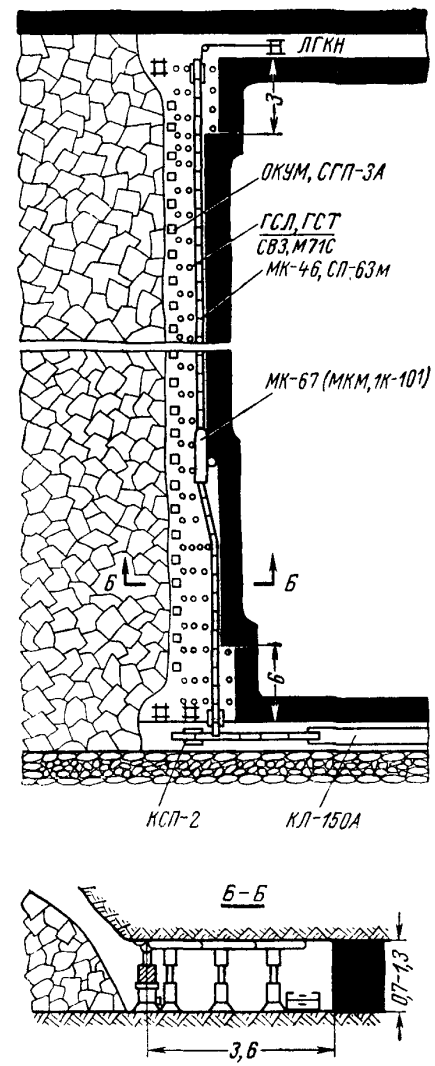


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	200
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,8
Количество вынимаемых полос в сутки	4
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,2
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	69,4
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	860
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	18,7
Количество выходов за сутки по очистному забою	48
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	55
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	17,9
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	340
Эксплуатационные потери угля, %	3—5

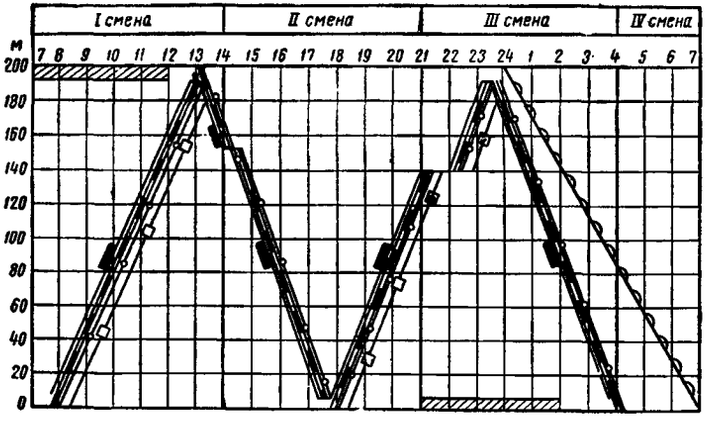
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,7—1,3
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн МК-67, МКМ, 1К-101 (от 1 *м*)	1
Конвейер МК-46, СП-63м (от 1 *м*)	1
Крепь ГСЛ, ГСТ (от 1 *м*) / СВЗ, М71С	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ, СГП-3А (от 1 *м*)	То же
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер КЛ-150А	4
Конвейер КРУ-260	5
Электровоз 4,5АРП-2М	1
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	14	11	11	–	36
Электрослесарь	1	1	1	6	9
Всего	16	13	13	6	48

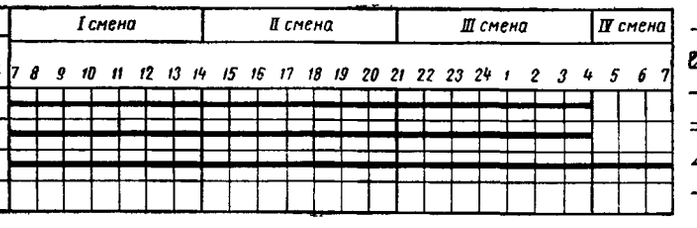


Схема 5

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНАМИ МК, 1К-101

Схема подготовки и система разработки

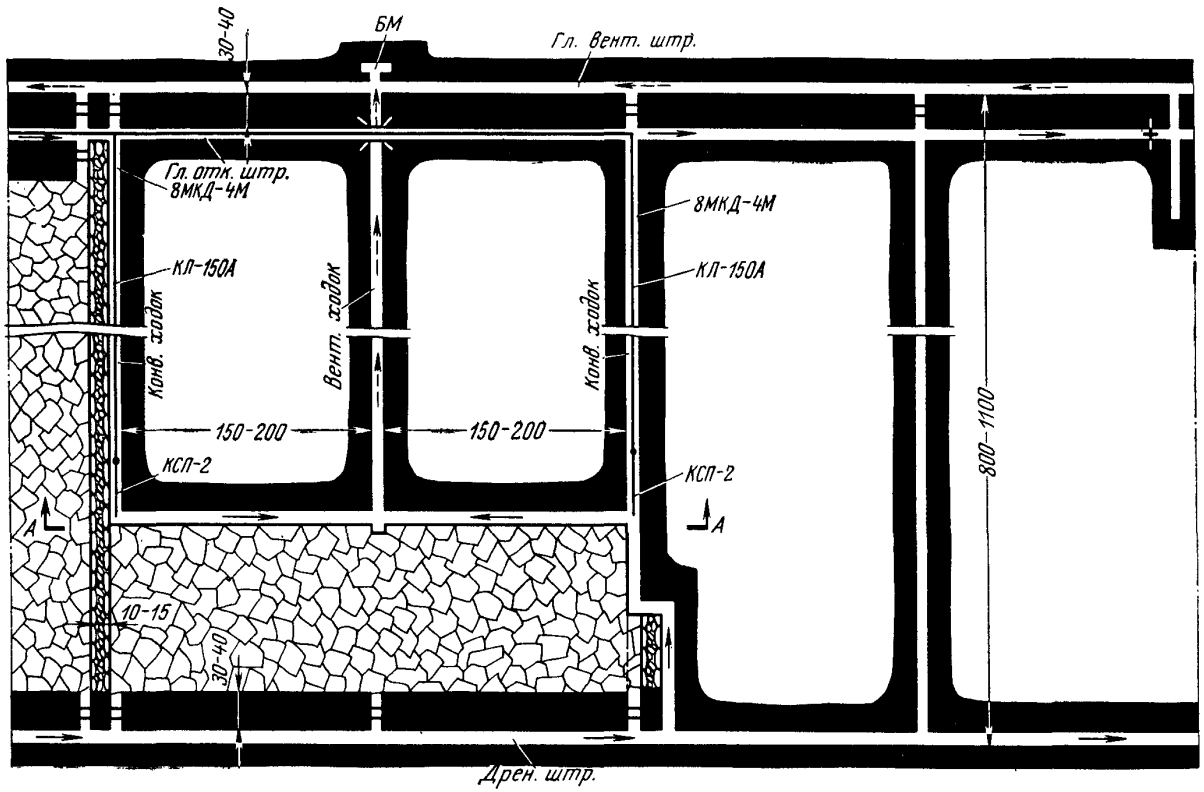
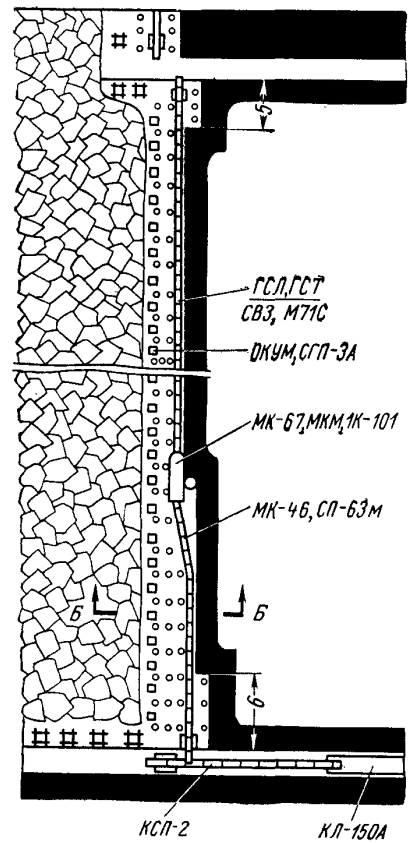
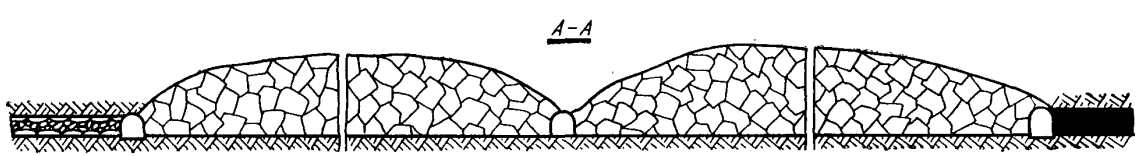
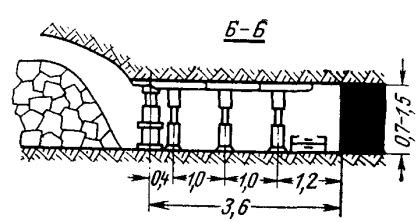


Схема очистного забоя







Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	200
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,8
Количество вынимаемых полос в сутки	4
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,2
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	69,4
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	860
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	18,7
Количество выходов за сутки по очистному забою	48
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	55
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	17,9
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	340
Эксплуатационные потери угля, %	6—8

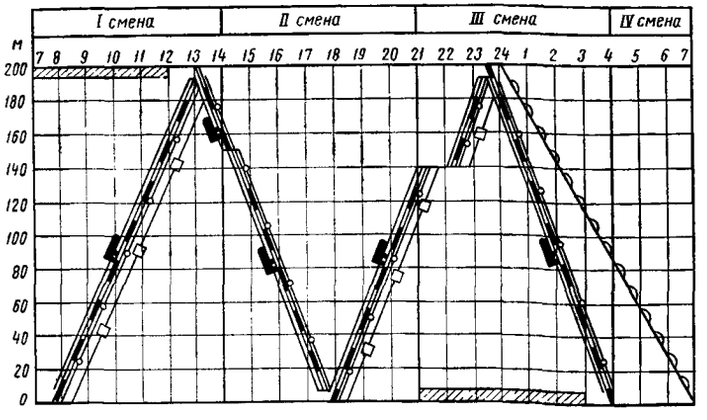
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,7—1,5
Угол падения пласта, *град*	3—10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по восстанию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн МК-67, МКМ, 1К-101 (от 1 *м*)	1
Конвейер МК-46, СП-63м (от 1 *м*)	1
Крепь ГСЛ, ГСТ (от 1 *м*) / СВЗ, М71С	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ, СГП-3А (от 1 *м*)	То же

Планограмма работ

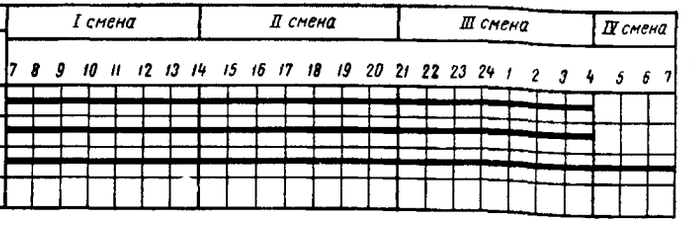


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер КЛ-150А	8
Конвейер КЛА-250П	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	2
Лебедка БМ	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	14	11	11	–	36
Электрослесарь	1	1	1	6	9
Всего	16	13	13	6	48



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Передвижка посадочных стоек

Схема 6

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНАМИ МК, 1К-101

Схема подготовки и система разработки

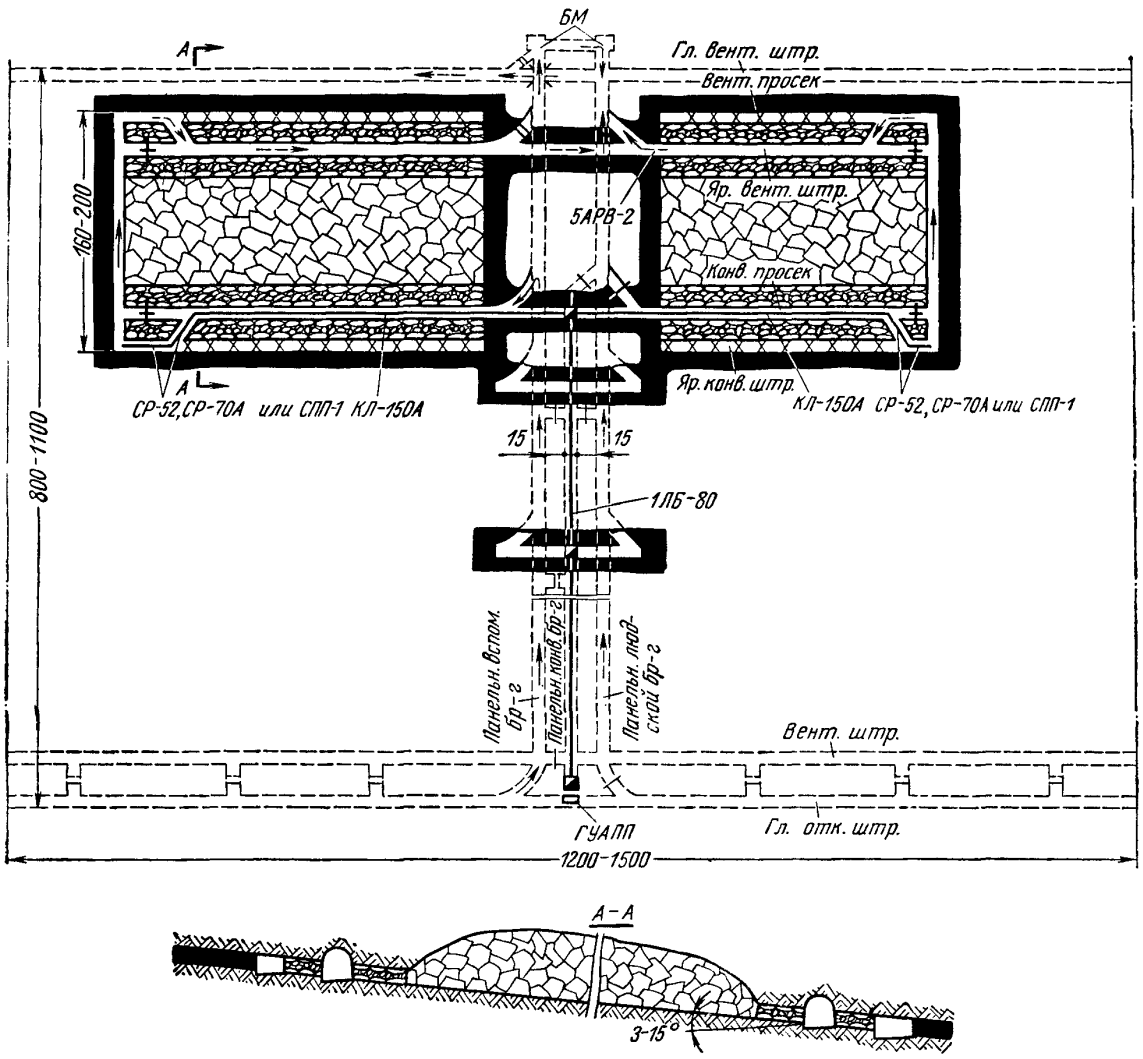
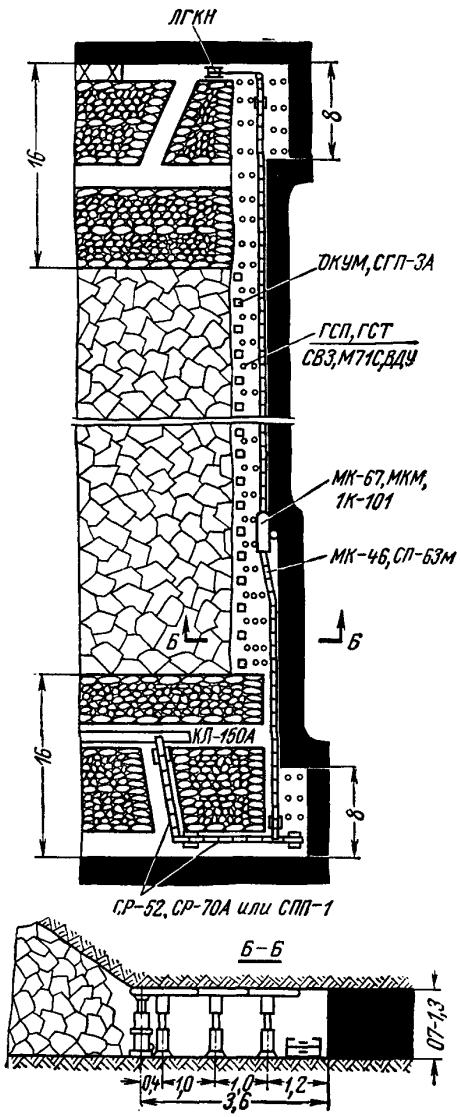


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	200
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,8
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,4
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	52
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	650
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	14,1
Количество выходов за сутки по очистному забою	57
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	65
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	217
Эксплуатационные потери угля, %	3—5

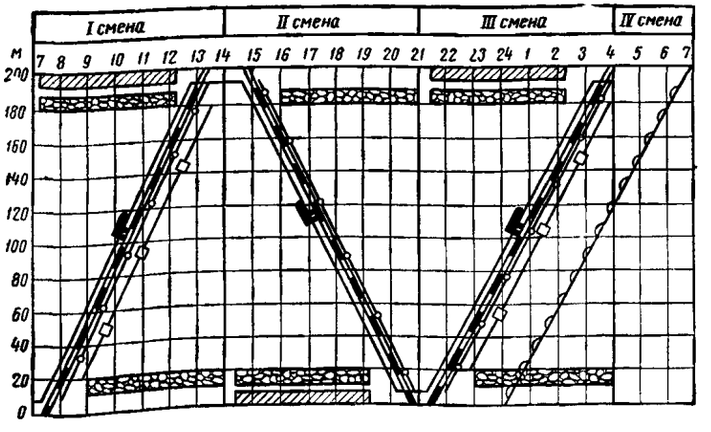
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,7—1,3
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Сплошная
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн МК-67, МКМ, 1К-101 (от 1 *м*)	1
Конвейер МК-46, СП-63м (от 1 *м*)	1
Крепь ГСЛ, ГСТ (от 1 *м*) / СВЗ, М71С, ВДУ	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ, СГП-3А (от 1 *м*)	То же
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

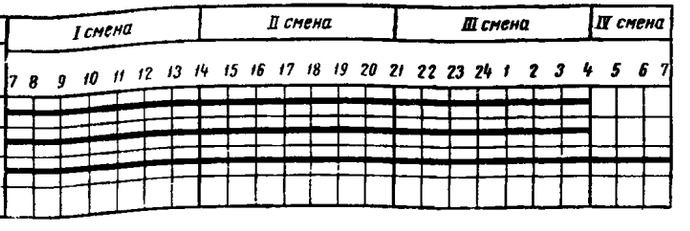


Оборудование участкового транспорта

Конвейер КЛ-150А	4
Конвейер СР-52, СР-70А (от 1 *м*) или СПП-1	1
Конвейер 1ЛБ-80	5
Лебедка БМ	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	16	13	16	–	45
Электрослесарь	1	1	1	6	9
Всего	18	15	18	6	57



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Передвижка посадочных стоек
Выкладка бутовых полос

Схема 7

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ КЦТГ

Схема подготовки и система разработки

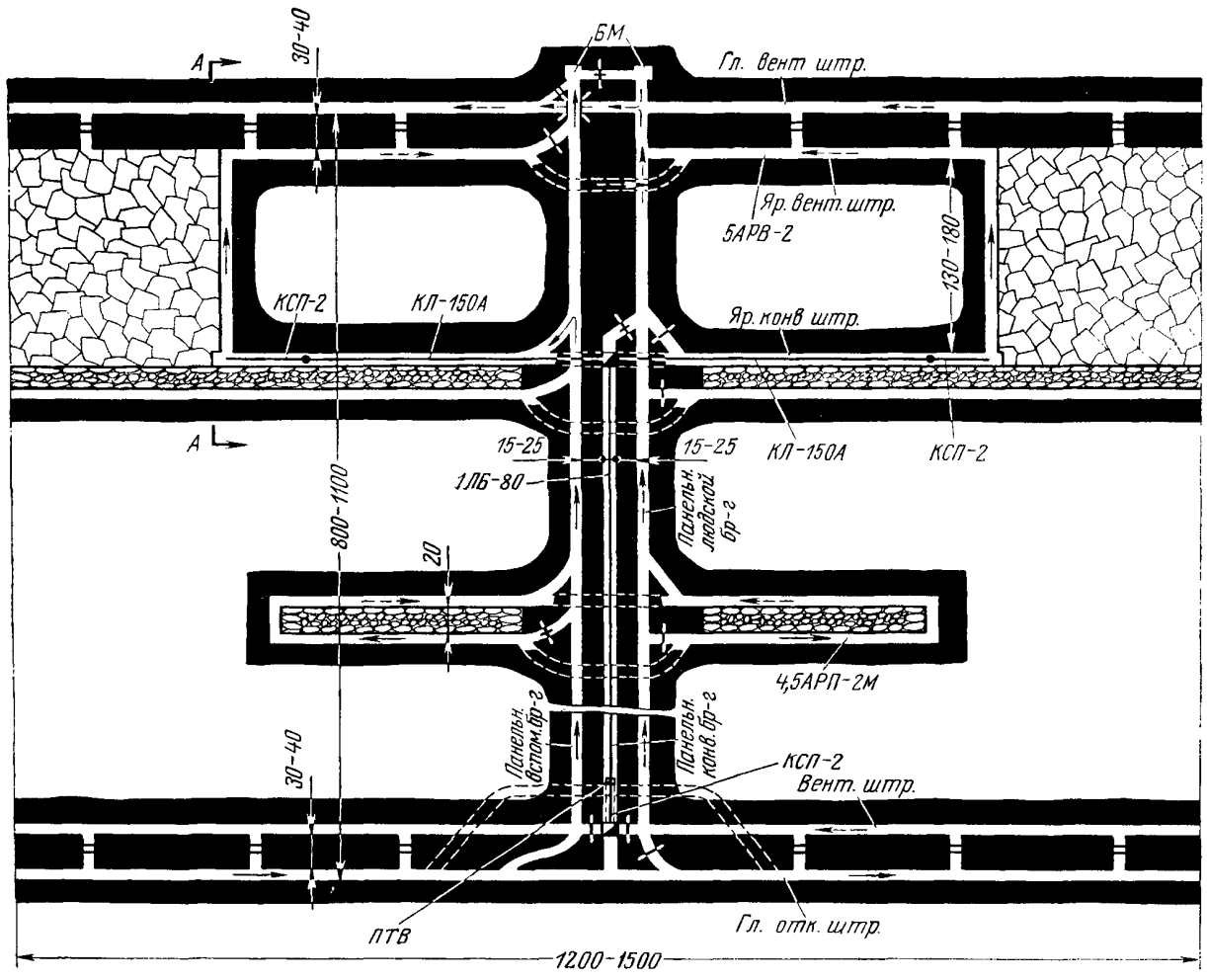
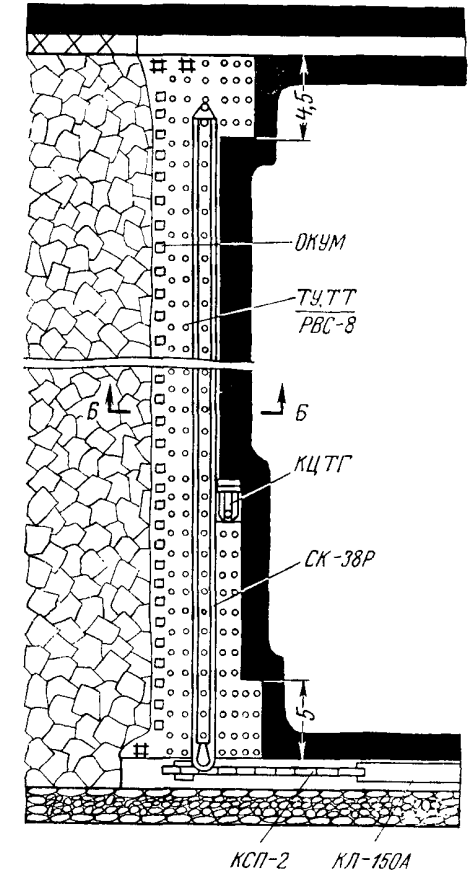
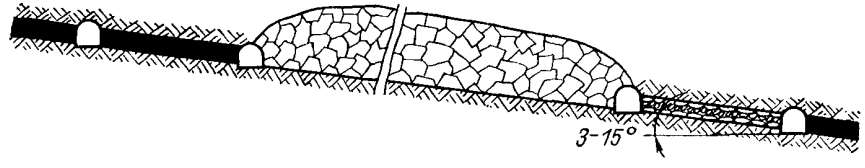


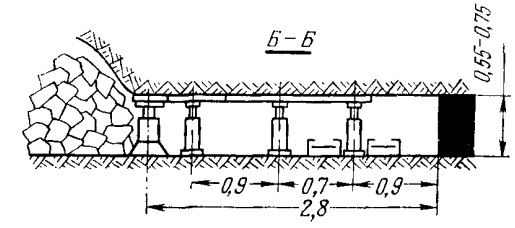
Схема очистного забоя



А-А



Б-Б



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	0,7
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	130
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	1,55
Количество вынимаемых полос в сутки	2
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,1
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	67,3
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	380
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	8,2
Количество выходов за сутки по очистному забою	46
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	52
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	8,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	153
Эксплуатационные потери угля, %	3,5

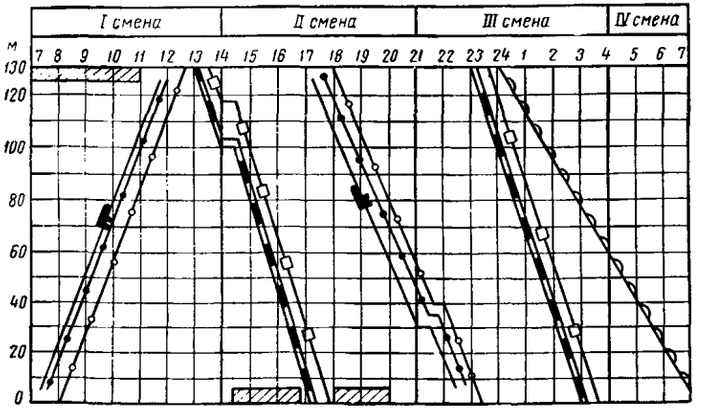
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,55—0,75
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КЦТГ	1
Конвейер СК-38Р	1
Крепь $\frac{\text{ТУ, ТТ}}{\text{РВС-8}}$	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ	То же

Планограмма работ

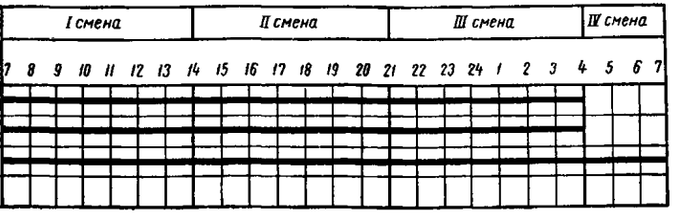


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	3
Конвейер КЛ-150А	2
Конвейер 1ЛБ-80	3
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 4,5АРП-2М	1
Толкатель ПТВ	1
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	12	12	12	—	36
Электрослесарь	1	1	1	4	7
Всего	14	14	14	4	46



Выемка угля комбайном
Установка временной крепи
Выемка угля в нише
Установка постоянной крепи
Передвижка конвейера
Ремонтные работы
Переноска посадочных стоек

Схема 8

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ «КИРОВЕЦ»

Схема подготовки и система разработки

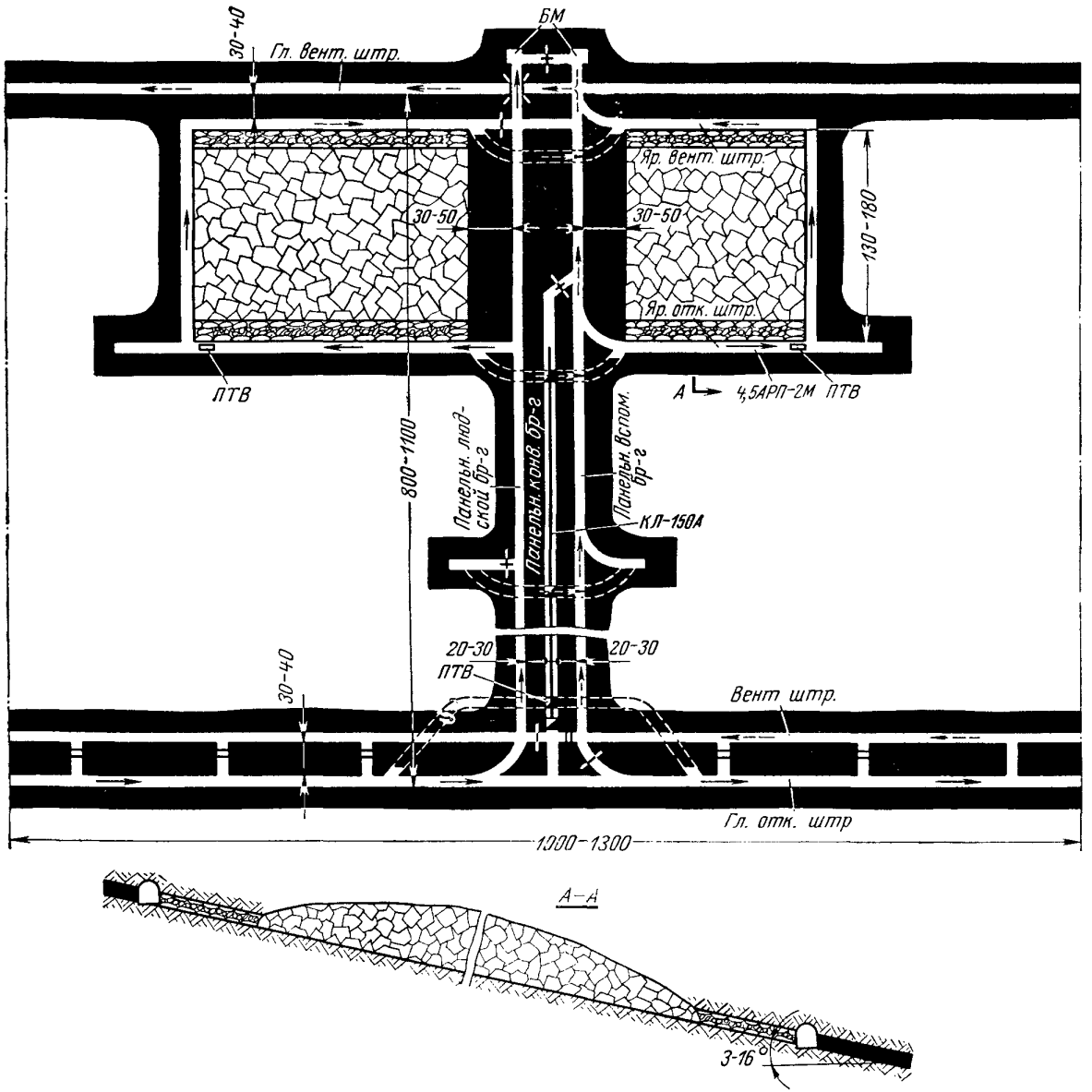
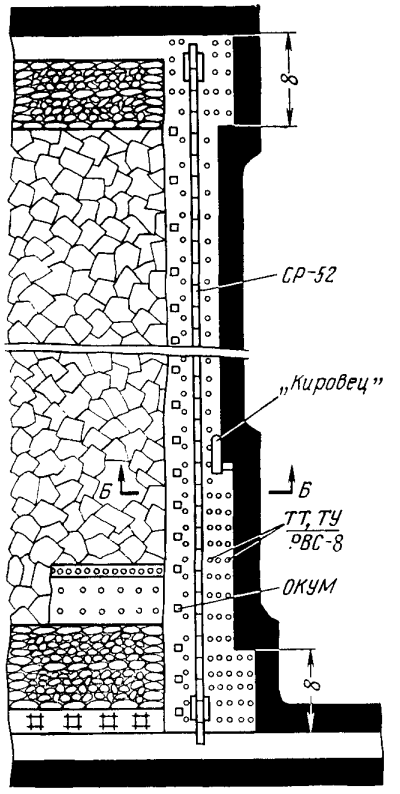
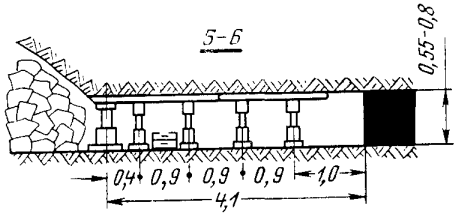


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	0,7
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность лавы, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Односторонняя
Ширина захвата, *м*	1,65
Количество вынимаемых полос в сутки	1
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,65
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	35,8
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	230
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	5
Количество выходов за сутки по очистному забою	43
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	49
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	5,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	100
Эксплуатационные потери угля, %	3—5

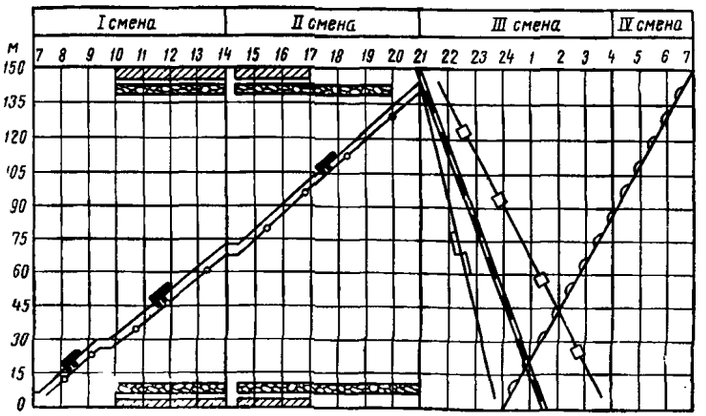
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,55—0,8
Угол падения пласта, *град*	3—16
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Сплошная
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн «Кировец»	1
Конвейер СР-52	1
Крепь $\frac{\text{ТТ, ТУ}}{\text{РВС-8}}$	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ	То же

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Конвейер КЛ-150А	3
Электровоз 4,5АРП-2М	2
Толкатель ПТВ	3
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	11	11	11	—	33
Электрослесарь	1	1	1	4	7
Всего	13	13	13	4	43

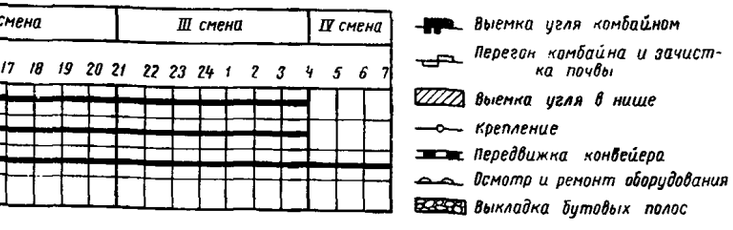


Схема 9

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С БУРОШНЕКОВОЙ МАШИНОЙ БУГ

Схема подготовки и система разработки

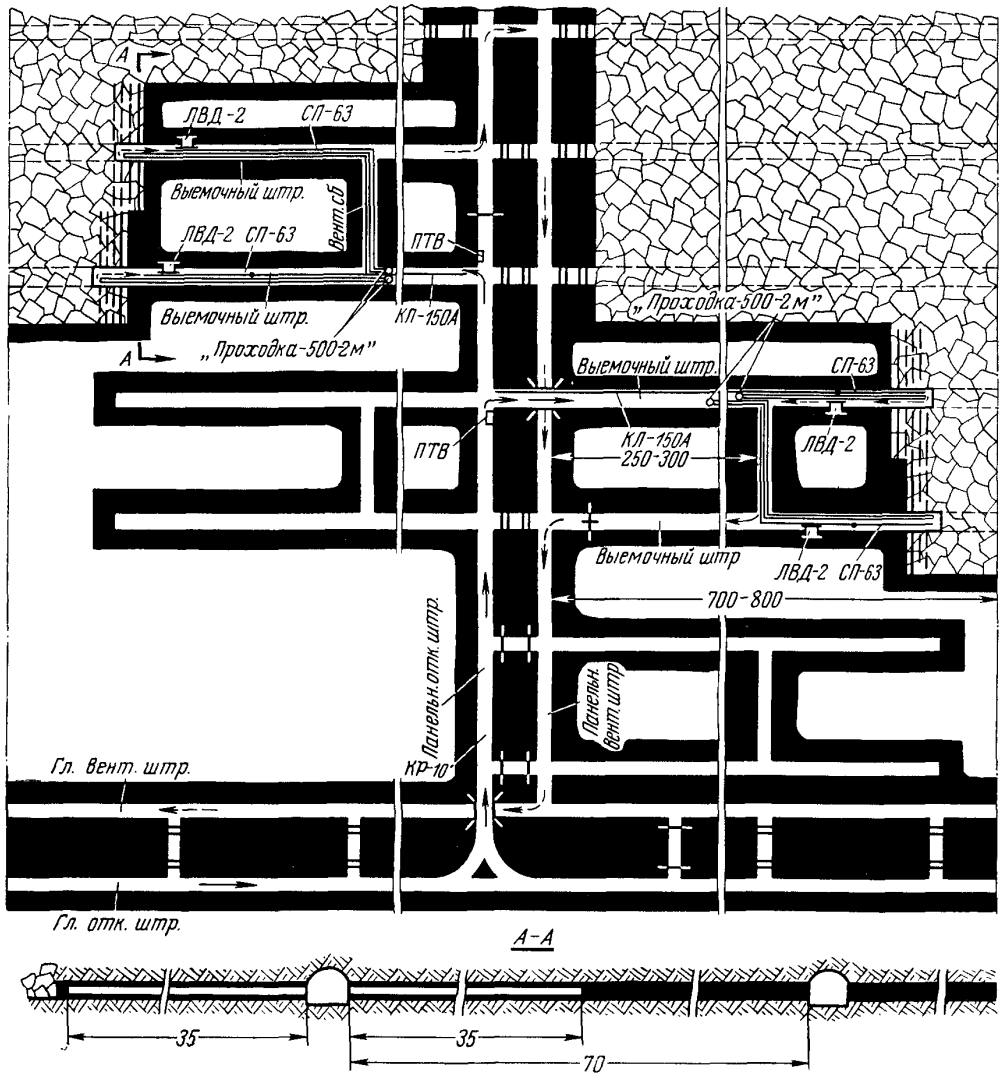
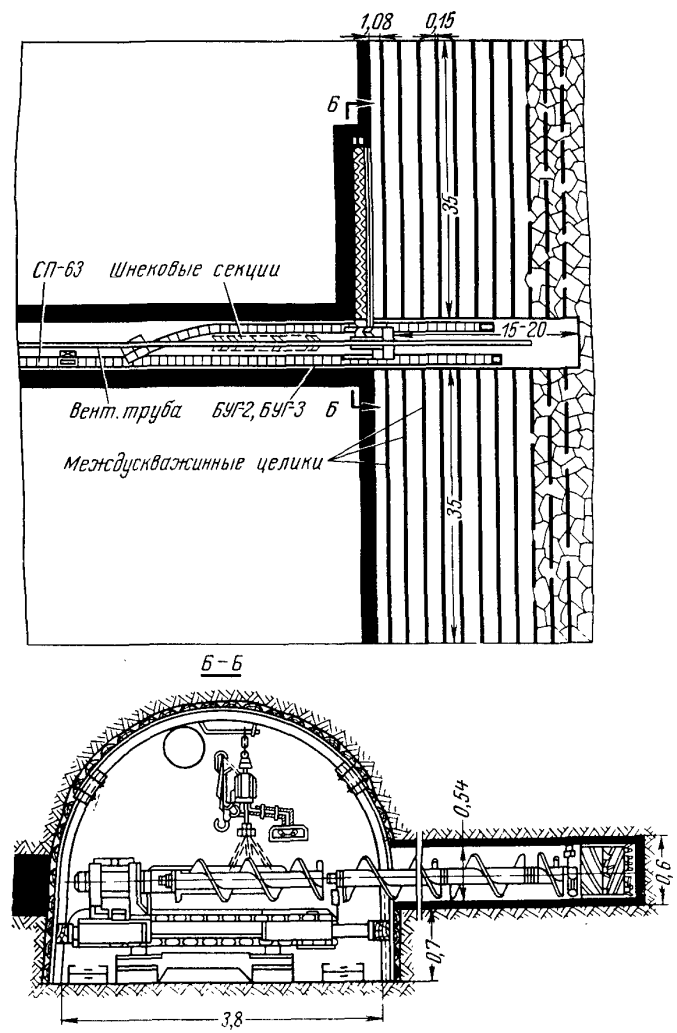


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	0,5
Угол падения пласта, *град*	0
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	80
Объемный вес угля, *т/м*³	1,35
Газообильность участка	Не опасный по газу
Длина скважин в обе стороны от штрека, *м*	70
Диаметр буровых коронок, *м*	0,5
Ширина захвата (скважина и междускважинный целик), *м*	1,2
Количество выбуриваемых скважин в сутки	7
Подвигание линий очистных работ, *м*	4,2
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	91,4
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	174
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	3,78
Количество выходов за сутки по очистному забою	14
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	16
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	12,4
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	236
Эксплуатационные потери угля, %	45—50

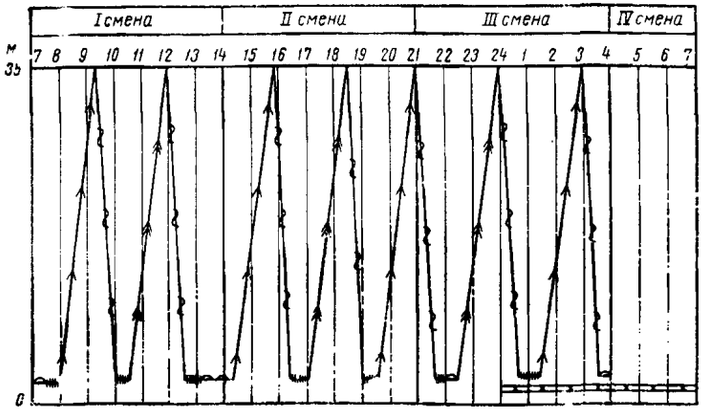
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,6—0,8
Угол падения пласта, *град*	0—5
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 150
Непосредственная кровля	Неустойчивая
Непосредственная почва	Слабая
Пыле-газовый режим	Пласт не опасен по газу, опасен по пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Длинные столбы
Способ управления кровлей	Плавное опускание

Оборудование очистного забоя

Бурошнековая машина БУГ-2, БУГ-3	1
Вентилятор «Проходка-500-2м»	2

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Конвейер СП-63	6
Конвейер КЛ-150А	2
Электровоз КР-10	1
Толкатель ПТВ	2
Лебедка ЛВД-2	4

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист бурошнековой установки	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	2	2	2	2	8
Электрослесарь	1	1	1	—	3
Всего	4	4	4	2	14



- бурение скважин вправо от штрека
- бурение скважин влево от штрека
- передвижка и установка бурошнековой машины
- осмотр и ремонт оборудования
- погашение штрека
- извлечение бурового инструмента из скважины

Схема 10

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Схема подготовки и система разработки

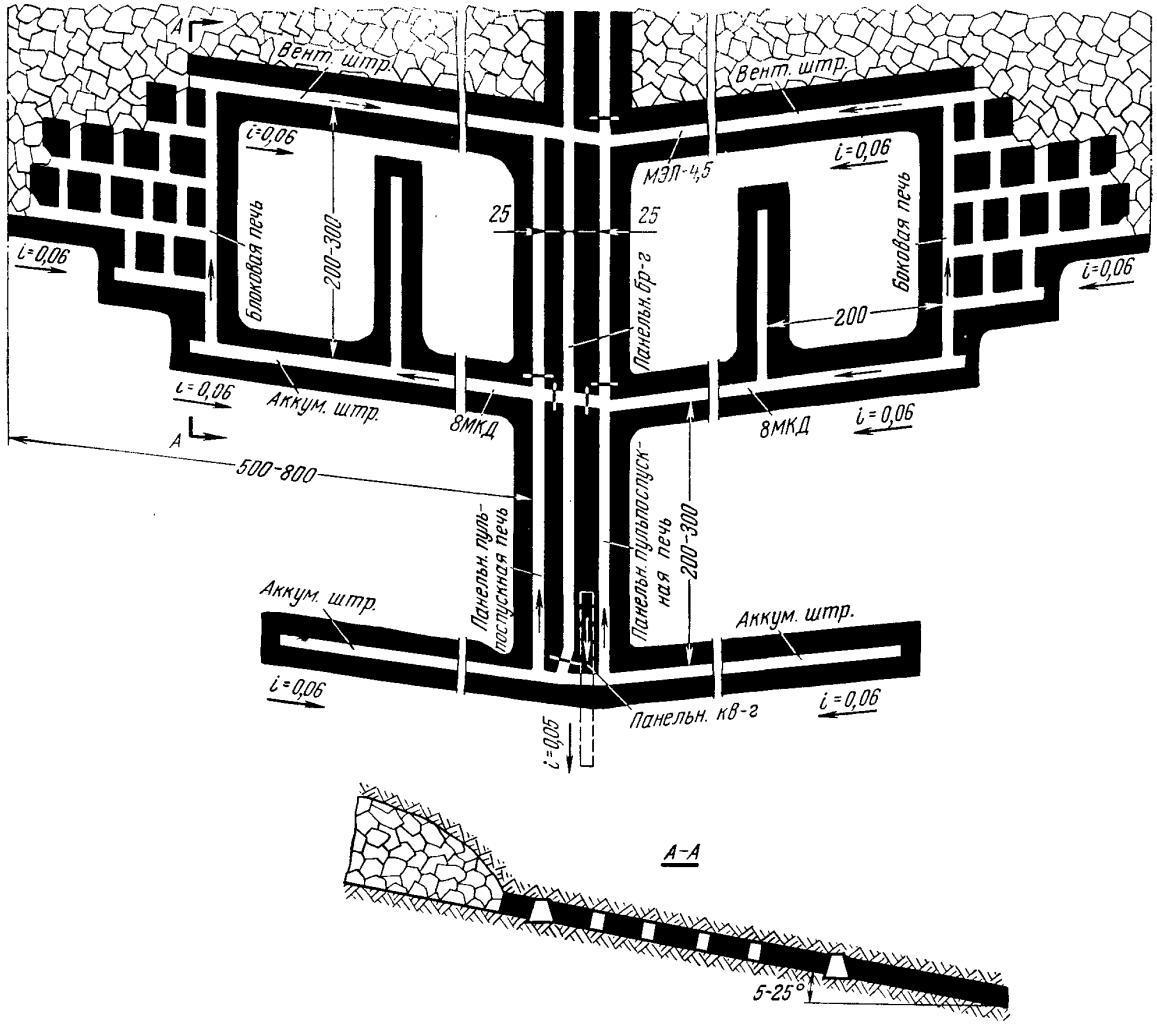
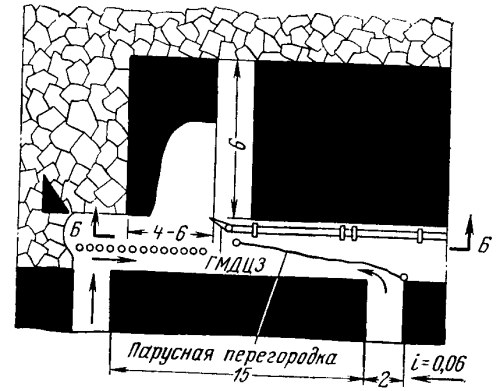
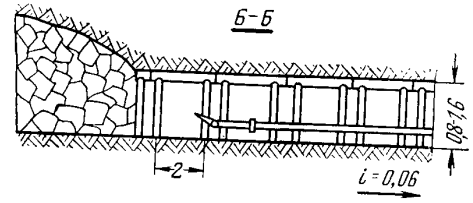


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,2
Угол падения пласта, *град*	15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	110
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина заходки, *м*	6
Ширина заходки, *м*	6
Количество вынимаемых заходок в сутки	9
Подвигание подэтажа за сутки, *м*	1,3
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание подэтажа, *м*	28,2
Суточная добыча из очистных забоев, *т*	423
Месячная добыча из очистных забоев, тыс. *т*	9,2
Количество выходов за сутки по очистным забоям	13,5
Списочный штат рабочих по очистным забоям, человек	15
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	31,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	614
Эксплуатационные потери угля, %	20—22

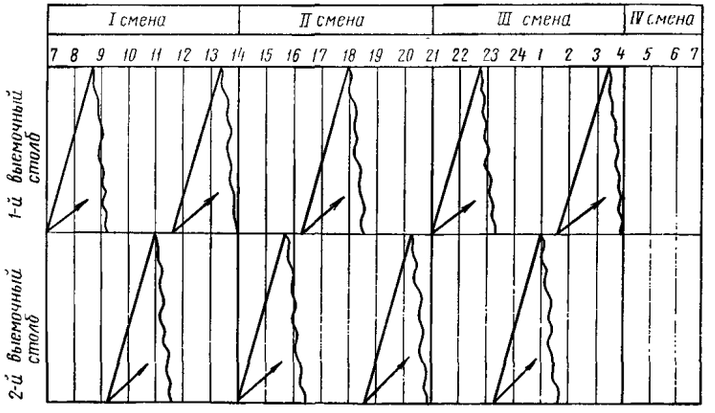
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,8—1,6
Угол падения пласта, *град*	5—25
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	120
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Короткие столбы
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Гидромонитор ГМДЦ3	2

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Лебедка МЭЛ-4,5	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Желоба III типоразмера	
Водовод диаметром 125 *мм*	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Гидромониторщик	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	3	3	3	—	9
Электрослесарь	0,5	0,5	0,5	—	1,5
Всего	4,5	4,5	4,5	—	13,5

I смена | II смена | III смена | IV смена
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 1 2 3 4 5 6 7

Выемка угля гидромонитором

Передвижка гидромонитора

Схема 11

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ 2К-52

Схема подготовки и система разработки

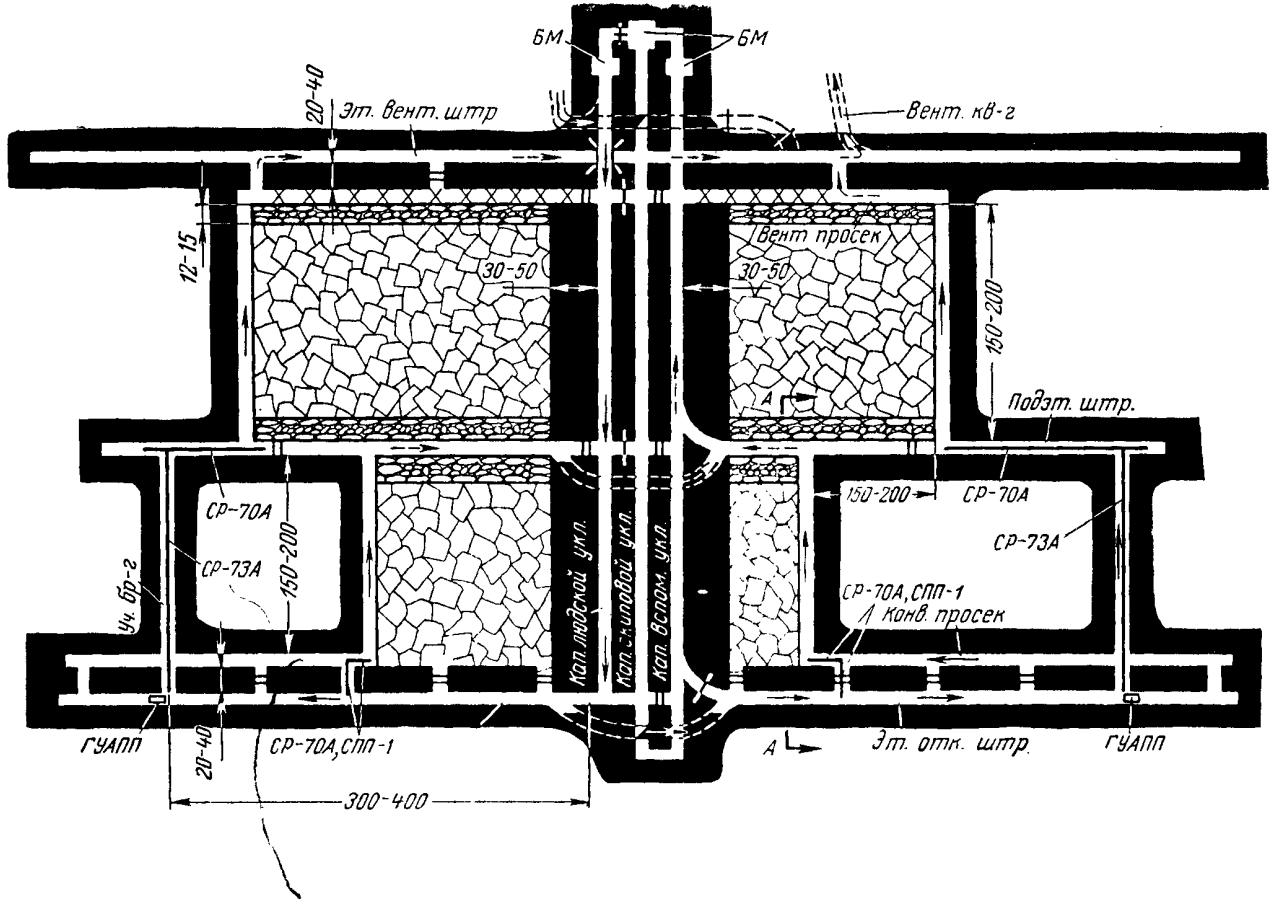
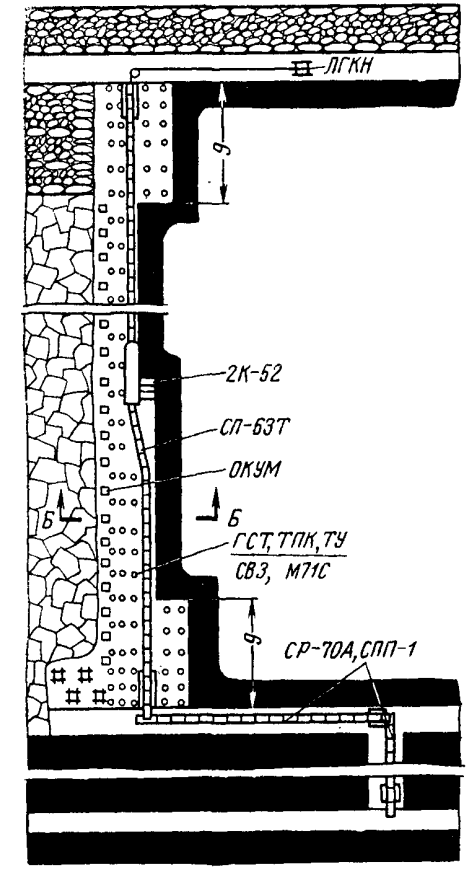
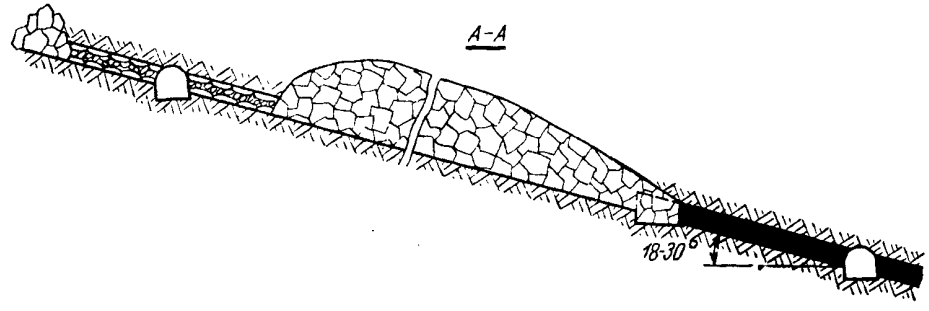
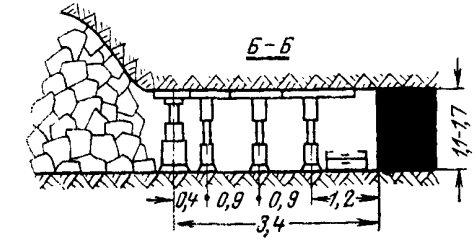


Схема очистного забоя







Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,2
Угол падения пласта, *град*	30
Крепость угля — сопротивление резанию; *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,8
Количество вынимаемых полос в сутки	4
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,2
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	69,4
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	780
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	16,9
Количество выходов за сутки по очистному забою	48
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	55
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	16,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	307
Эксплуатационные потери угля, %	8—10

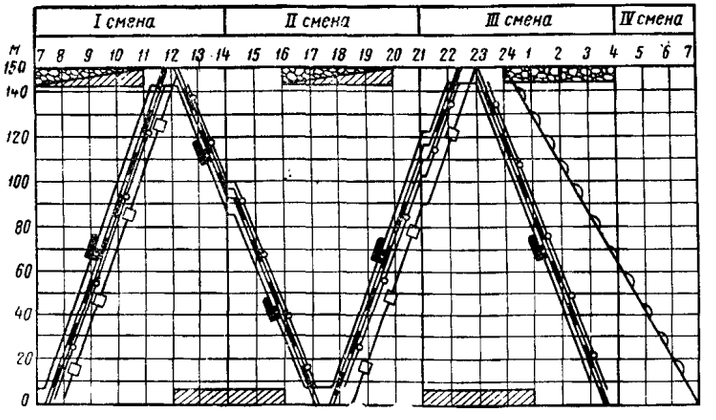
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,1—1,7
Угол падения пласта, *град*	18—30
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Сплошная, длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52	1
Конвейер СП-63Т	1
Крепь ГСТ (до 25°), ТПК, ТУ / СВЗ, М71С	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ	То же
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

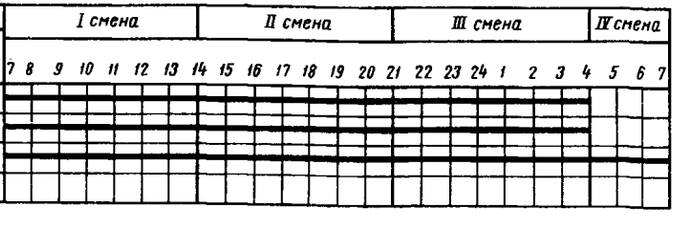


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-73А	2
Конвейер СПП-1	1
Конвейер СР-70А	2
Электровоз 8АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	2
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	14	11	11	—	36
Электрослесарь	1	1	1	6	9
Всего	16	13	13	6	48



- Выемка угля комбайном
- Выемка угля в нише
- Крепление
- Передвижка конвейера
- Осмотр и ремонт оборудования
- Передвижка посадочных стоек
- Выкладка бутовых полос

Схема 12

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ «ТЕМП» И МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПЬЮ КГД

Схема подготовки и система разработки

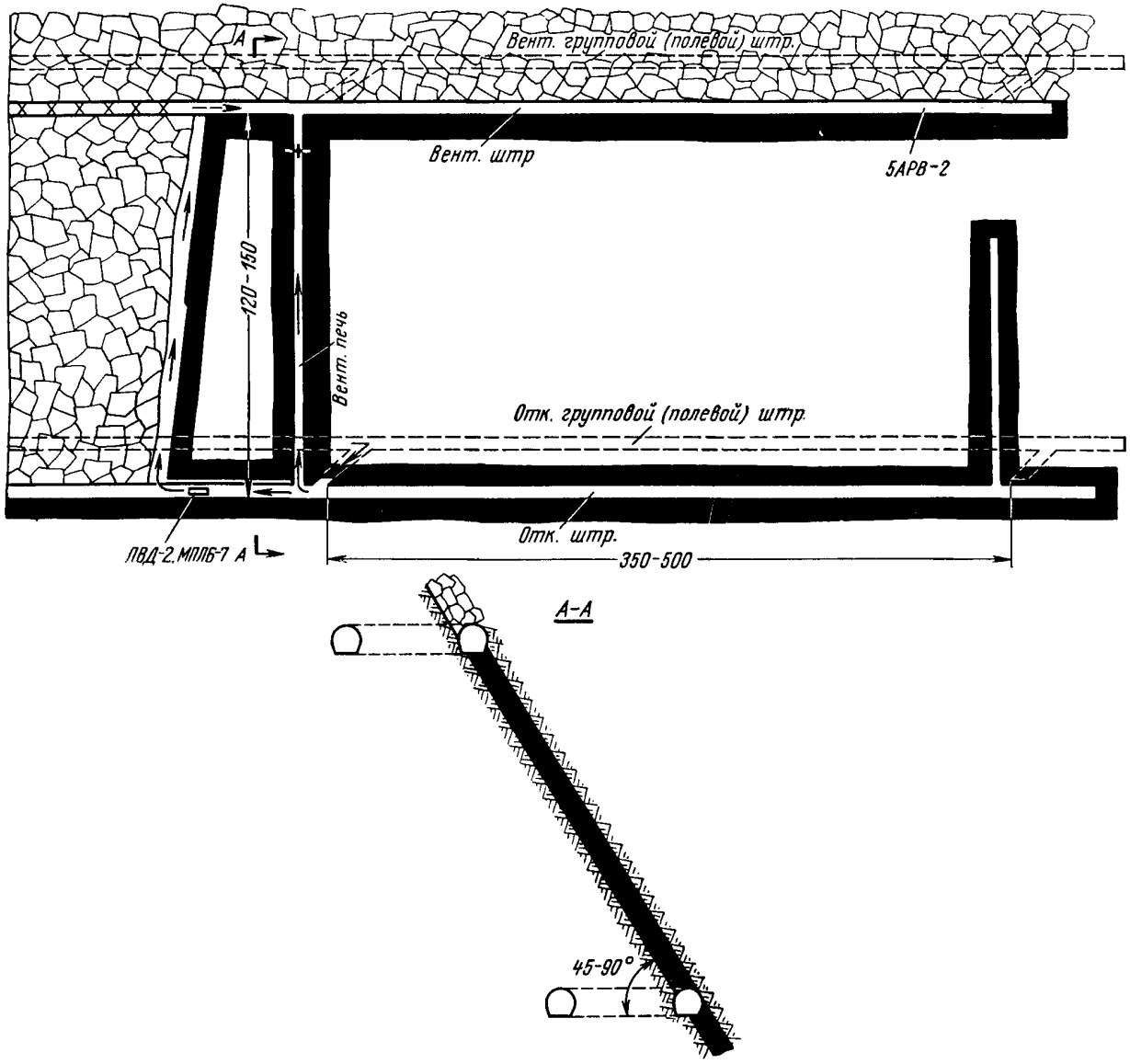
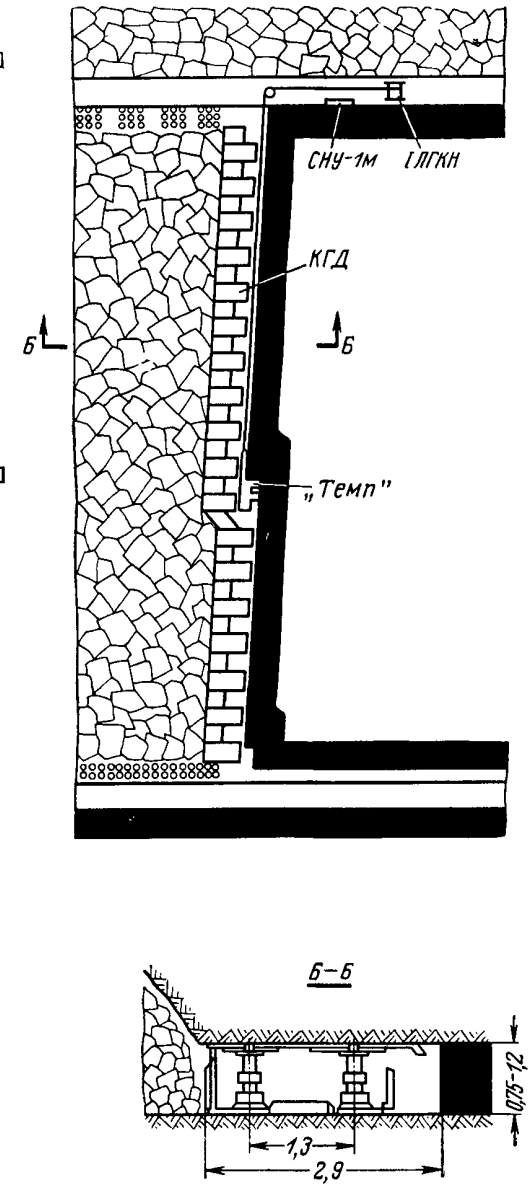


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	0,9
Угол падения пласта, *град*	65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	90
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	130
Схема работы комбайна	Односторонняя
Ширина захвата, *м*	0,9
Количество вынимаемых полос в сутки	4
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,6
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	78
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	568
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	12,3
Количество выходов за сутки по очистному забою	22
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	25
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	25,8
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	493
Эксплуатационные потери угля, %	2—3

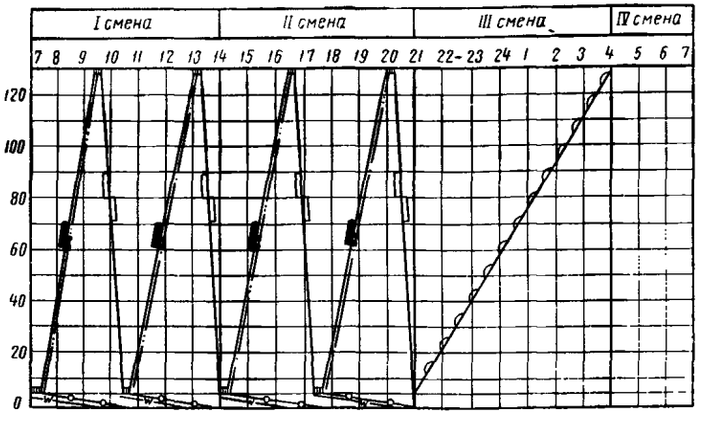
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,75—1,2
Угол падения пласта, *град*	45—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн «Темп»	1
Крепь КГД	1
Лебедка 1ЛГКН	1
Маслостанция СНУ-1м	1

Планограмма работ

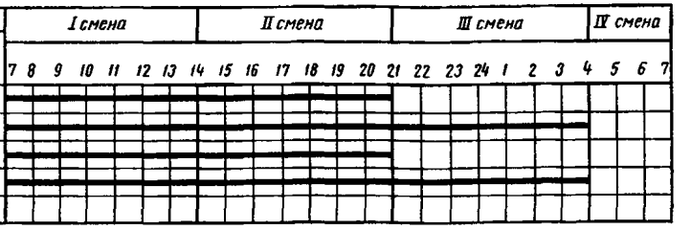


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Лебедка ЛВД-2, МПЛБ-7	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	–	–	2
Горнорабочий очистного забоя	5	5	2	–	12
Забойщик на отбойных молотках	1	1	–	–	2
Электрослесарь	1	1	4	–	6
Всего	8	8	6	–	22



Выемка угля комбайном
Перегон комбайна
Отбойка угля в уступах
Передвижка секций крепи
Крепление
Осмотр и ремонт оборудования
Подготовительно-заключительные операции

Схема 13

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ «ТЕМП»

Схема подготовки и система разработки

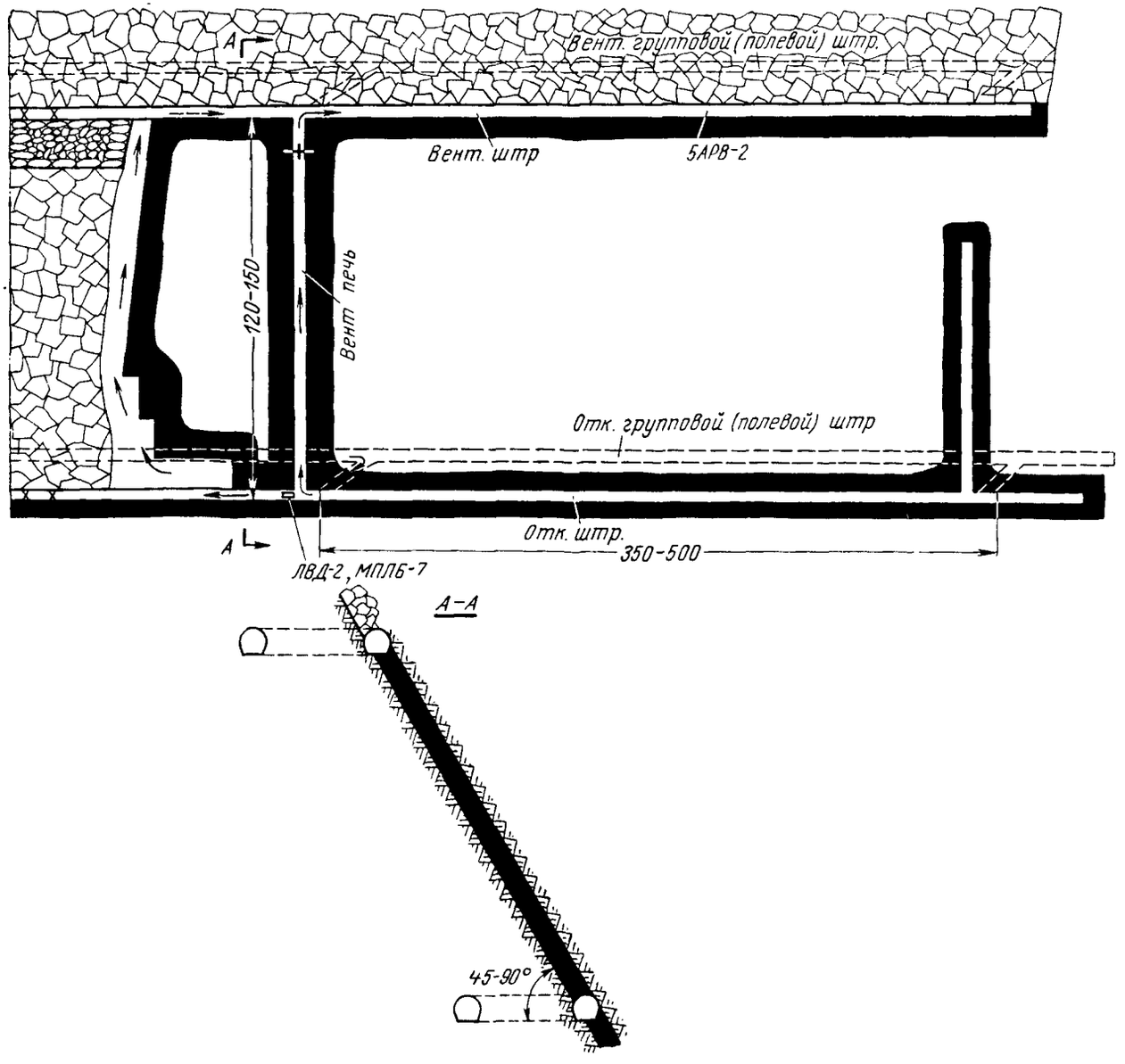
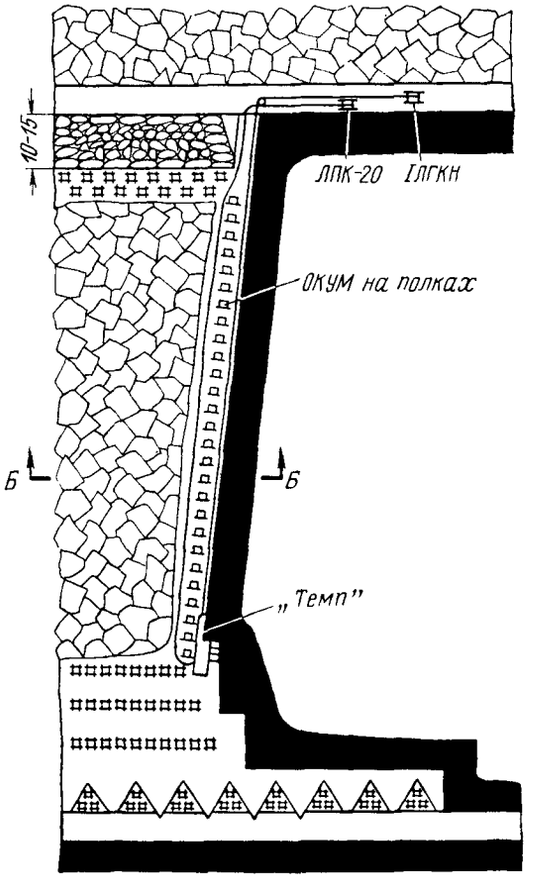
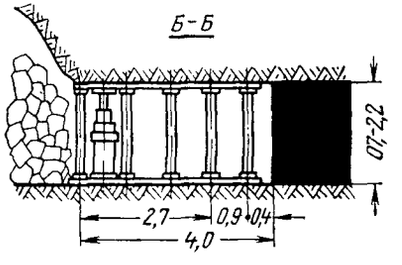


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	0,9
Угол падения пласта, *град*	65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	90
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	130
Схема работы комбайна	Односторонняя
Ширина вынимаемой полосы, *м*	0,9
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,7
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	59
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	426
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	9,2
Количество выходов за сутки по очистному забою	32
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	35
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	13,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	263
Эксплуатационные потери угля, %	2—3

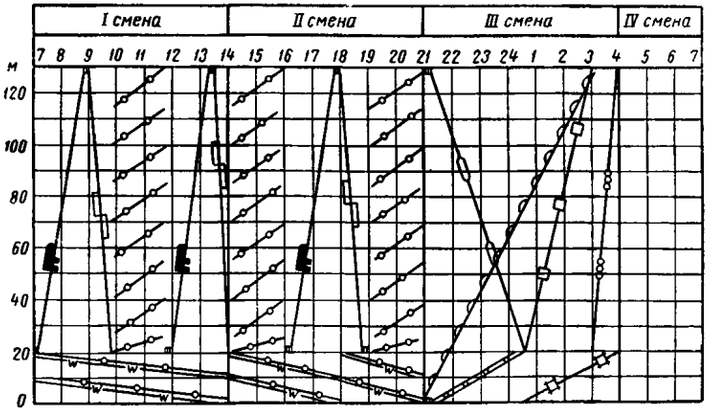
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,7—2,2
Угол падения пласта, *град*	45—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн «Темп»	1
Лебедка 1ЛГКН	1
Лебедка ЛПК-20	1
Лесодоставщик УЛД-1	1
Отбойный молоток	2
Посадочная крепь ОКУМ	По паспорту

Планограмма работ

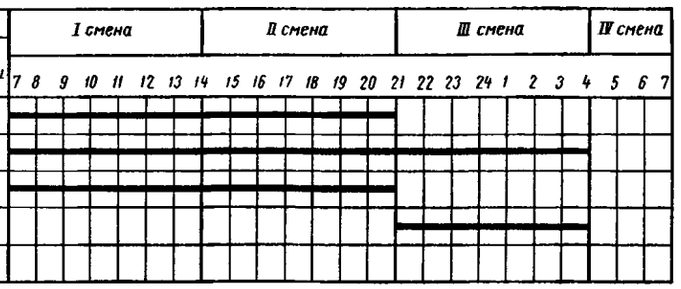


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Лебедка ЛВД-2, МПЛБ-7	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	—	—	2
Горнорабочий очистного забоя	7	7	10	—	24
Забойщик на отбойных молотках	2	3	—	—	5
Электрослесарь	—	—	1	—	1
Всего	10	11	11	—	32



Выемка угля комбайном
Перегон комбайна
Крепление
Доставка леса механизированным способом
Доставка лесных материалов
Возведение органной крепи
Осмотр и ремонт оборудования
Передвижка посадочных стоек
Переноска и укладка костров
Отбойка угля в уступах
Подготовительно-заключительные операции

Схема 14

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ КТ

Схема подготовки и система разработки

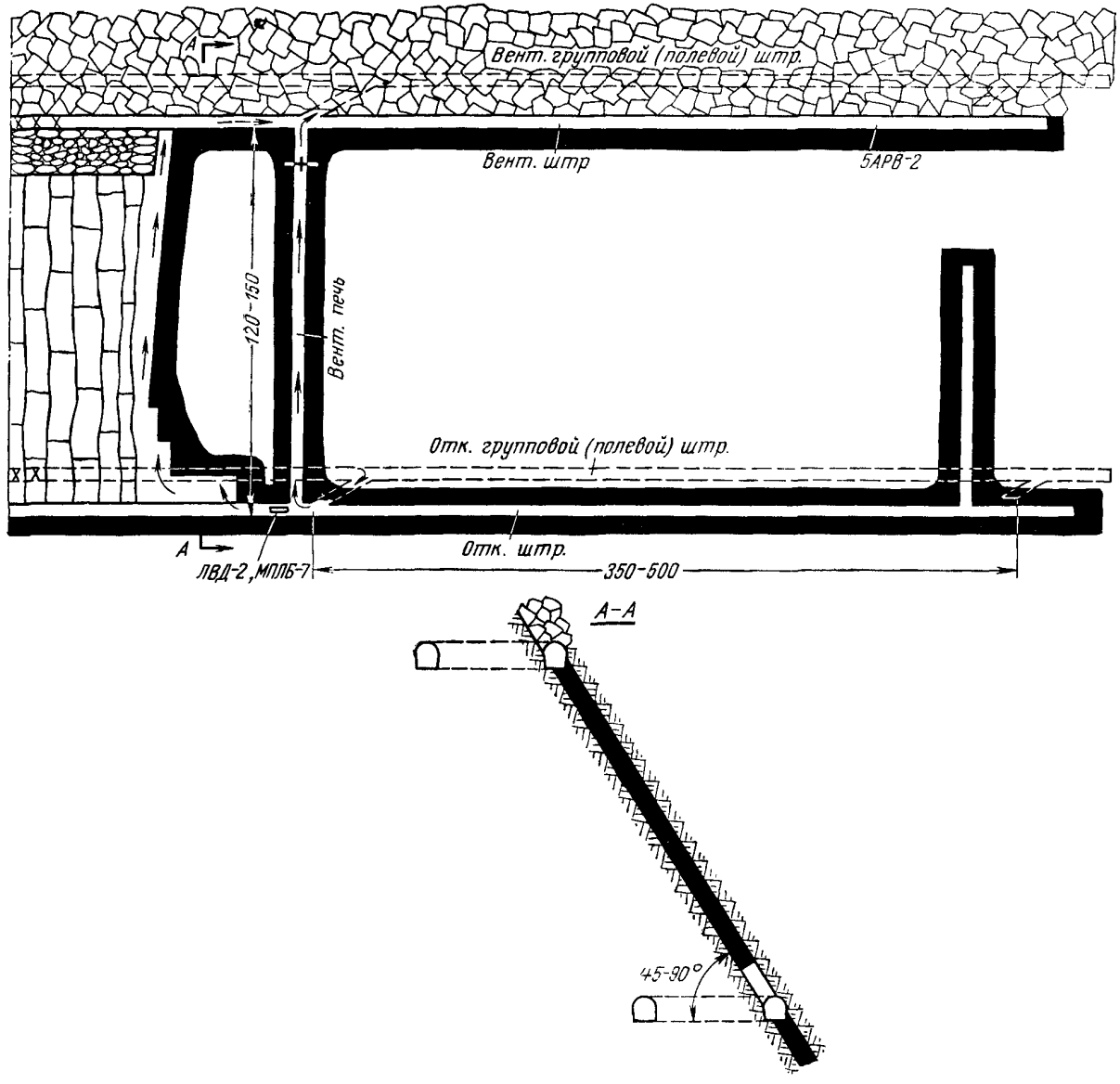
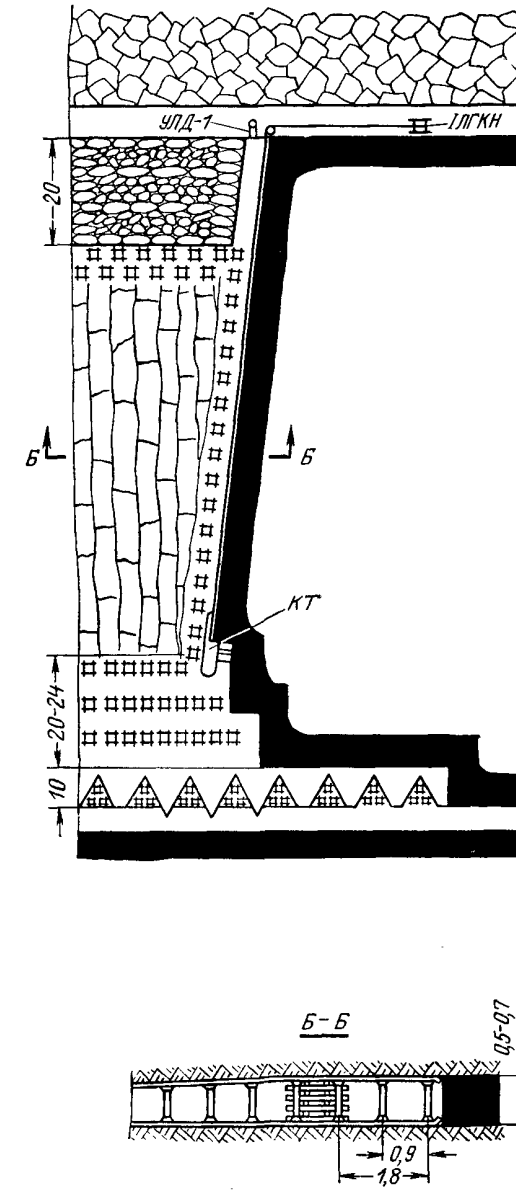


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	0,5
Угол падения пласта, *град*	65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	90
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	130
Схема работы комбайна	Односторонняя
Ширина вынимаемой полосы, *м*	0,9
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,7
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	59
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	237
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	5,1
Количество выходов за сутки по очистному забою	26
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	29
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	9,1
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	176
Эксплуатационные потери угля, %	2—3

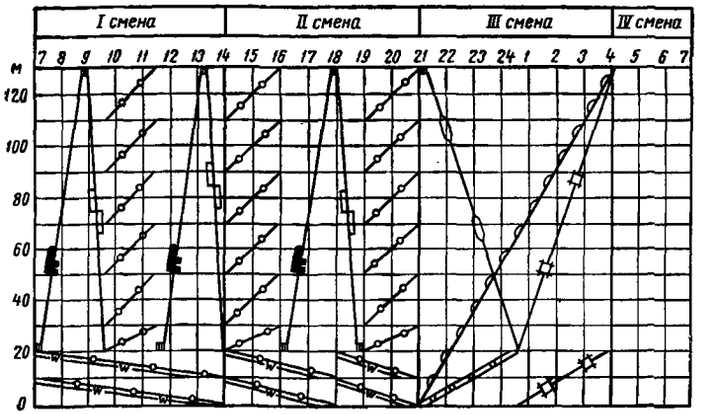
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,5—0,7
Угол падения пласта, *град*	45—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости, склонная к плавному прогибу
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Плавное опускание

Оборудование очистного забоя

Комбайн КТ	1
Отбойный молоток	2
Лебедка ЛГКН	1
Лесодоставщик УЛД-1	1

Планограмма работ

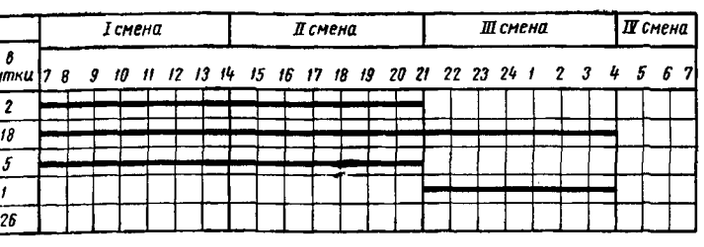


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Лебедка ЛВД-2, МПЛБ-7	1

График выходов

Профессия	число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	–	–	2
Горнорабочий очистного забоя	5	5	8	–	18
Забойщик на отбойных молотках	2	3	–	–	5
Электрослесарь	–	–	1	–	1
Всего	8	9	9	–	26



- Выемка угля комбайном
- Перегон комбайна
- Установка стоек призабойной крепи
- Доставка леса механизированным способом
- Доставка лесных материалов
- Осмотр и ремонт оборудования
- Укладка костров
- Отбойка угля в уступах
- Подготовительно-заключительные операции

Схема 15

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С ОТБОЙНЫМИ МОЛОТКАМИ

Схема подготовки и система разработки

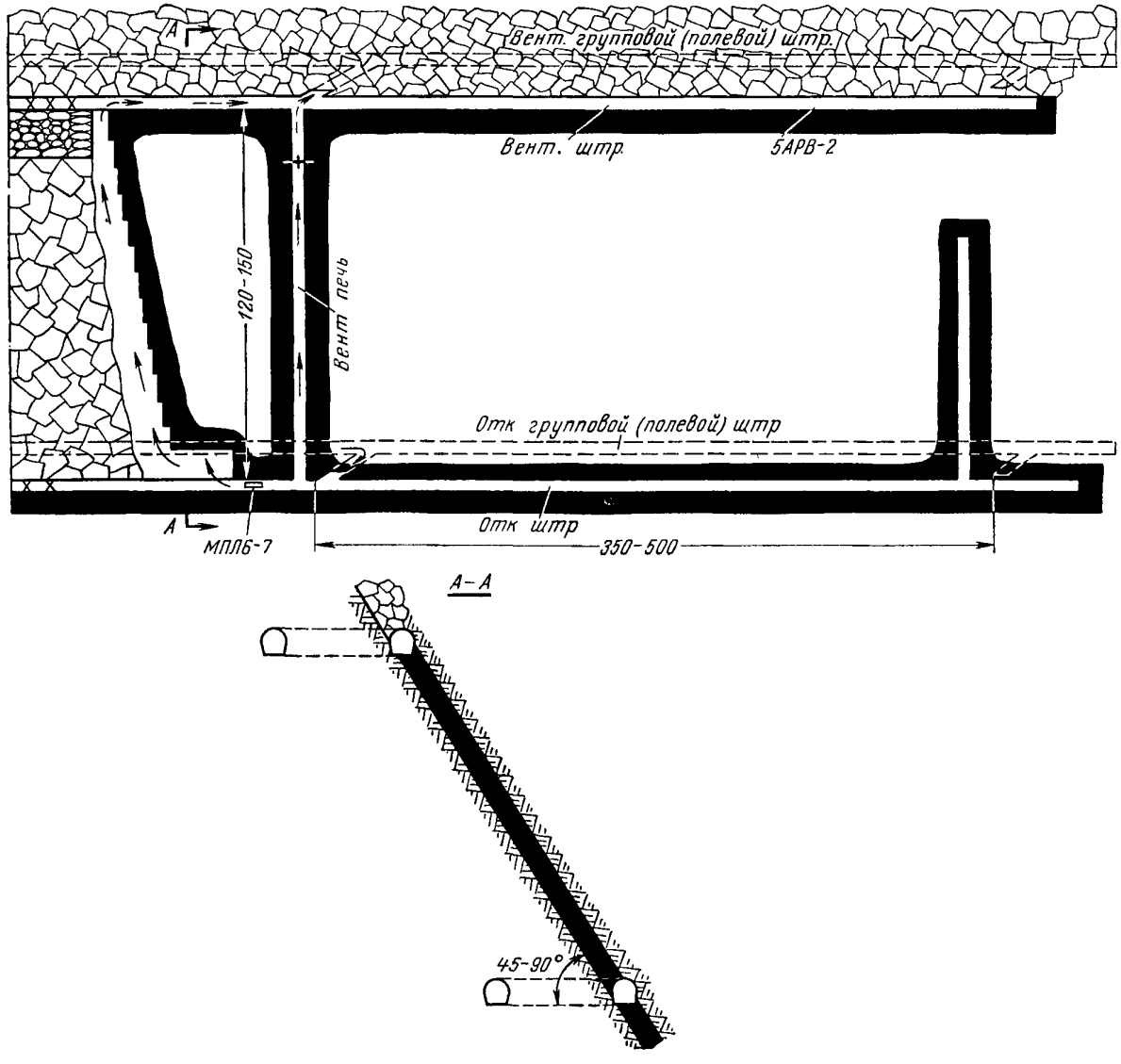
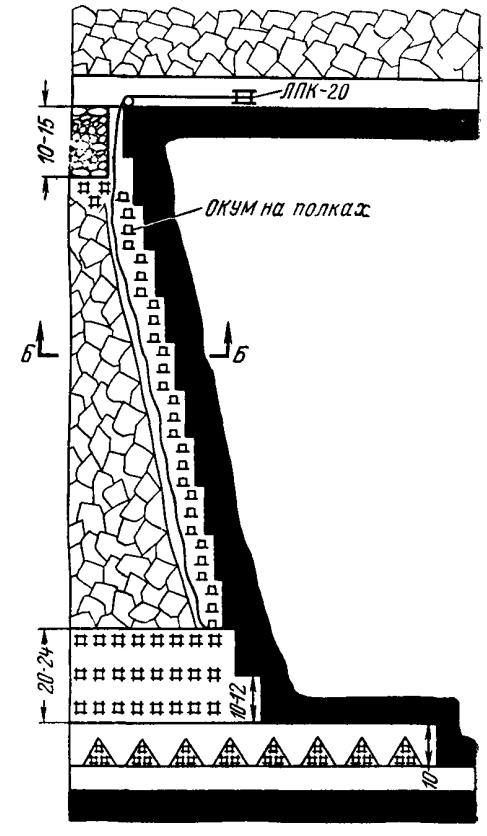
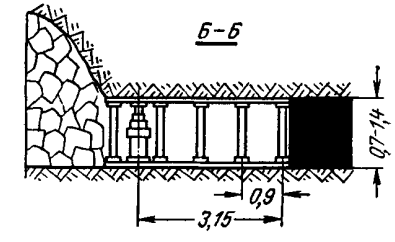


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1
Угол падения пласта, *град*	65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	90
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	130
Ширина вынимаемой полосы, *м*	0,9
Количество вынимаемых полос в сутки	2
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	39
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	316
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	6,8
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	44
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	8,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	154
Эксплуатационные потери угля, %	3—4

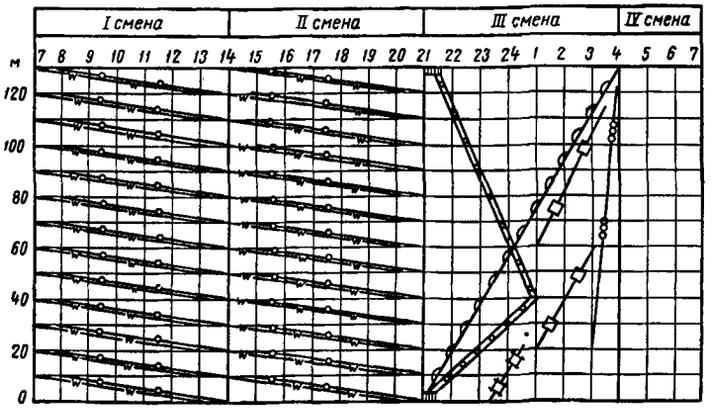
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,7—1,4
Угол падения пласта, *град*	45—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 180
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Отбойный молоток	13
Посадочная крепь ОКУМ	По паспорту
Лебедка ЛПК-20	1

Планограмма работ

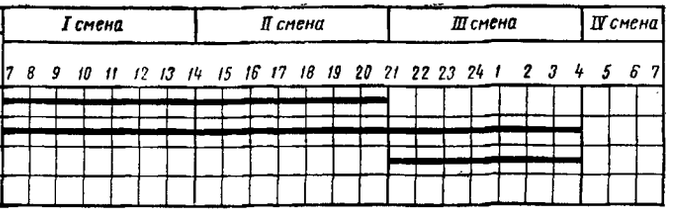


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Лебедка МПЛБ-7	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Забойщик на отбойных молотках	13	13	–	–	26
Горнорабочий очистного забоя	1	1	8	–	10
Электрослесарь	–	–	2	–	2
Всего	14	14	10	–	38



—w— Отбойка угля в уступах
—o— Крепление
Доставка лесных материалов
Переноска и укладка костров
Осмотр и ремонт оборудования
Подготовительно-заключительные операции
Возведение органной крепи
Передвижка посадочных стоек

Схема 16

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА ПЛАСТАХ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ (СХЕМЫ 16—43)

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ КМ-87

Схема подготовки и система разработки

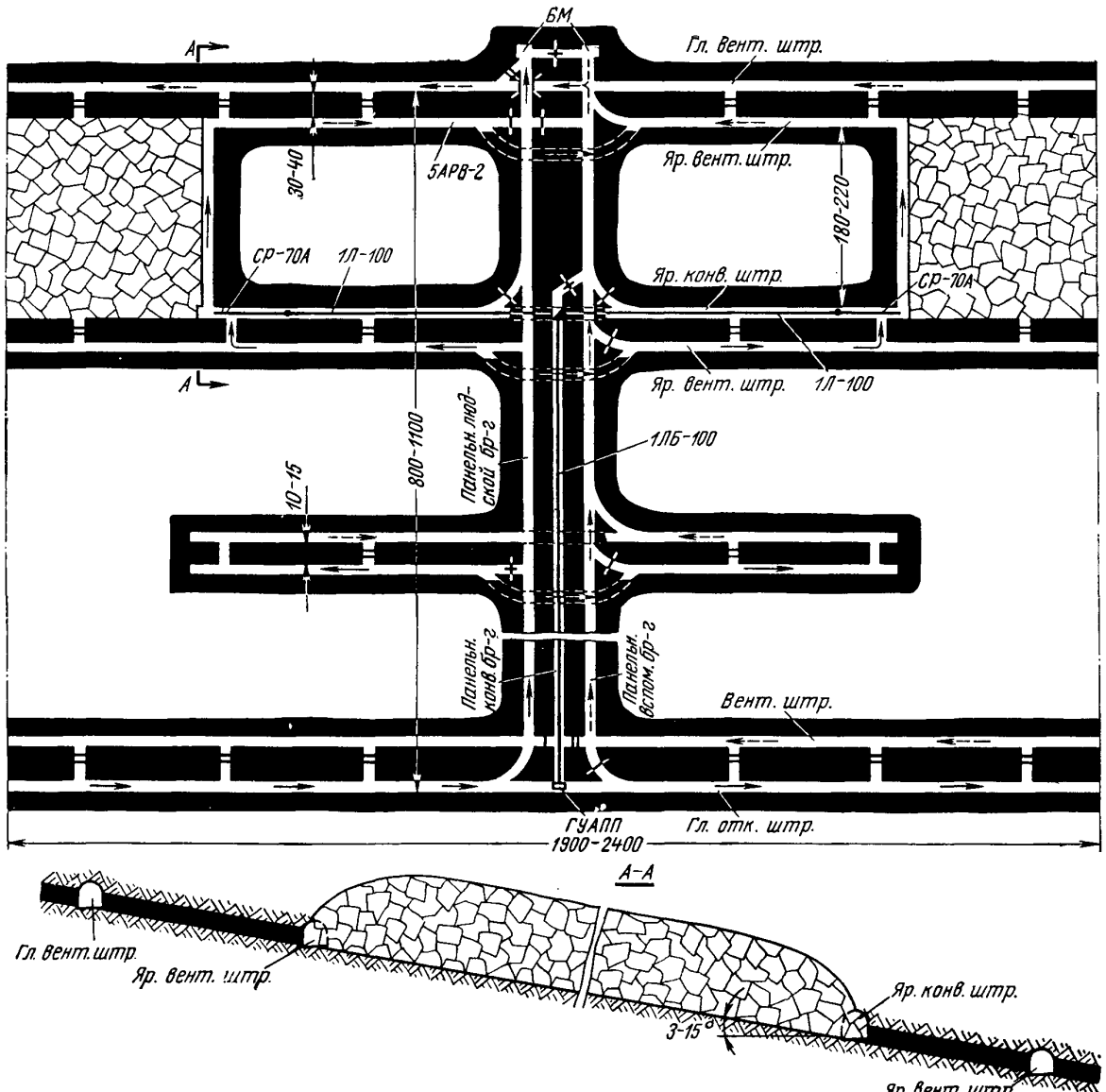
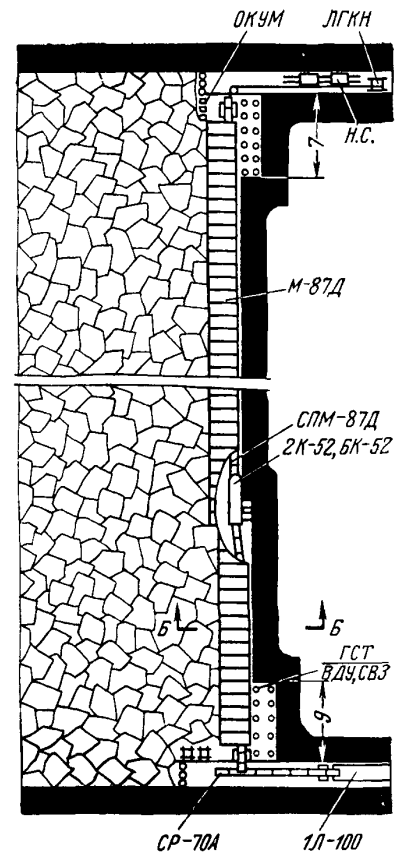
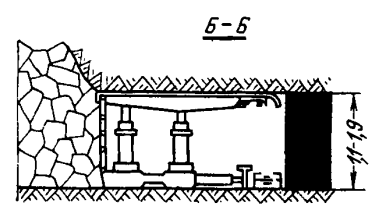


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,6
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	200
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	5
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,1
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	67,3
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1340
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	29,1
Количество выходов за сутки по очистному забою	53
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	60
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	25,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	485
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

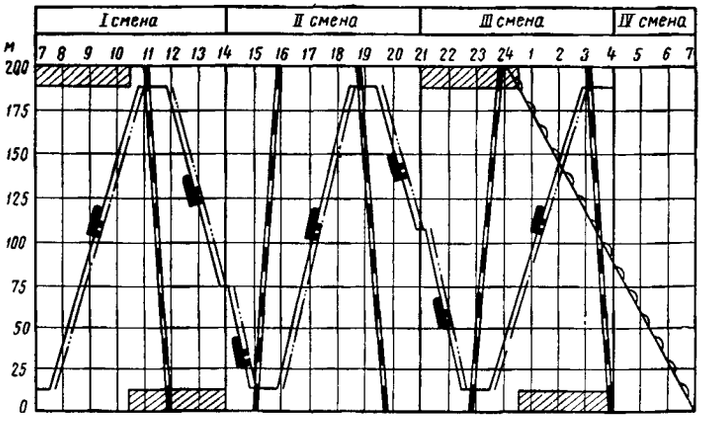
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,1—1,9
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52, БК-52	1
Конвейер СПМ-87Д	1
Крепь М-87Д	1
Крепь в нише $\frac{\text{ГСТ}}{\text{ВДУ, СВЗ}}$, ОКУМ	По паспорту
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	2

Планограмма работ

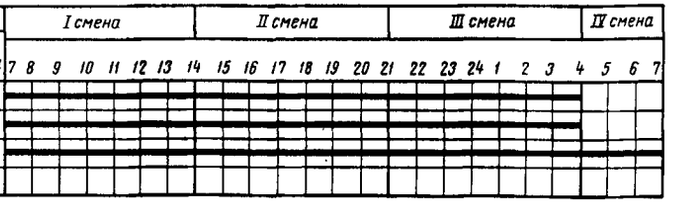


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А	2
Конвейер 1Л-100	2
Конвейер 1ЛБ-100	3
Электровоз 5АРВ-2	1
Лебедка БМ	2
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	14	14	14	–	42
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	16	16	16	5	53



выемка угля комбайном
выемка угля в нише
передвижка секций крепи
передвижка конвейера
осмотр и ремонт оборудования

Схема 17

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ КМ-87Д

Схема подготовки и система разработки

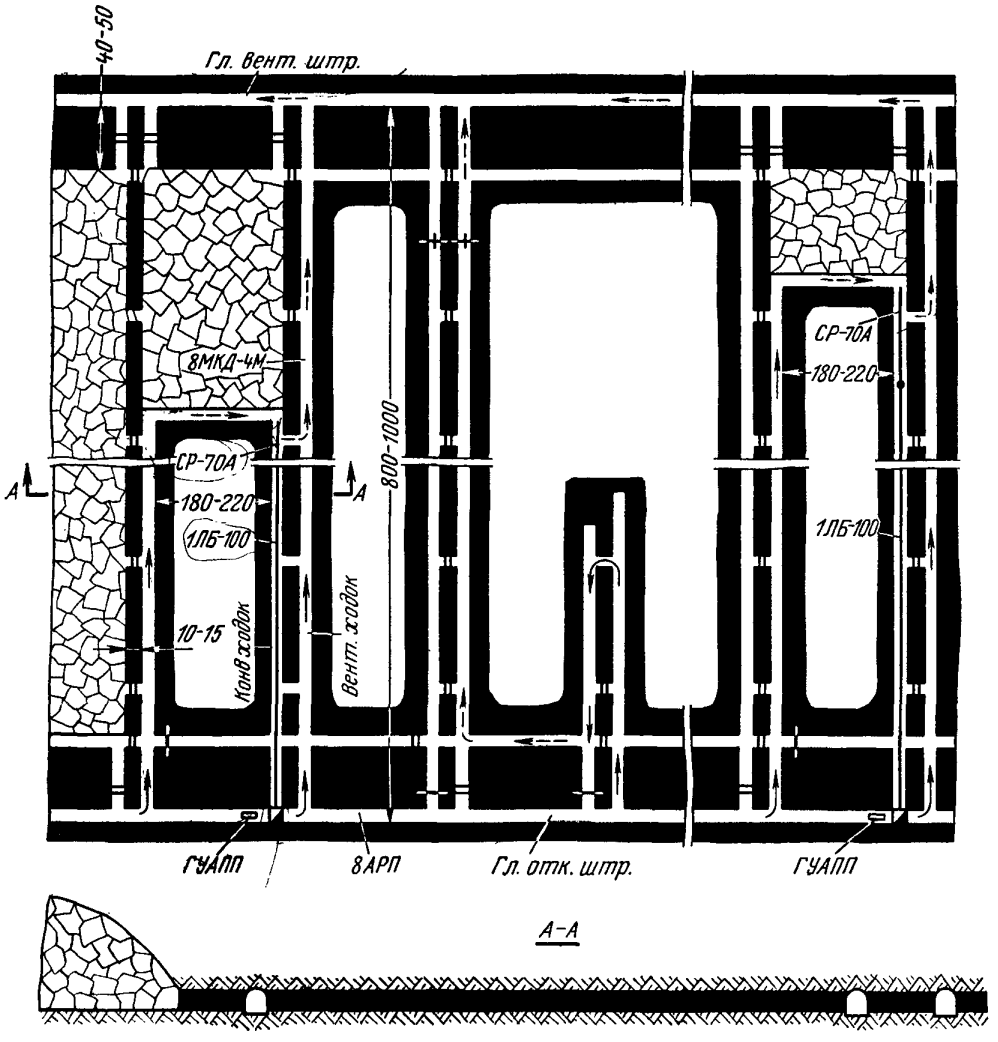
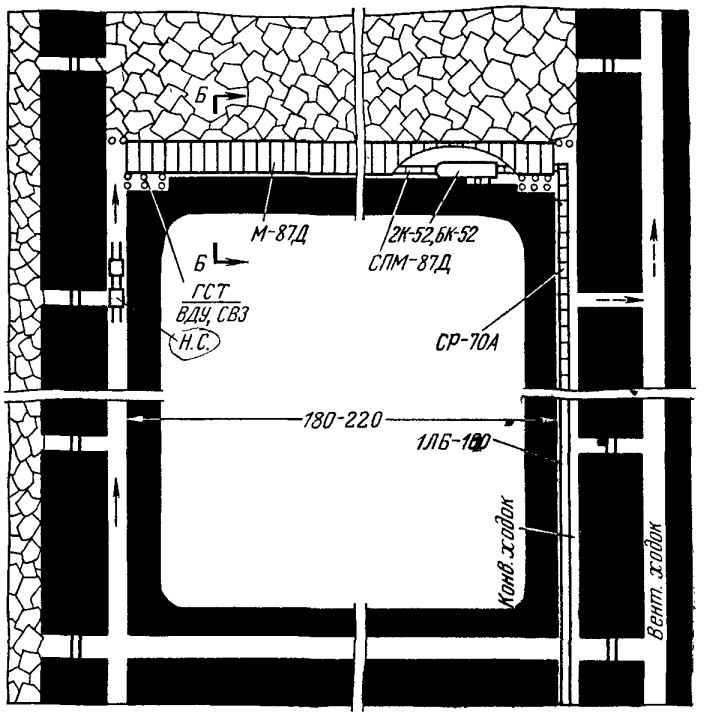
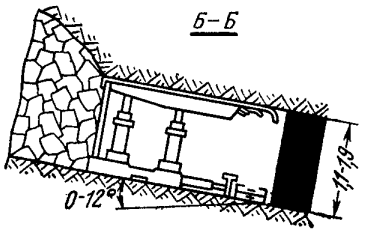


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,6
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м*³	1,35
Газообильность участка, *м*³/*т*	10
Длина лавы, *м*	200
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	5
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,1
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	67,3
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1340
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	29,1
Количество выходов за сутки по очистному забою	53
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	60
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	25,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	485
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

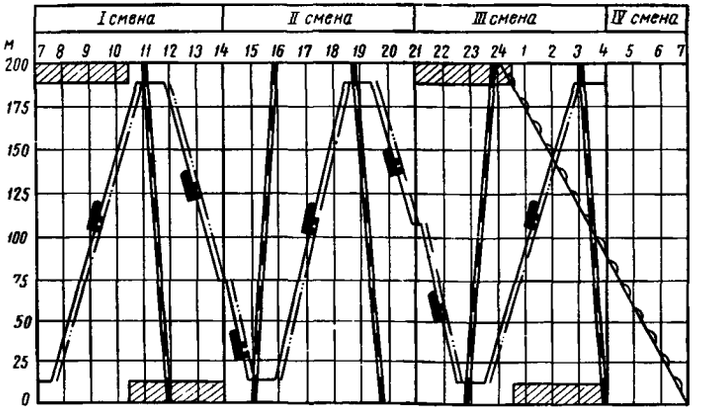
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,1—1,9
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по падению
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52, БК-52	1
Конвейер СПМ-87Д	1
Крепь М-87Д	1
Крепь в нише ГСТ / ВДУ, СВЗ	По паспорту
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	2

Планограмма работ

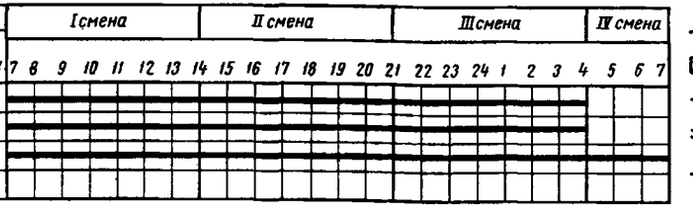


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 8АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Монорельсовая дорога 8МКД—4М	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	14	14	14	–	42
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	16	16	16	5	53



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 18

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ 1МК

Схема подготовки и система разработки

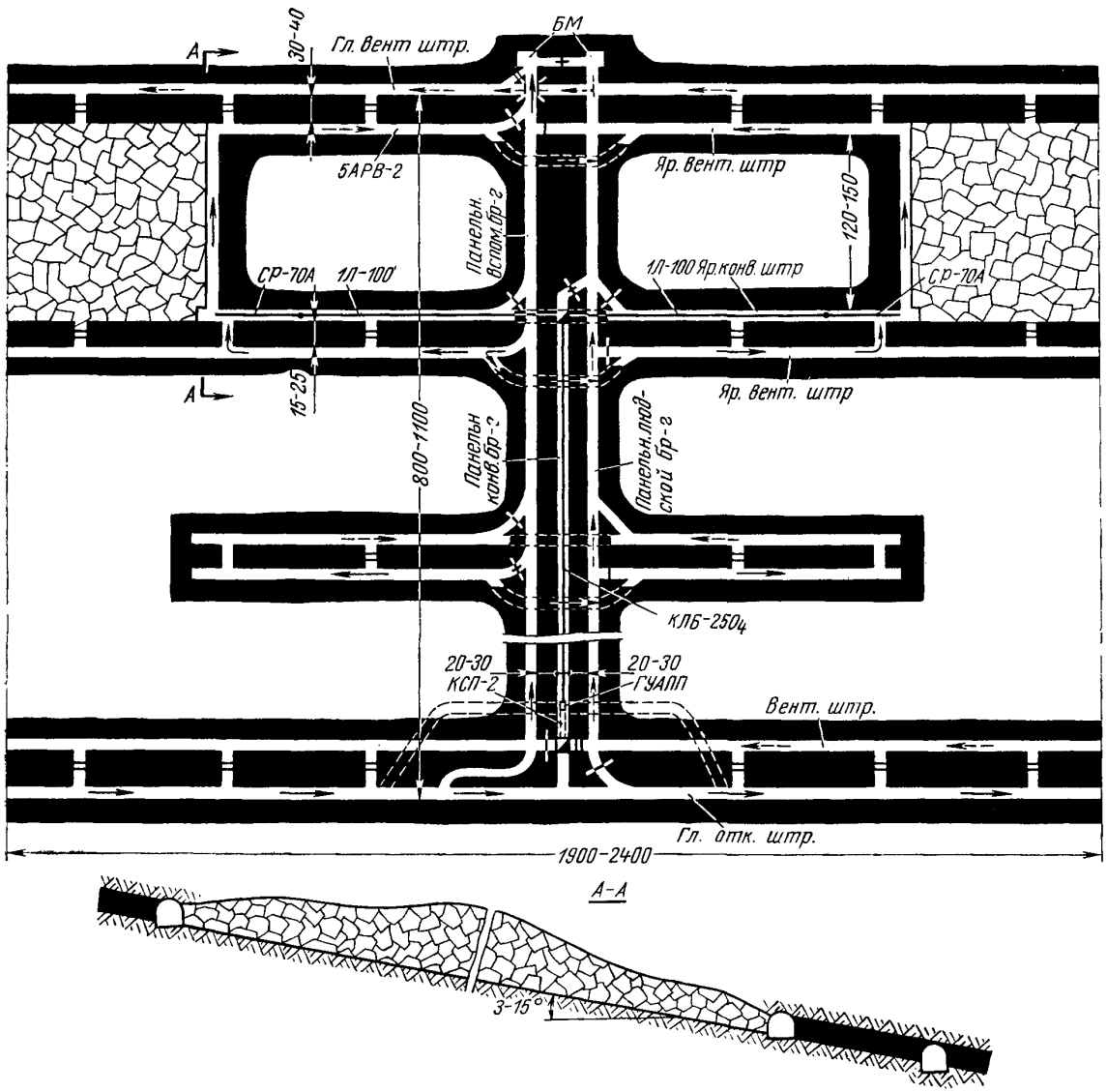
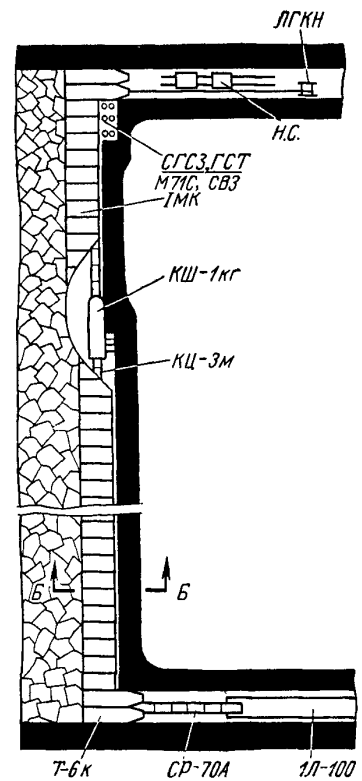
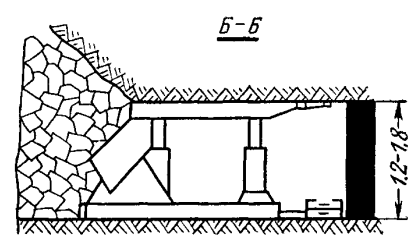


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,6
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	6
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	82
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1220
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	26,5
Количество выходов за сутки по очистному забою	41
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	47
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	29,7
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	564
Эксплуатационные потери угля, %	12—15

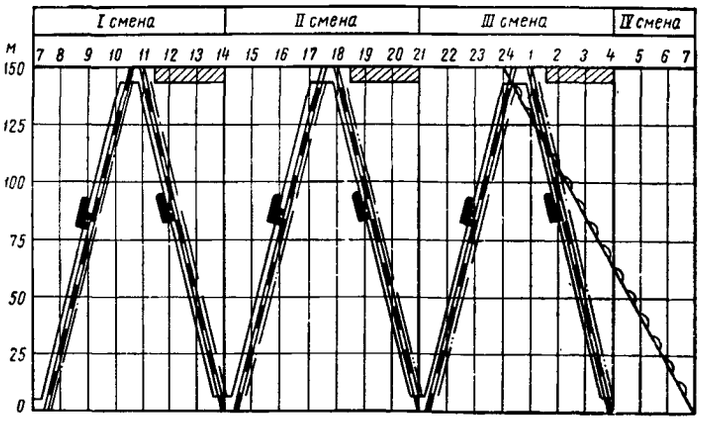
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,2—1,8
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Неустойчивая, средней устойчивости
Непосредственная почва	Слабая, средней крепости, крепкая
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг	1
Конвейер КЦ-3м	1
Крепь 1МК	1
Крепь в нише СГС-3, ГСТ / М71С, СВ3	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	2
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	1

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	1
Конвейер СР-70А	2
Конвейер 1Л-100	4
Конвейер КЛБ-250$_4$	3
Электровоз 5АРВ-2	1
Лебедка БМ	2
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	10	10	10	–	30
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	12	12	12	5	41



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 19

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ 1МК

Схема подготовки и система разработки

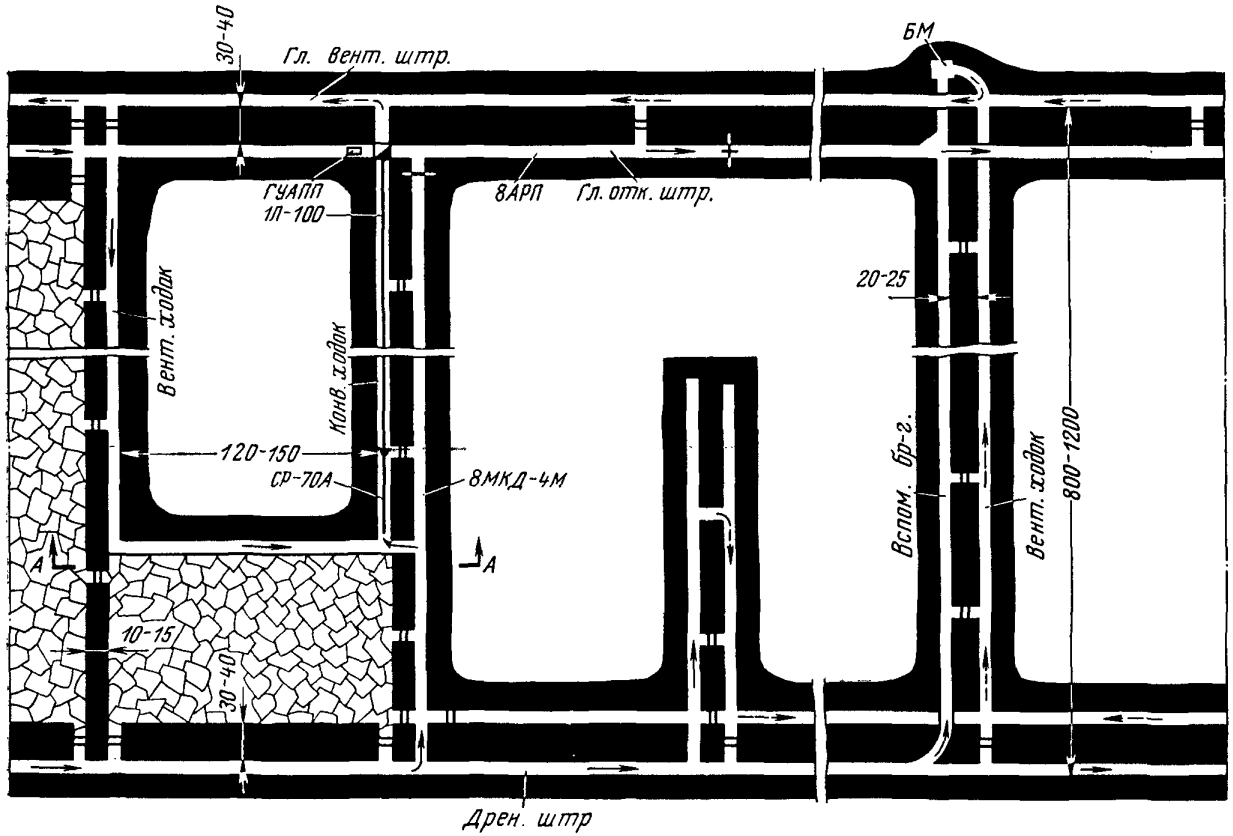
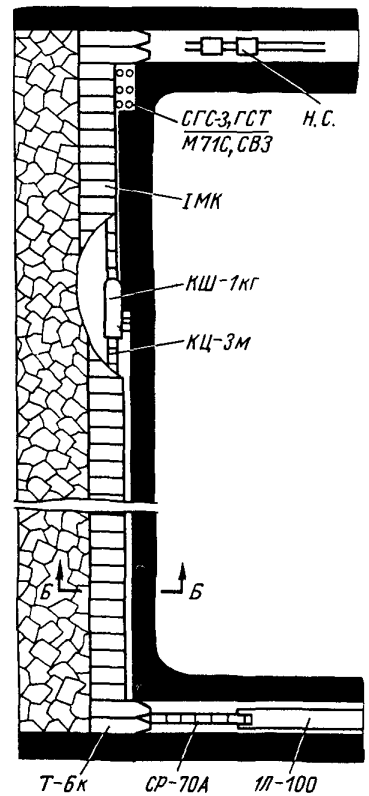
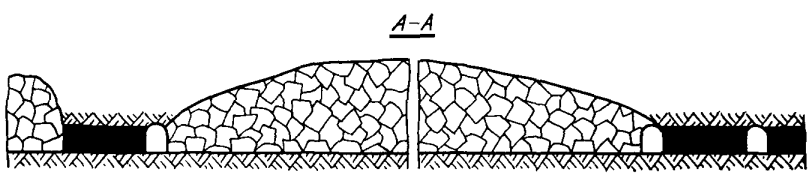
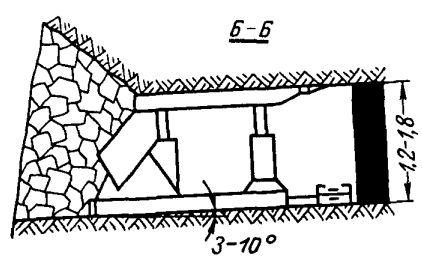


Схема очистного забоя







Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,6
Угол падения, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	6
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	82
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1220
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	26,5
Количество выходов за сутки по очистному забою	41
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	47
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	29,7
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	564
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

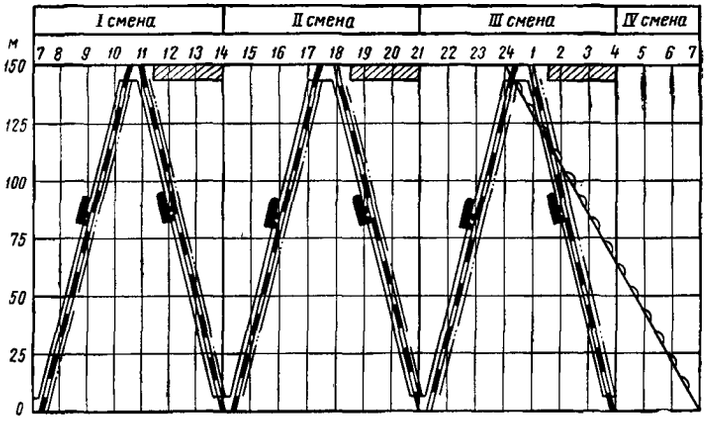
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,2—1,8
Угол падения пласта, *град*	3—10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Неустойчивая, средней устойчивости
Непосредственная почва	Слабая, средней крепости, крепкая
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по восстанию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг	1
Конвейер КЦ-3м	1
Крепь 1МК	1
Крепь в нише СГС-3, ГСТ / М71С, СВ3	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	2
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	1

Планограмма работ

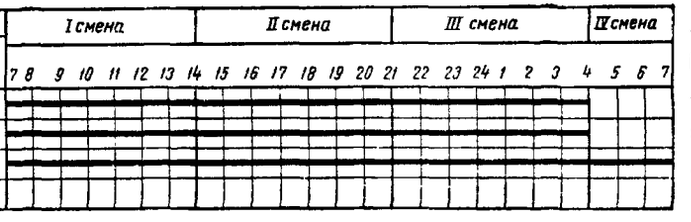


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А	2
Конвейер 1Л-100	4
Электровоз 8АРП	1
Лебедка БМ	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	10	10	10	–	30
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	12	12	12	5	41



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 20

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ 1ПМК

Схема подготовки и система разработки

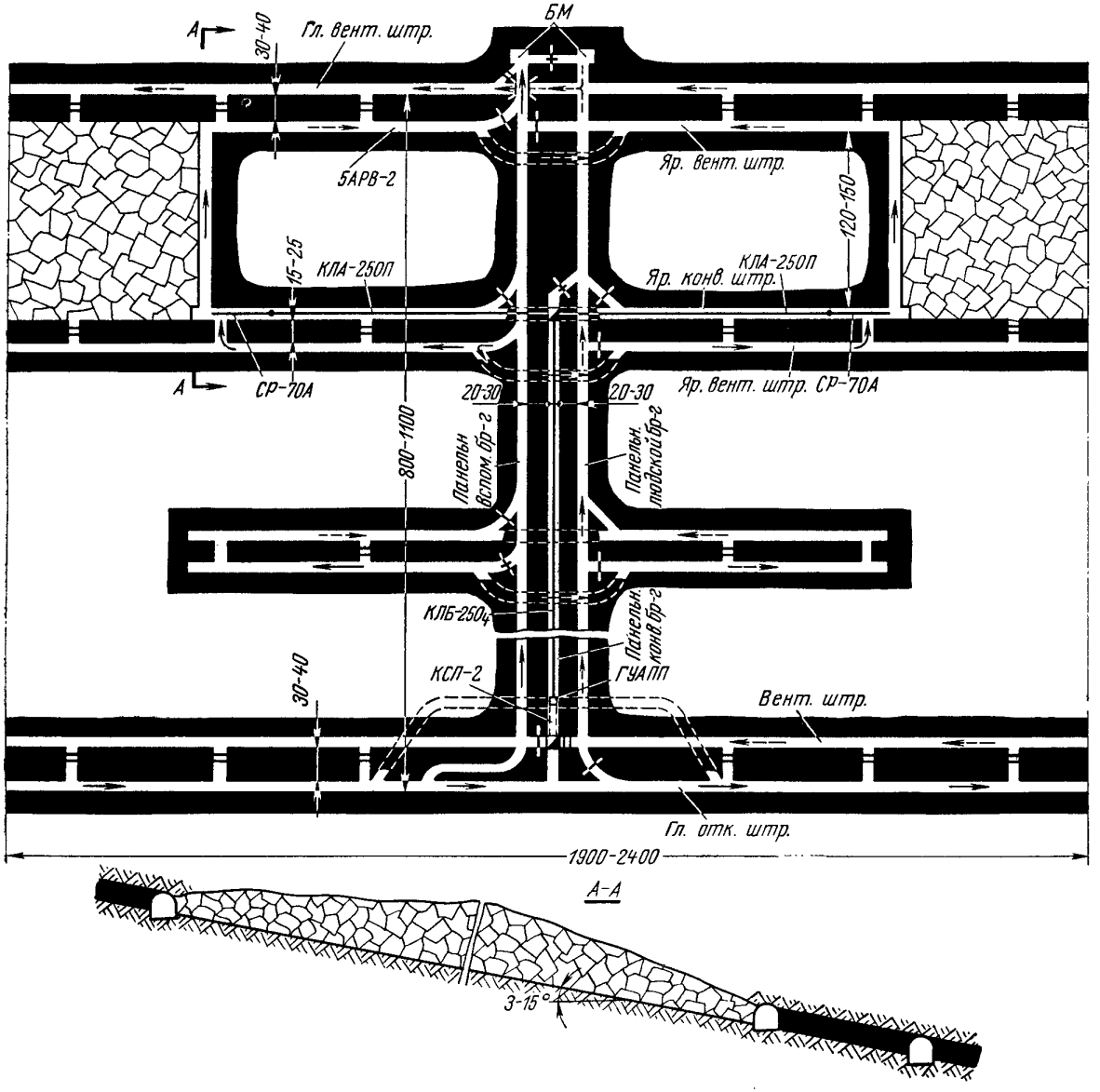
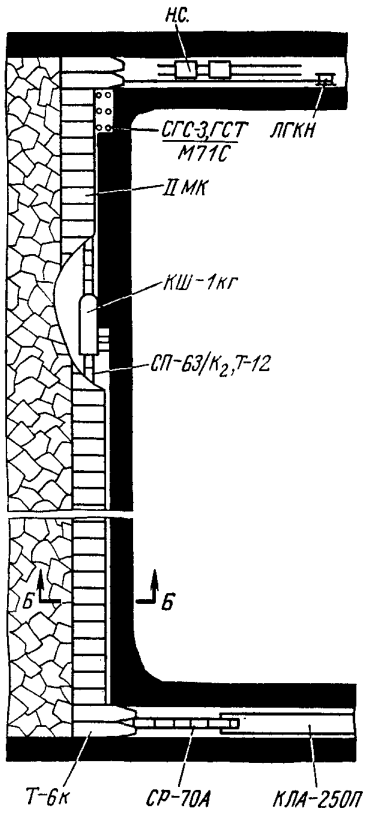
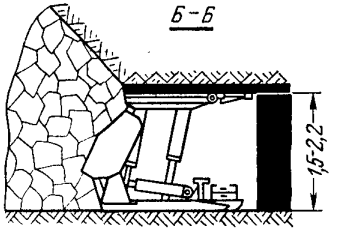


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	2
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	120
Схема работы комбайна	Односторонняя
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	6
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	82
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1220
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	26,5
Количество выходов за сутки по очистному забою	41
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	47
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	29,7
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	564
Эксплуатационные потери угля, %	12—15

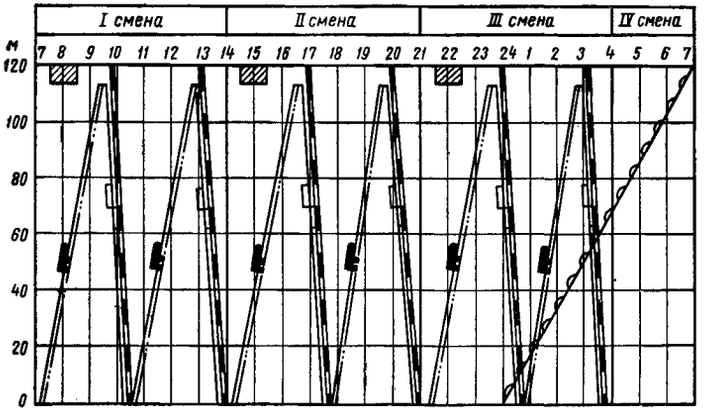
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,5—2,2
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Неустойчивая, средней устойчивости
Непосредственная почва	Слабая, средней крепости, крепкая
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг	1
Конвейер СП-63/$К_2$, Т-12	1
Крепь ПМК	1
Крепь в нише СГС-3, ГСТ (до 2 *м*) / М71С	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	2
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	1

Планограмма работ

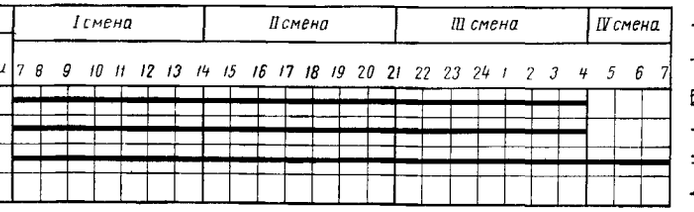


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	1
Конвейер СР-70А	2
Конвейер КЛА-250П	4
Конвейер КЛБ-250$_4$	3
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	10	10	10	–	30
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	12	12	12	5	41



Выемка угля комбайном
Перегон комбайна и зачистка почвы
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 21

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ 1ПМК

Схема подготовки и система разработки

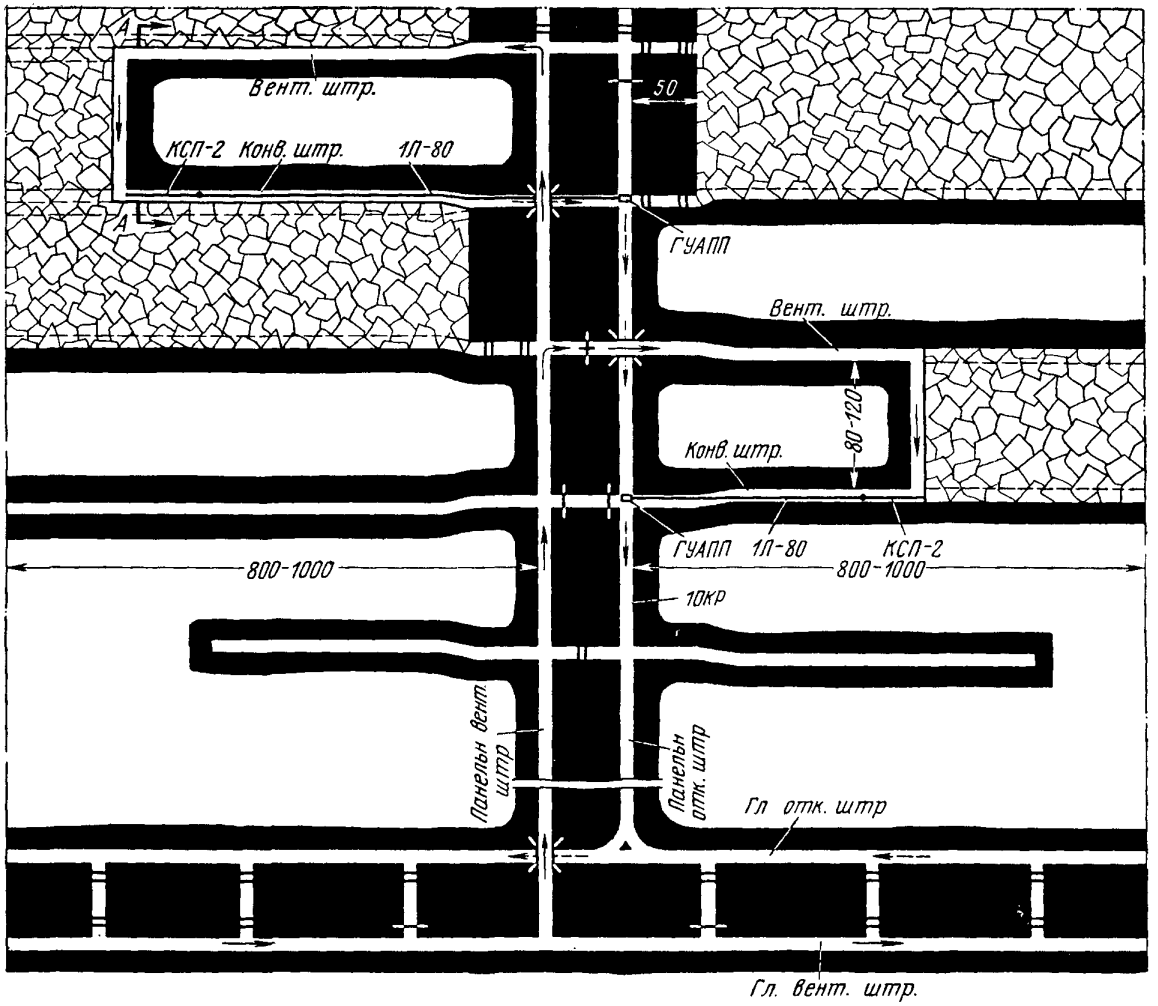
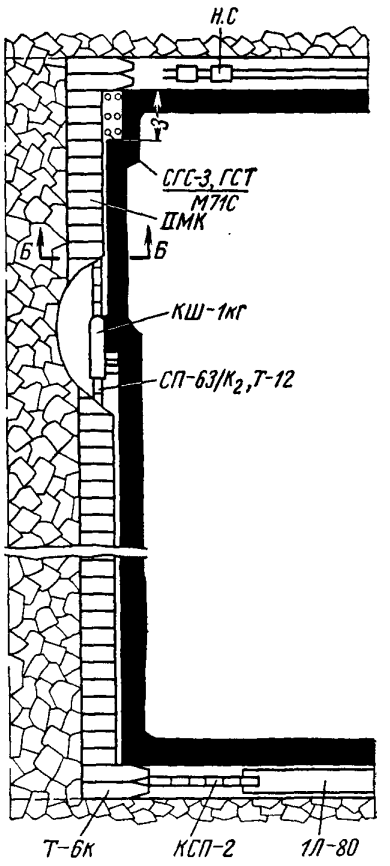
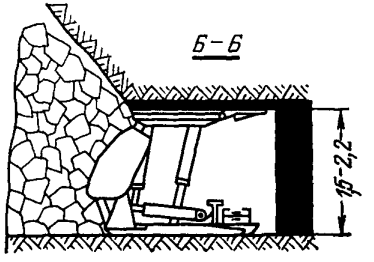




Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	2,0
Угол падения пласта, *град*	0
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	120
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	—
Длина лавы, *м*	100
Схема работы комбайна	Односторонняя
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	6
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	82
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	980
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	21,3
Количество выходов за сутки по очистному забою	29
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	33
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	33,8
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	645
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

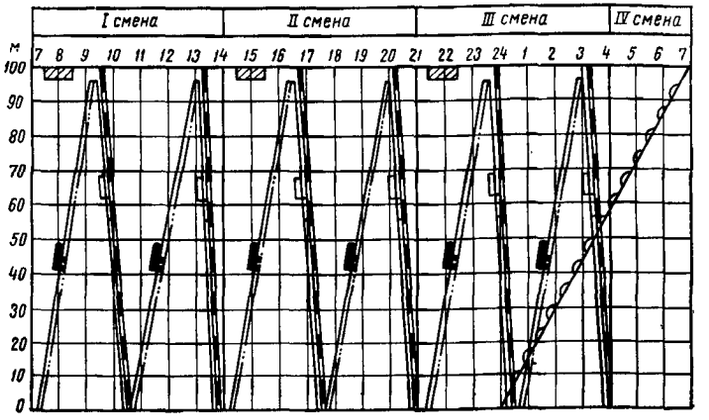
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,5—2,2
Угол падения пласта, *град*	0—3
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Неустойчивая, средней устойчивости
Непосредственная почва	Слабая, средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт не опасен по газу, опасен по пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Длинные столбы
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг	1
Конвейер СП-63/К$_2$, Т-12	1
Крепь ПМК	1
Крепь в нише СГС-3, ГСТ (до 2 *м*) / М71С	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	2
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	1

Планограмма работ

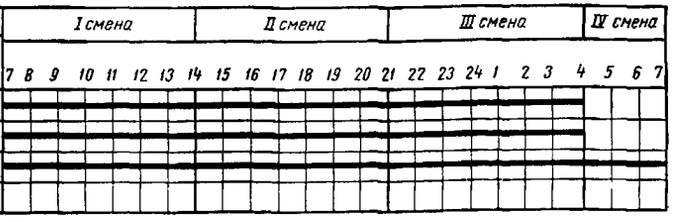


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер 1Л-80	4
Погрузочный пункт ГУАПП	2
Электровоз 10КР	

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	6	6	6	–	18
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	8	8	8	5	29

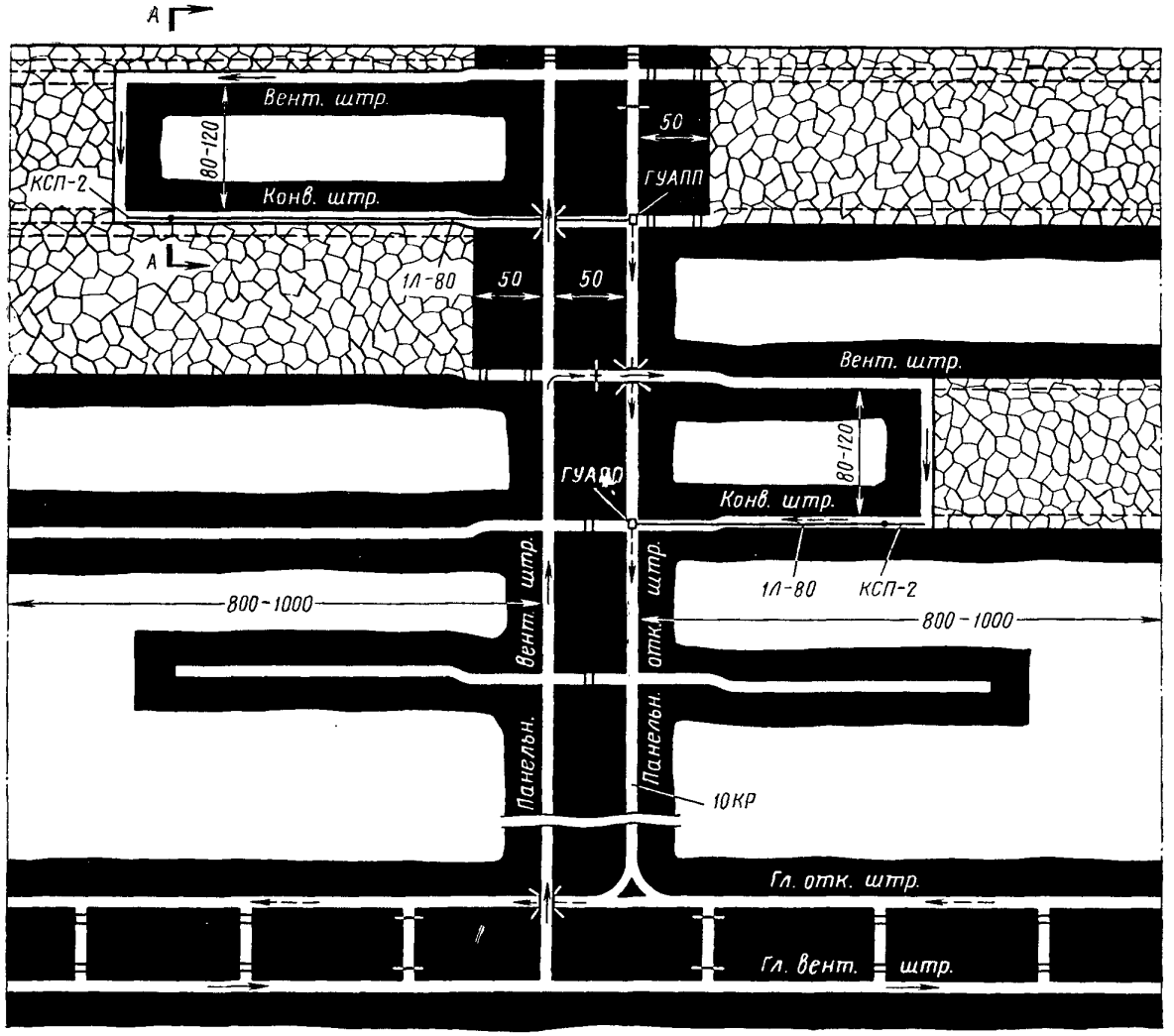


Выемка угля комбайном
Перегон комбайна и зачистка почвы
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 22

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ 1ОМКТМ

Схема подготовки и система разработки



А-А

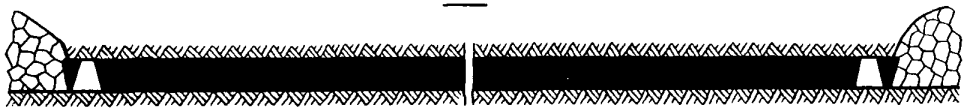
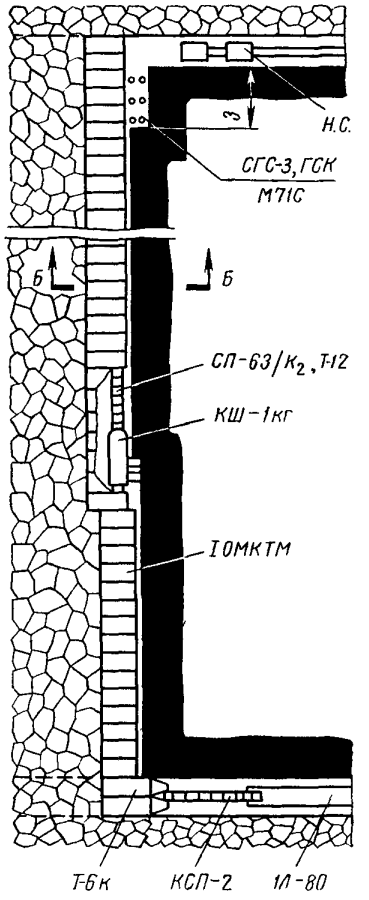
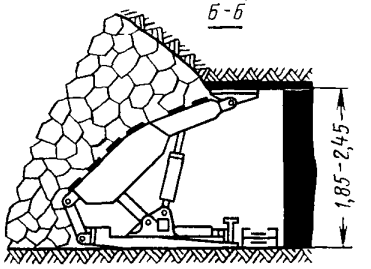


Схема очистного забоя



Б-Б



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	2,2
Угол падения пласта, *град*	0
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	120
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	—
Длина лавы, *м*	100
Схема работы комбайна	Односторонняя
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	6
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	82
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1080
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	23,4
Количество выходов за сутки по очистному забою	29
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	33
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	37,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	709
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

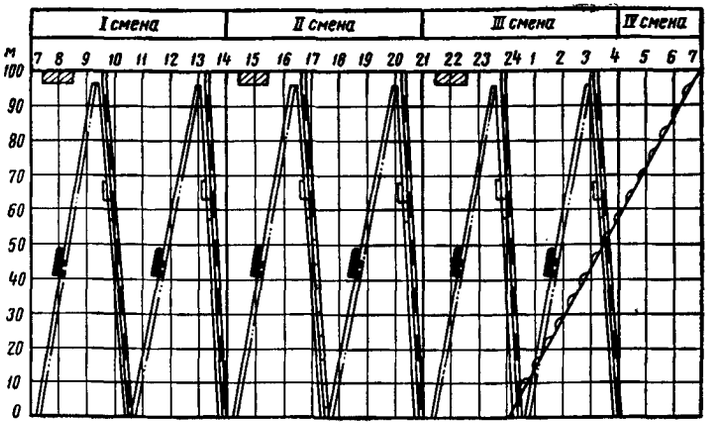
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,85—2,45
Угол падения пласта, *град*	0—3
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Неустойчивая, средней устойчивости
Непосредственная почва	Слабая, средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт не опасен по газу, опасен по пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Длинные столбы
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг	1
Конвейер СП-63/К$_2$, Т-12	1
Крепь ІОМКТМ	1
Крепь в нише СГС-3, ГСК / М71С	1
Крепь сопряжения Т-6к	1
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	1

Планограмма работ

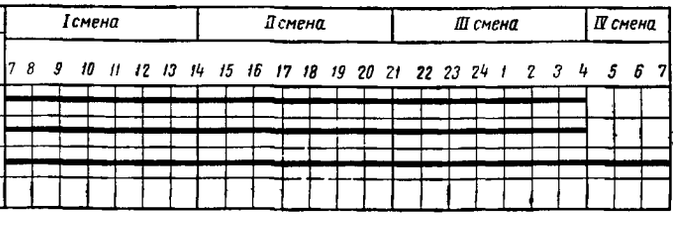


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер 1Л-80	4
Погрузочный пункт ГУАПП	2
Электровоз 10КР	

График выходов

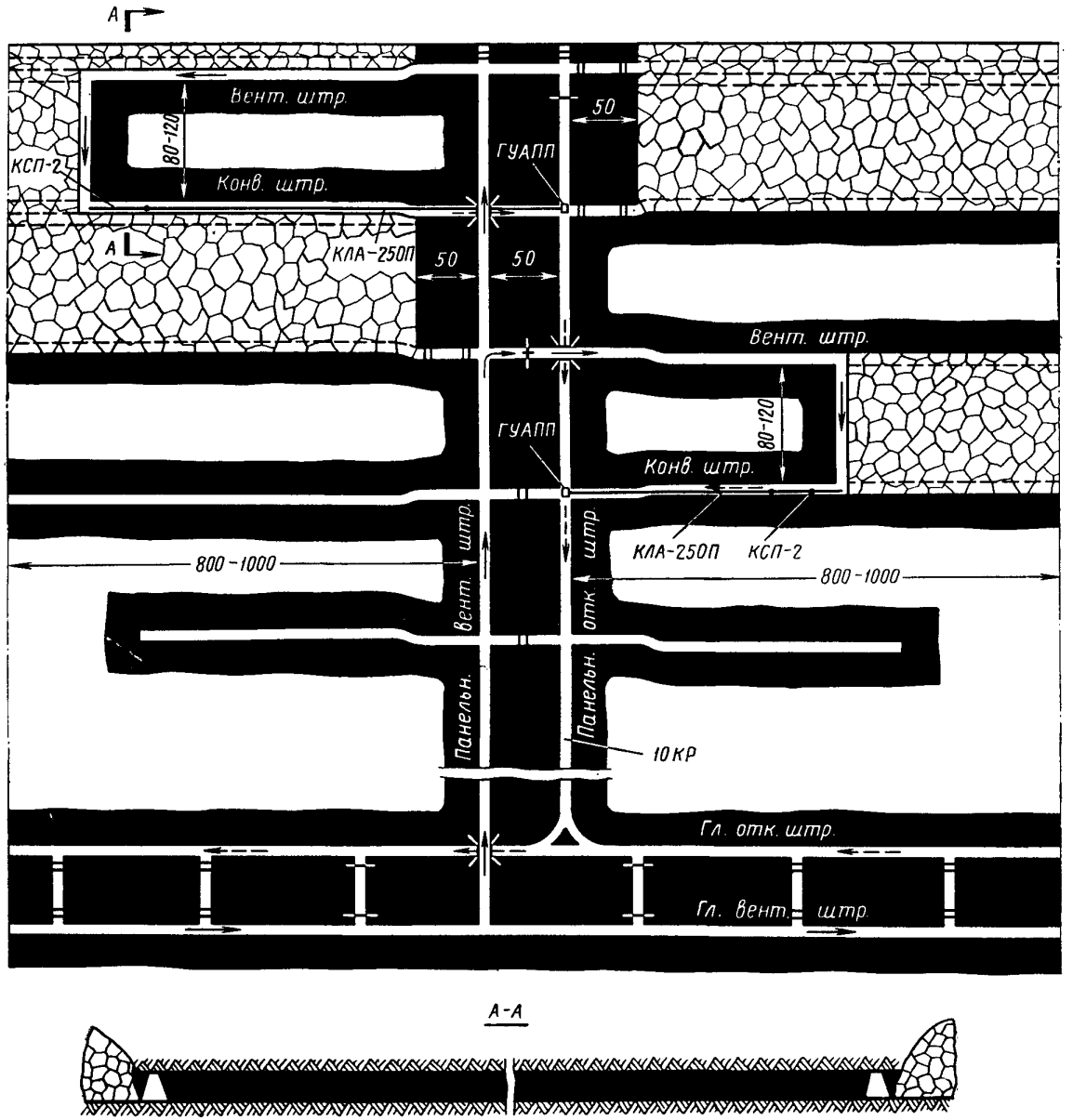
Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	6	6	6	–	18
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	8	8	8	5	29



Выемка угля комбайном
Перегон комбайна и зачистка почвы
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

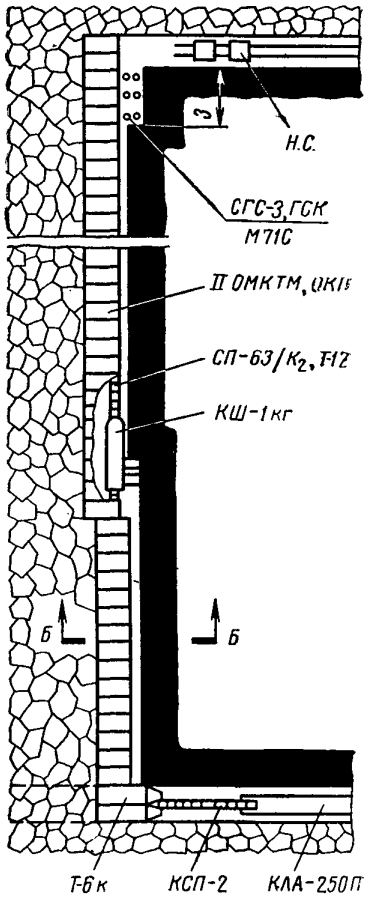
ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСАМИ ПОМКТМ, ОКП

Схема подготовки и система разработки

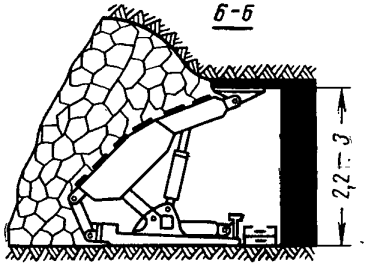


А-А

Схема очистного забоя



Б-Б



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	0—3
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	120
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	—
Длина лавы, *м*	100
Схема работы комбайна	Односторонняя
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	6
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	82
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1470
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	31,9
Количество выходов за сутки по очистному забою	32
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	36
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	45,9
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	886
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

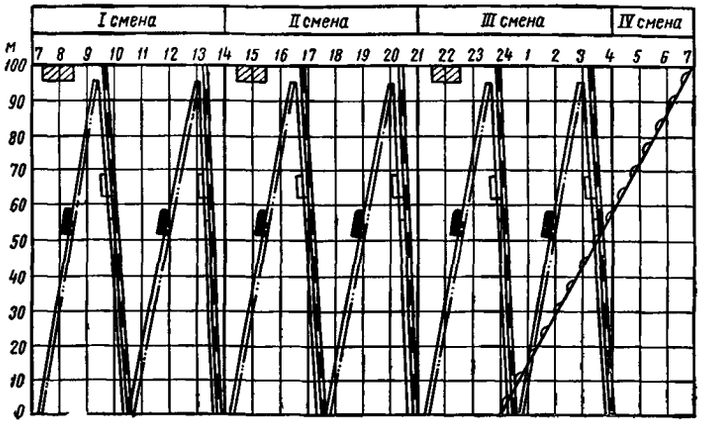
Условия применения

Мощность пласта, *м*	2,2—3,0
Угол падения пласта, *град*	0—3
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Неустойчивая, средней устойчивости
Непосредственная почва	Слабая, средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт не опасен по газу, опасен по пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Длинные столбы
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг	1
Конвейер СП-63/К$_в$, Т-12	1
Крепь ПОМКТМ, ОКП	1
Крепь в нише $\frac{\text{СГС-3, ГСК}}{\text{М71С}}$	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	1
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	1

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	1
Конвейер КЛА-250П	4
Погрузочный пункт ГУАПП	2
Электровоз 10КР	

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	7	7	7	–	21
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	9	9	9	5	32

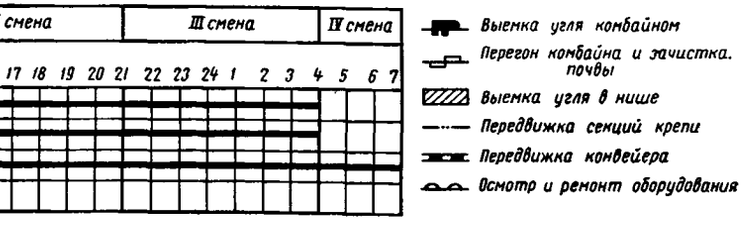


Схема 24

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ ТИПА ОМКТМ

Схема подготовки и система разработки

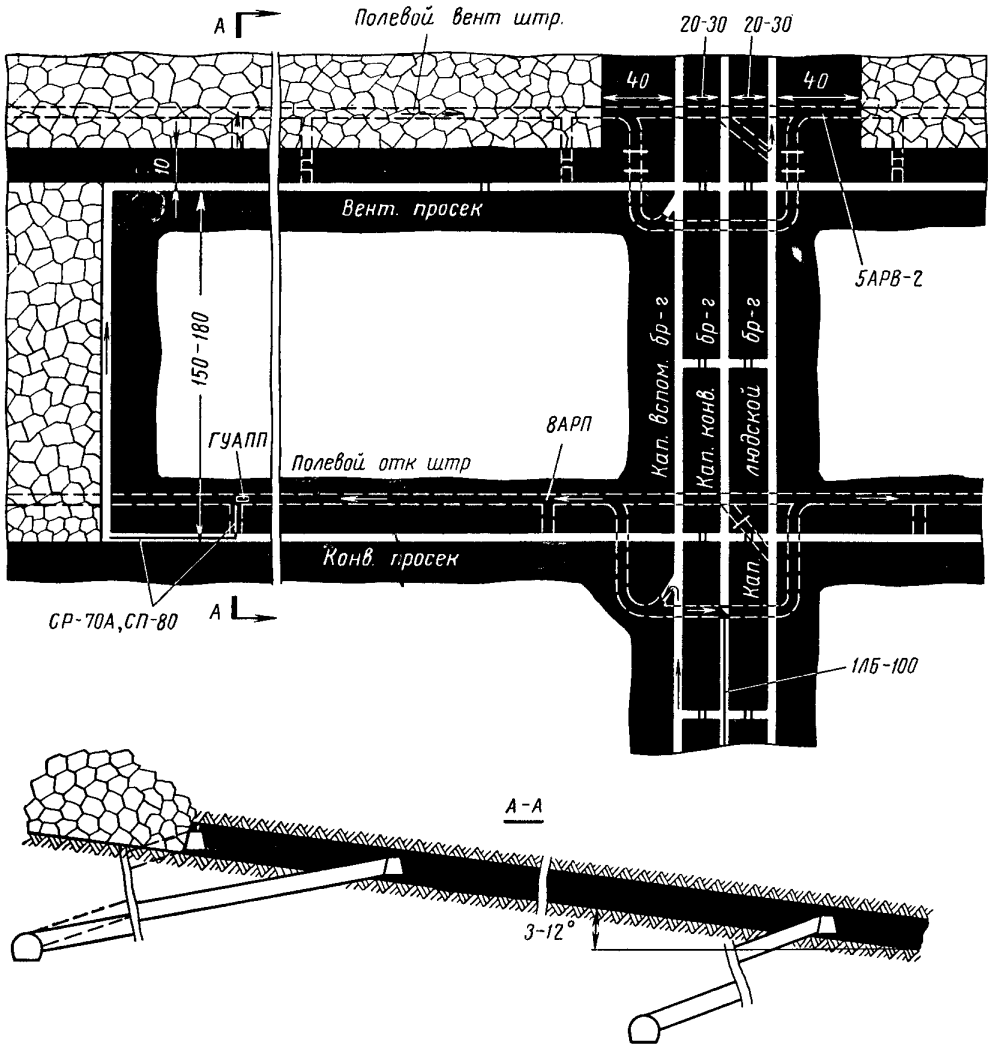
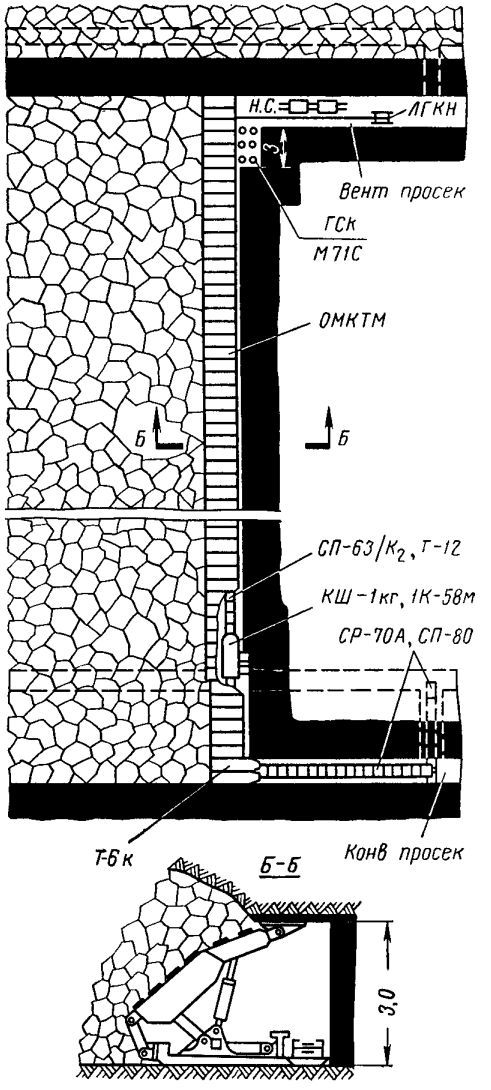


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,4
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,89
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	41
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1190
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	25,8
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	43
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	31,4
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою,	600
Эксплуатационные потери угля, %	12—16

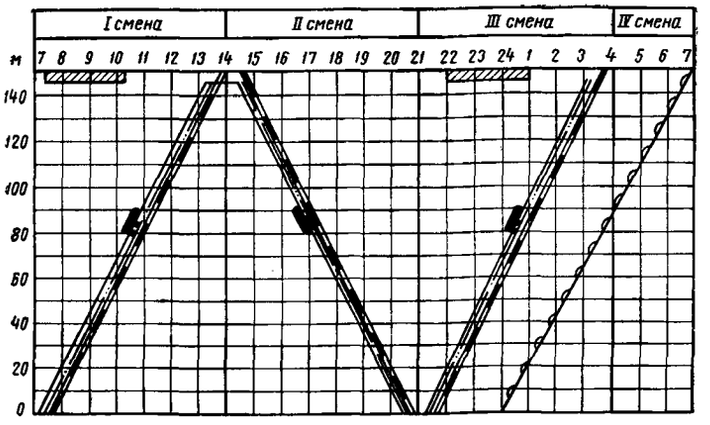
Условия применения

Мощность пласта, *м*	2,5—3,5
Угол падения пласта, *град*	3
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63/$К_2$, Т-12	1
Крепь ОМКТМ	1
Крепь сопряжения Т-6к	1
Крепь в нише $\frac{ГСК}{М71С}$	По паспорту
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1

Планограмма работ

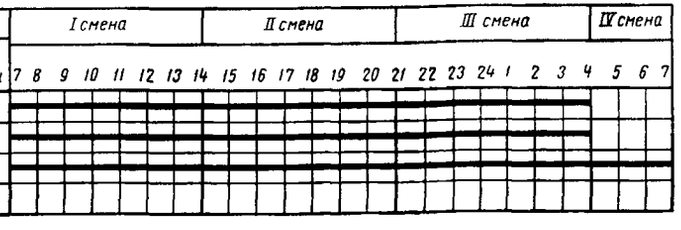


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	1
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 8АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	8	8	8	—	24
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	10	10	10	8	38



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 25

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ КМ-81

Схема подготовки и система разработки

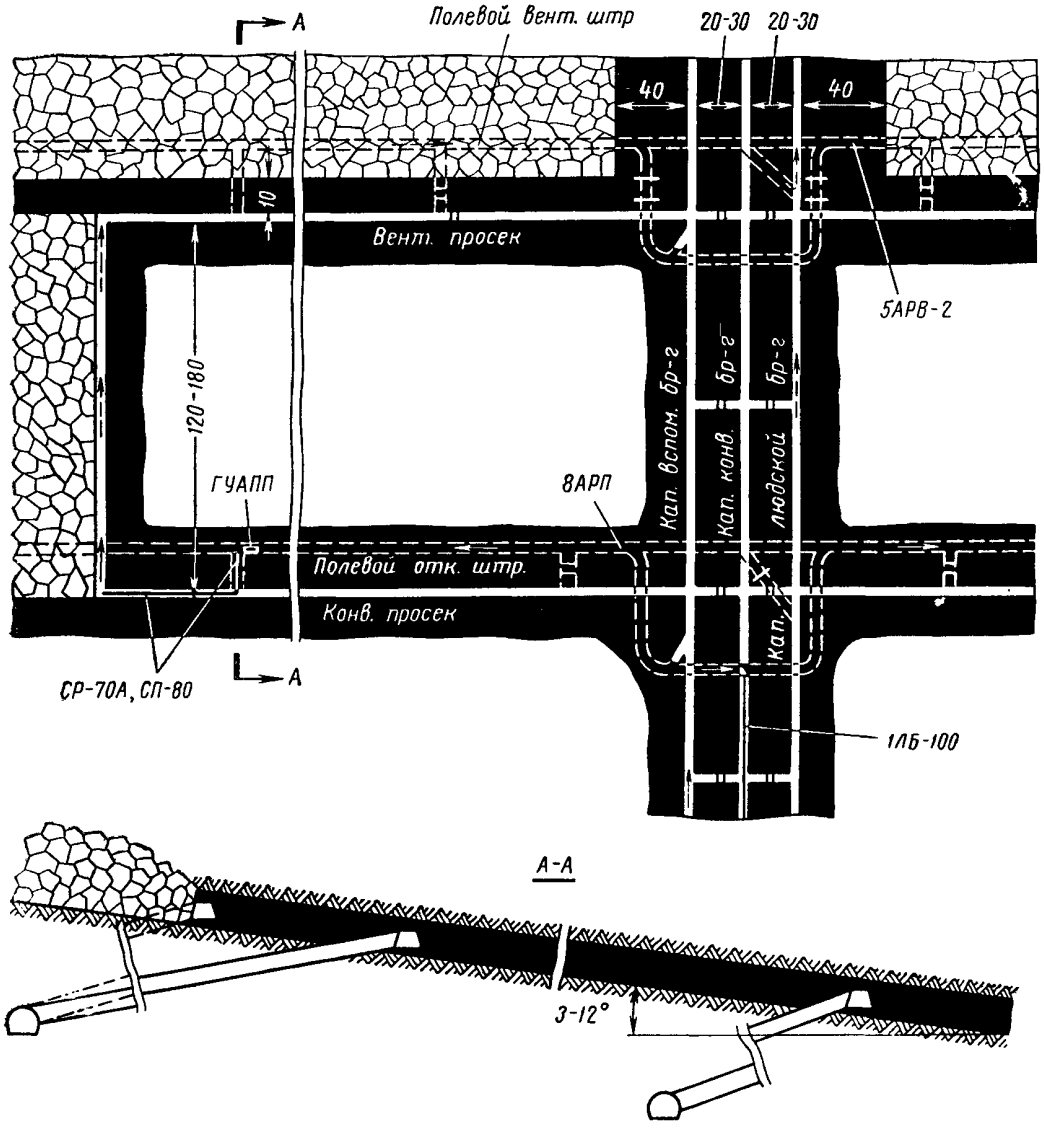
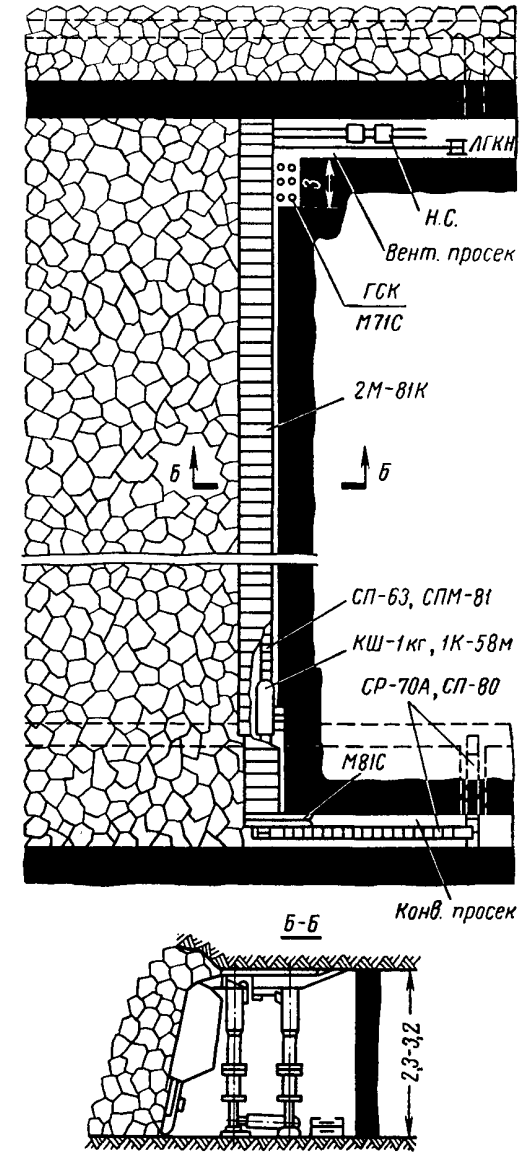


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,4
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,89
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	41
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1190
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	25,9
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	43
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	31,4
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	600
Эксплуатационные потери угля, %	12—16

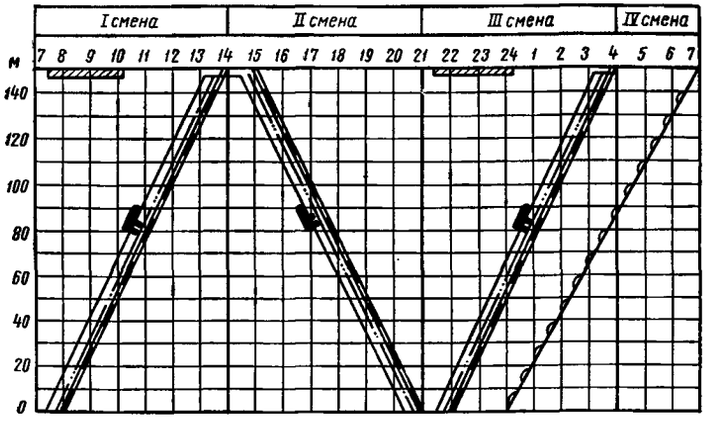
Условия применения

Мощность пласта, *м*	2,3—3,2
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабых до крепких
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63, СПМ-81	1
Крепь 2М-81К	1
Крепь в нише $\frac{\text{ГСК}}{\text{М71С}}$	По паспорту
Крепь сопряжения М81С	1
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1

Планограмма работ

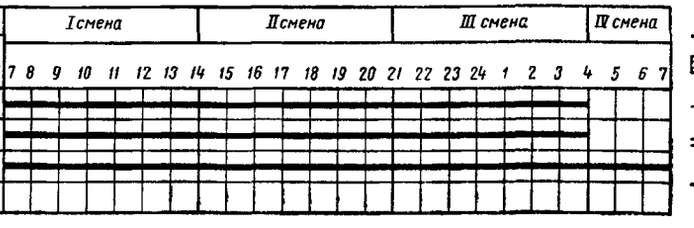


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	1
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 8АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	8	8	8	–	24
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	10	10	10	8	38



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 26

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ КМ-81

Схема подготовки и система разработки

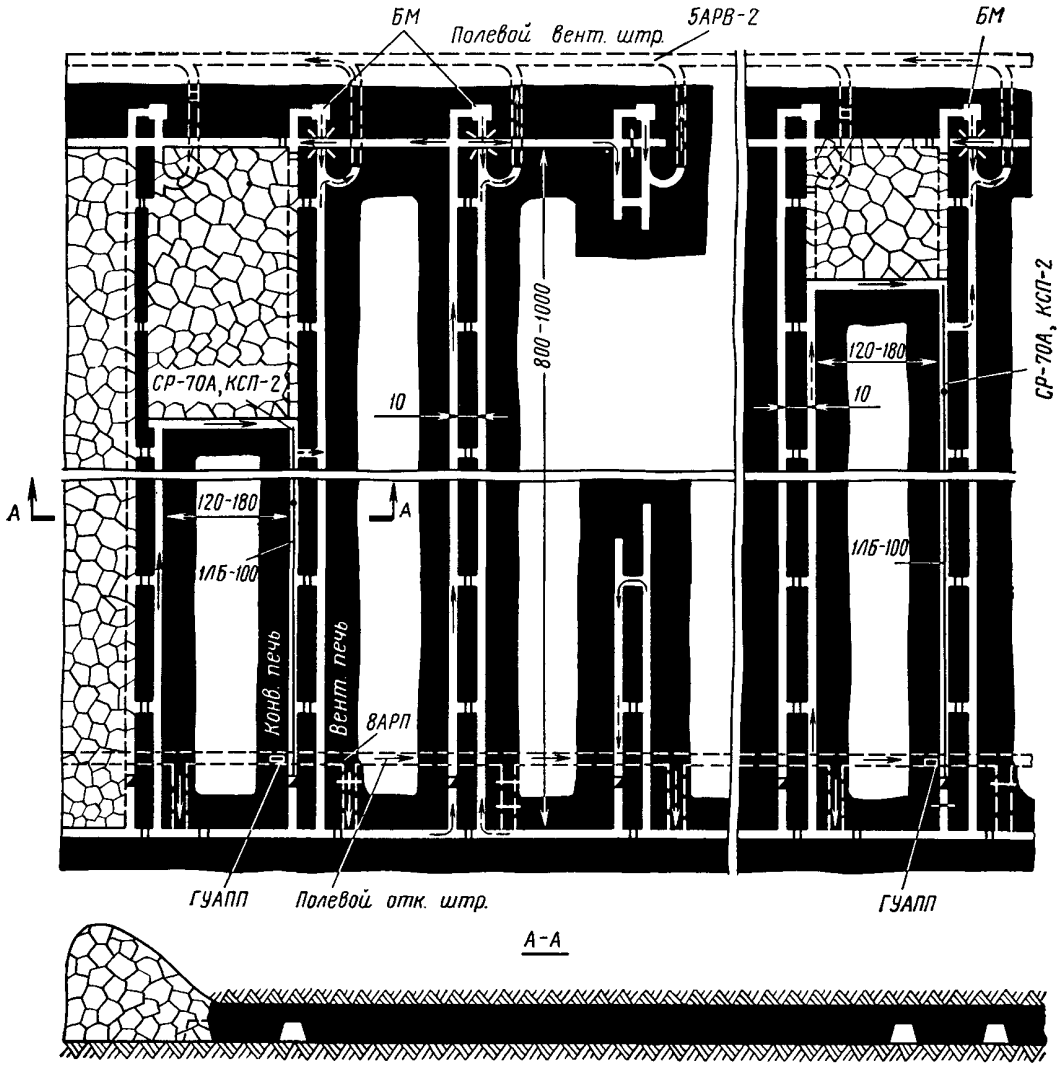
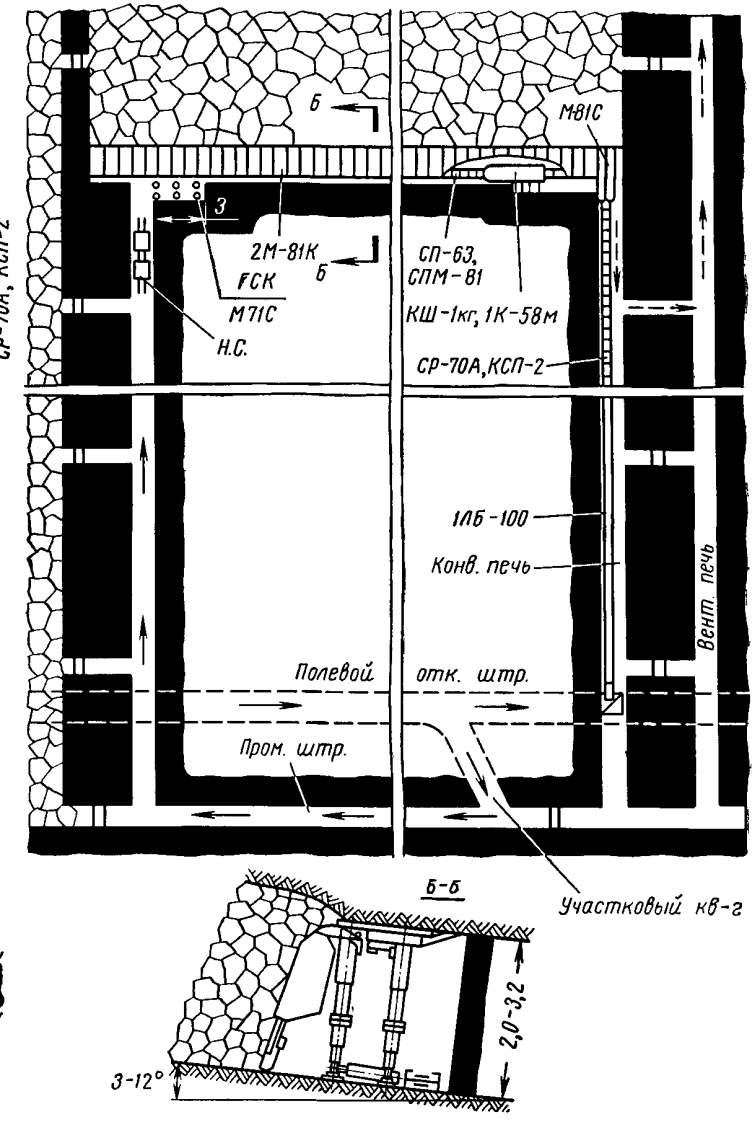


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	3,2
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,4
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	180
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,89
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	41
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1525
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	33,1
Количество выходов за сутки по очистному забою	41
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	47
Производительность труда на выход по очистному забою, *т*	37,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	704
Эксплуатационные потери угля, %	12—16

Условия применения

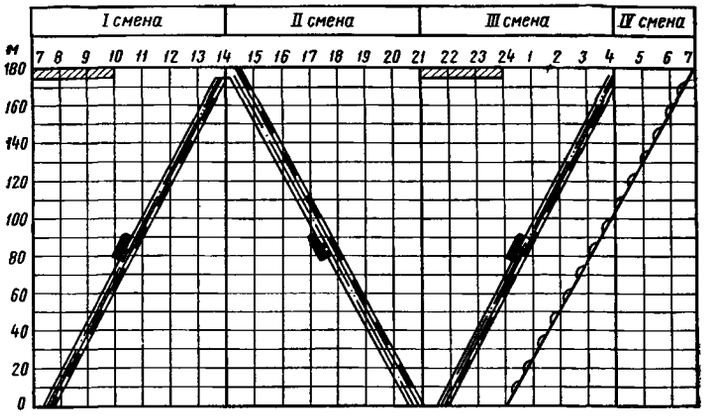
Мощность пласта, *м*	2,0—3,2
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по падению для выемки пласта средней мощности и мощного по методу «слой—пласт»
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Схема 26

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63, СПМ-81	1
Крепь 2М-81к	1
Крепь в нише $\frac{\text{ГСК}}{\text{М71С}}$	По паспорту
Крепь сопряжения М81С	1
Насосная станция	1

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, КСП-2	1
Конвейер 1ЛБ-100	3
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 8АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	9	9	9	–	27
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	11	11	11	8	41



Схема 27

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ ТИПА ОМКТМ

Схема подготовки и система разработки

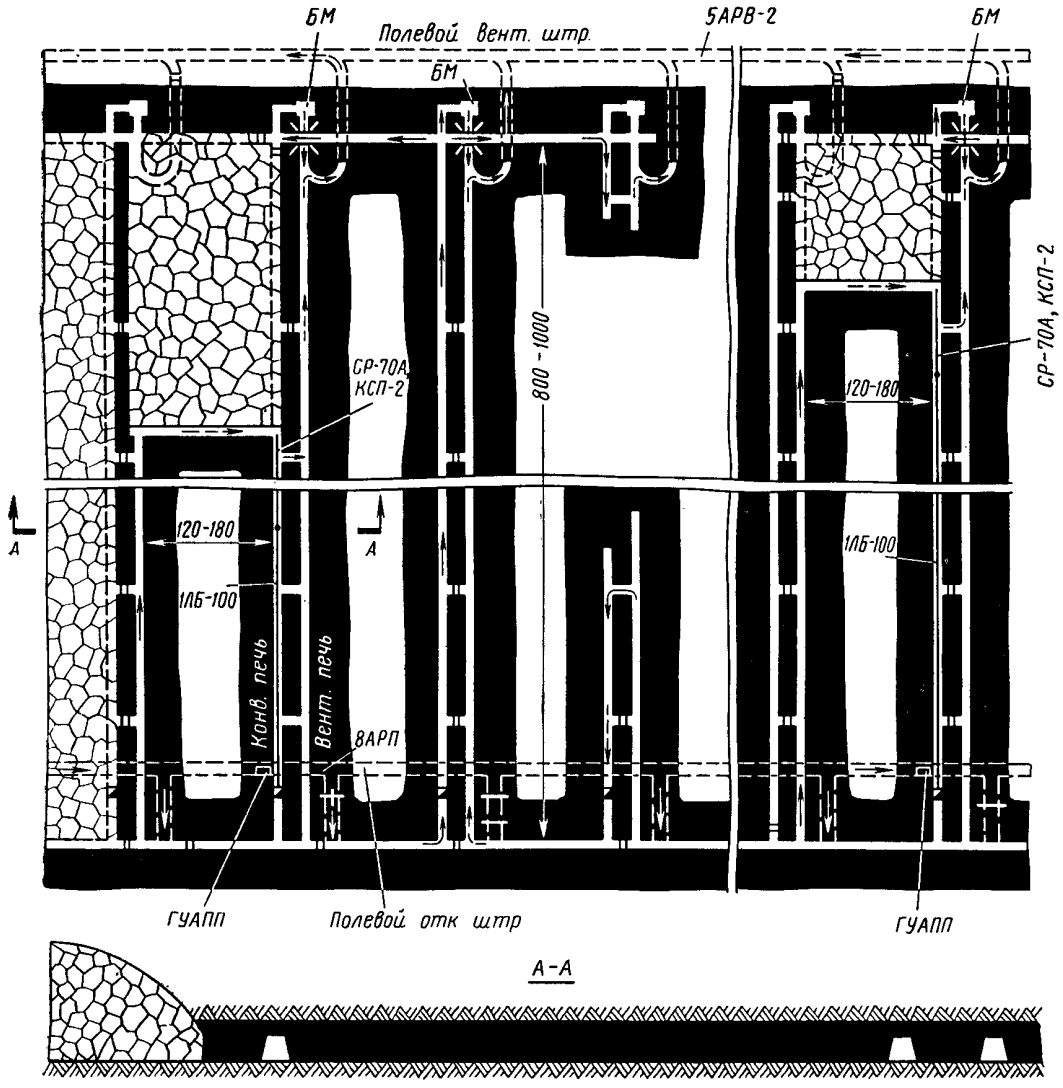
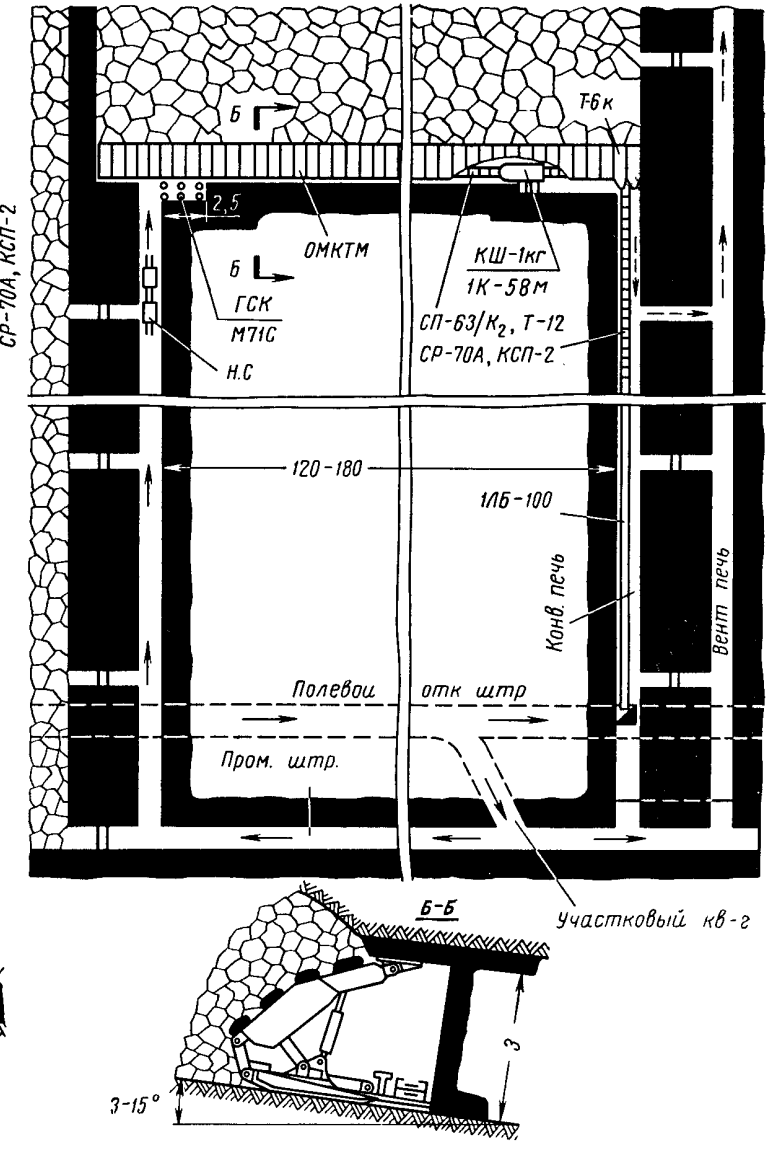


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,4
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	180
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,89
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	41
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1430
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	31
Количество выходов за сутки по очистному забою	41
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	47
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	34,9
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	660
Эксплуатационные потери угля, %	12—16

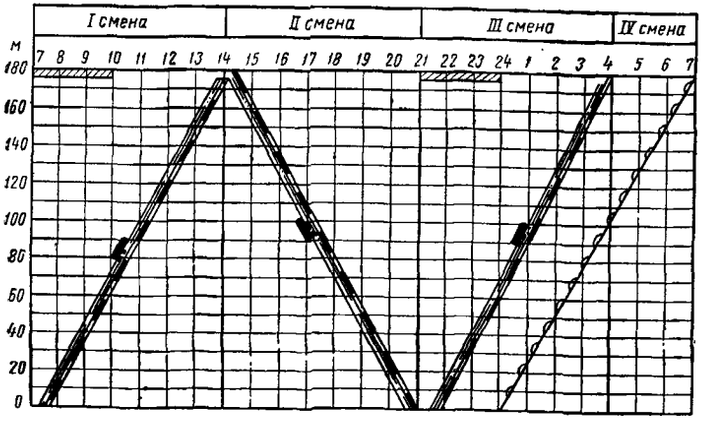
Условия применения

Мощность пласта, *м*	3—3,5
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по падению для выемки пласта средней мощности и мощного по методу «слой—пласт»
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63/$К_э$, Т-12	1
Крепь ОМКТМ	1
Крепь в нише ГСК / М71С	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	1
Насосная станция	1

Планограмма работ

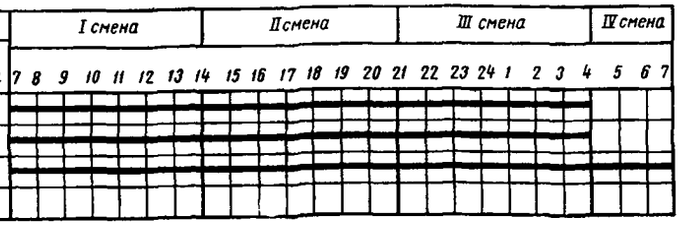


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	1
Конвейер СР-70А	1
Конвейер 1ЛБ-100	3
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 8АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	9	9	9	—	27
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	11	11	11	8	41



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 28

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ СО СТРУГОМ УСБ

Схема подготовки и система разработки

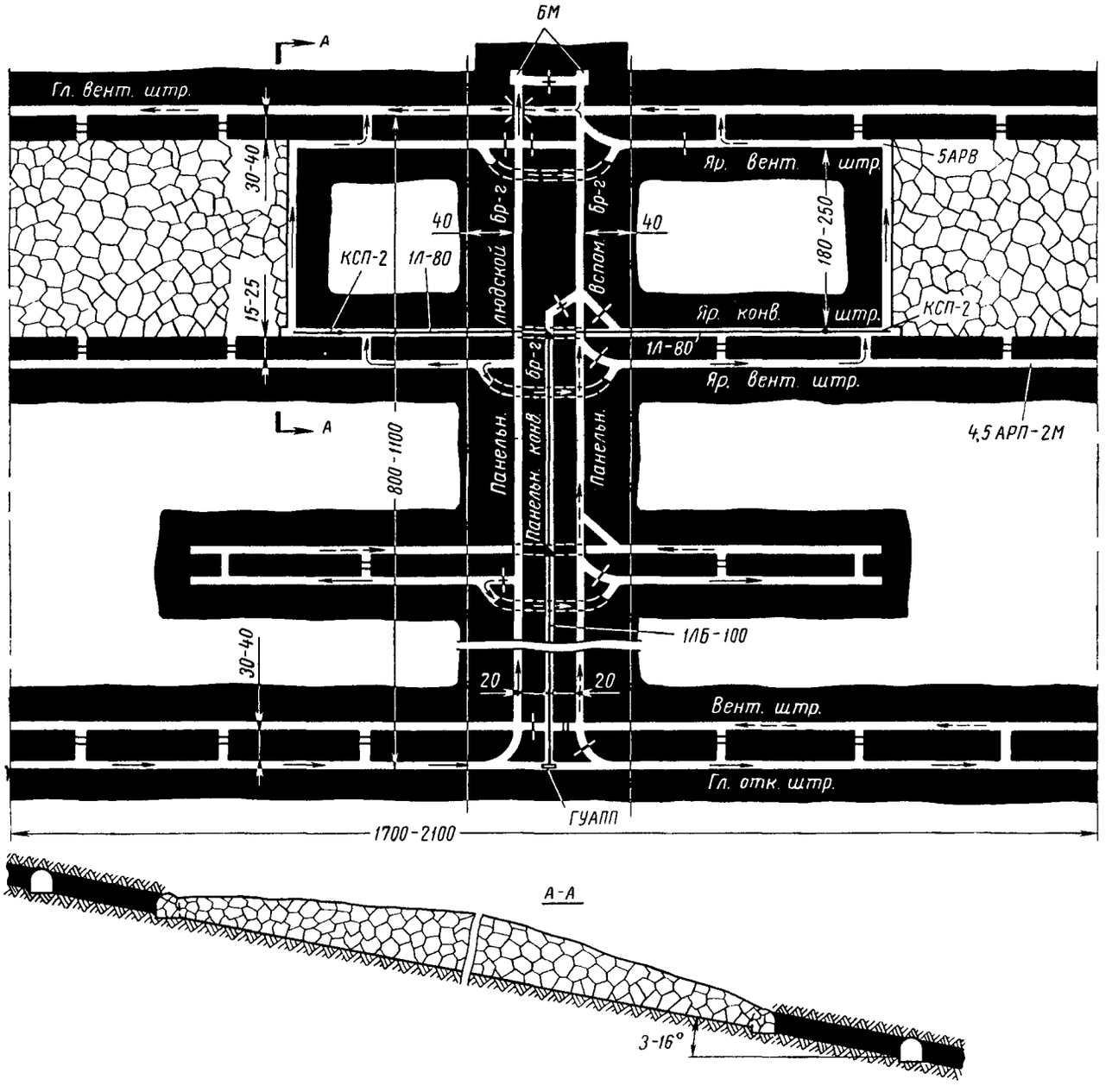
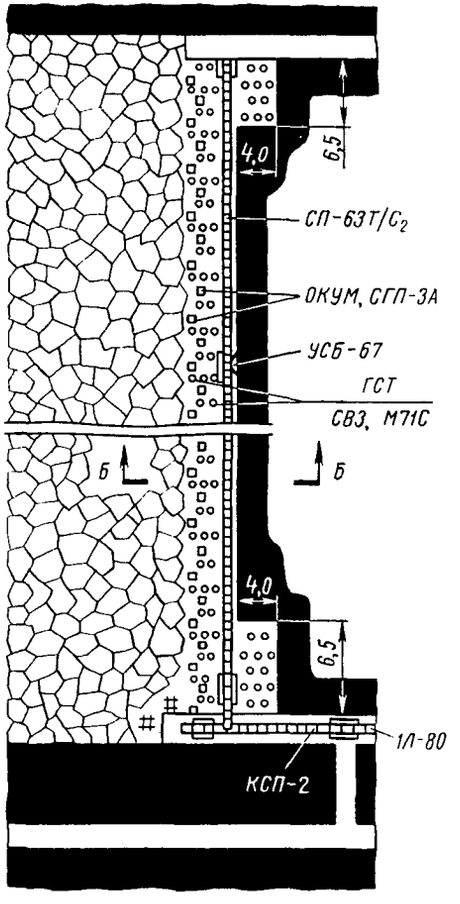
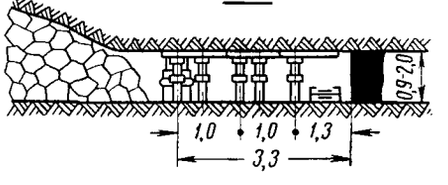


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,4
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	120
Объемный вес угля, *т/м*³	1,5
Газообильность участка, *м*³/*т*	10
Длина лавы, *м*	200
Схема работы струга	Челноковая
Толщина стружки, *м*	0,04
Количество снимаемых стружек в сутки	63
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,5
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	54,2
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1050
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	22,8
Количество выходов за сутки по очистному забою	52
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	59
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	20,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	386
Эксплуатационные потери угля, %	7—10

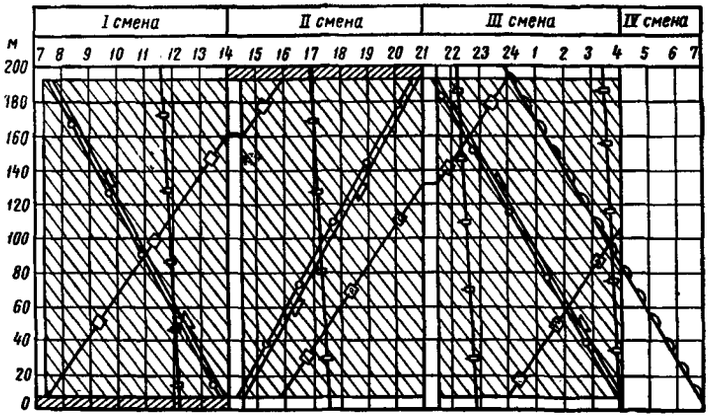
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,9—2,0
Угол падения пласта, *град*	3—16
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 180
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Струг УСБ-67	1
Конвейер СП-63Т/C_2	1
Крепь $\frac{\text{ГСТ}}{\text{СВЗ, М71С}}$	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ, СГП-3А (от 1 *м*)	То же
Электросверло СЭР-19	4

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер 1Л-80	4
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 4,5АРП-2М	1
Электровоз 5АРВ	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист струговой установки	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	14	14	12	–	40
Электрослесарь	1	1	1	6	9
Всего	16	16	14	6	52



Выемка угля струго м и крепление лавы
Выемка угля в нише
Передвижка посадочных стоек
Передвижка гидродомкратов
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 29

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНАМИ 2К-52, БК-52

Схема подготовки и система разработки

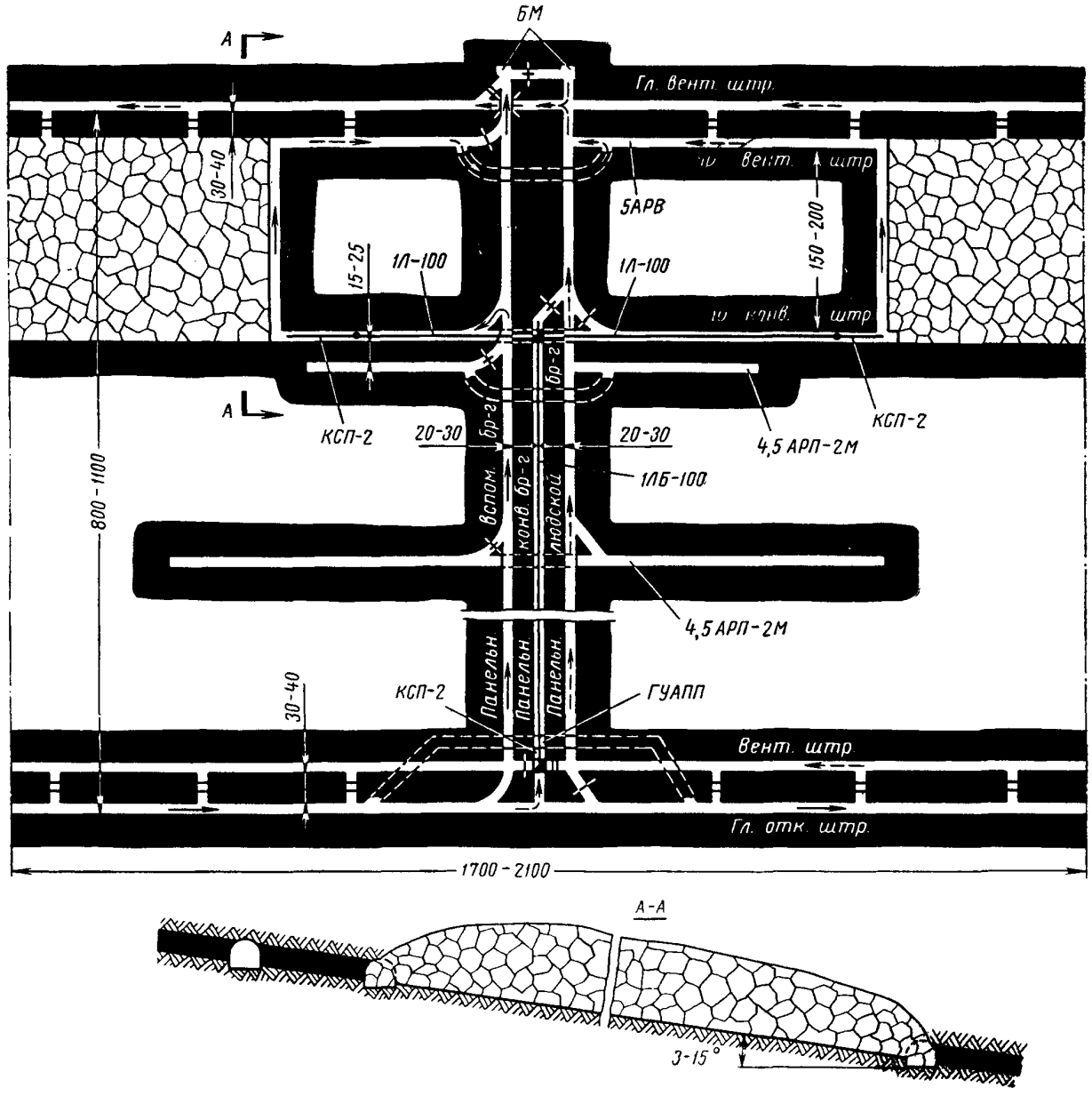
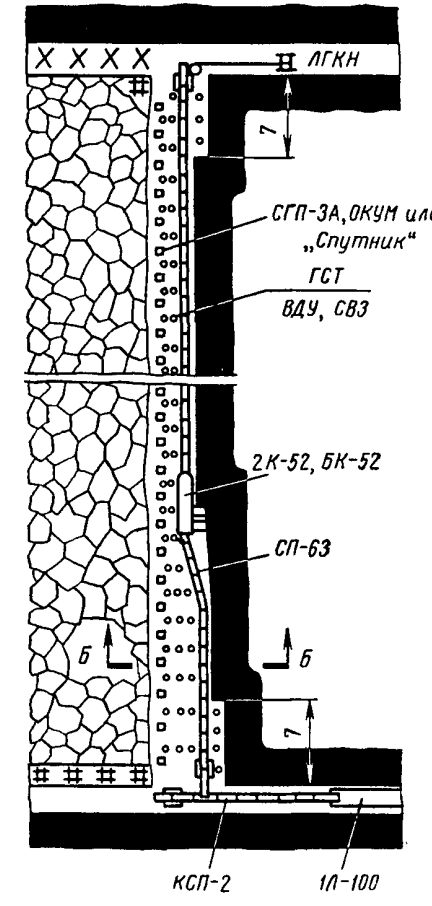
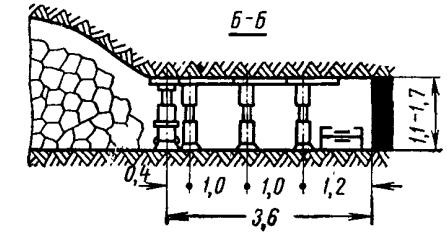


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,6
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м*³	1,35
Газообильность участка, *м*³/*т*	10
Длина лавы, *м*	200
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,8
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,4
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	52,1
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1037
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	22,5
Количество выходов за сутки по очистному забою	60
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	68
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	17,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	331
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

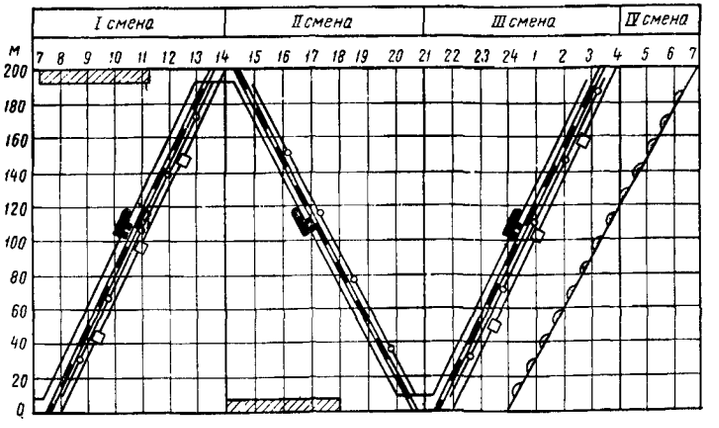
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,0—1,7
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная, этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52, БК-52	1
Конвейер СП-63	1
Крепь ГСТ / ВДУ, СВЗ	По паспорту
Посадочная крепь СГП-3А, ОКУМ или «Спутник»	То же
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

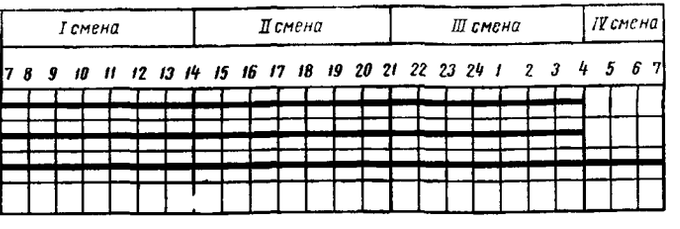


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер 1Л-100	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ	1
Электровоз 4,5АРП-2М	2
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	17	14	17	–	48
Электрослесарь	1	1	1	6	9
Всего	19	16	19	6	60

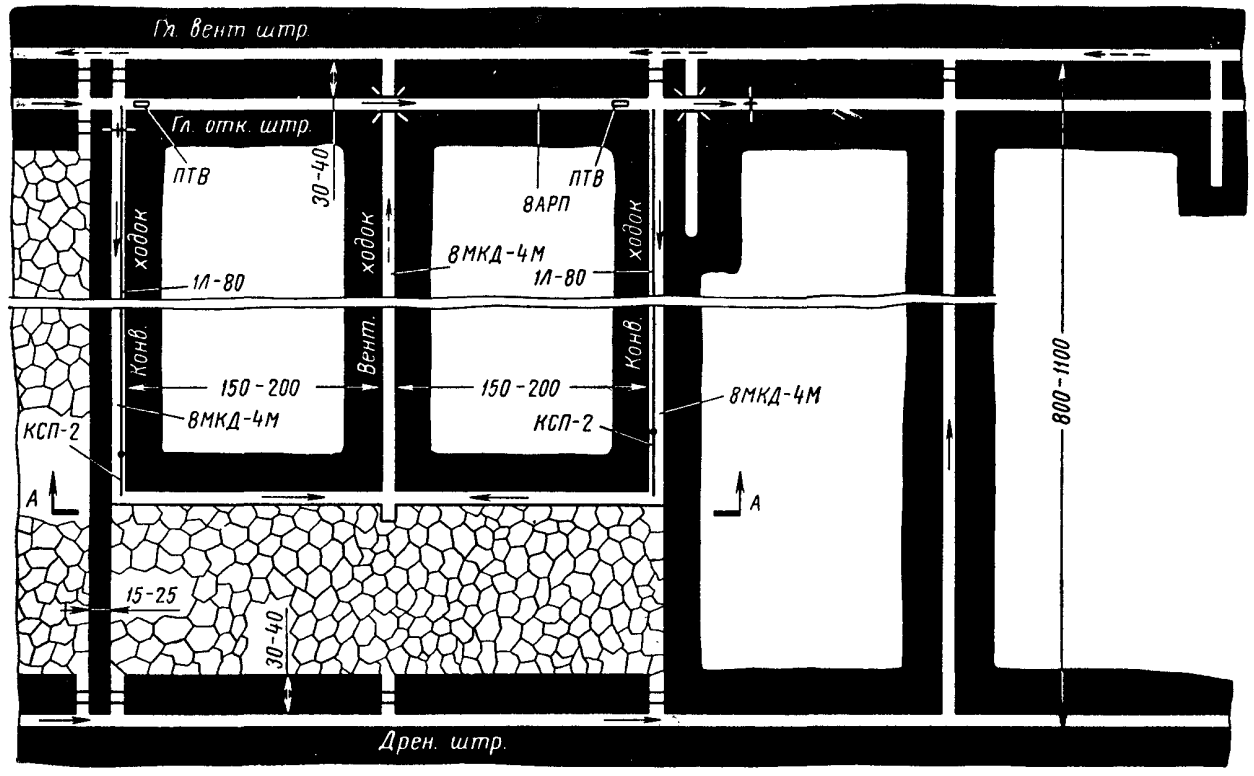


Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Переноска посадочных стоек

Схема 30

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ 2К-52

Схема подготовки и система разработки



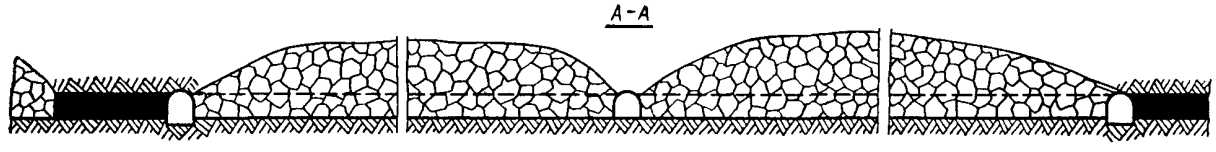
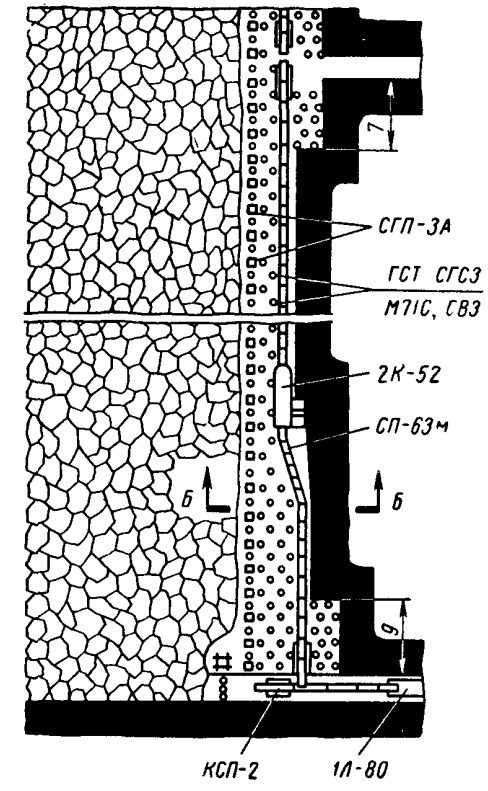
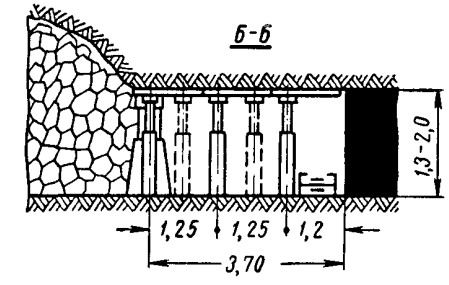


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,5
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, м	200
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	4
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,52
Число рабочих дней в месяц	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	54,7
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1020
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	22,1
Количество выходов за сутки по очистному забою	62
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	70
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	16,4
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	311
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

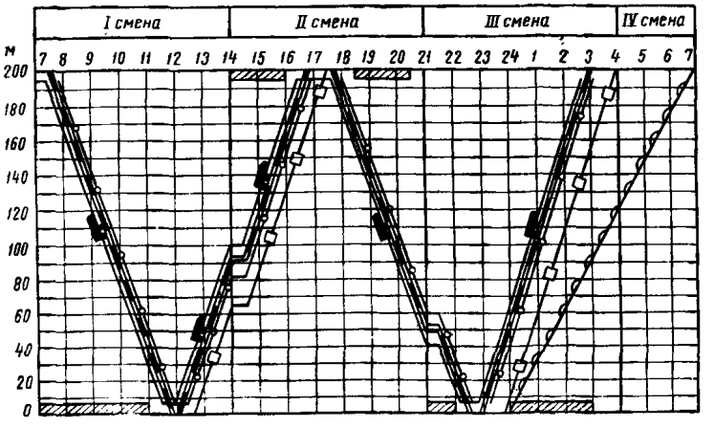
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,3—2,0
Угол падения пласта, *град*	3—10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по восстанию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52	1
Конвейер СП-63м	1
Крепь ГСТ, СГС-3 / М71С, СВ3	По паспорту
Посадочная крепь СГП-3А	То же
Электросверло ЭР-14Д	2

Планограмма работ

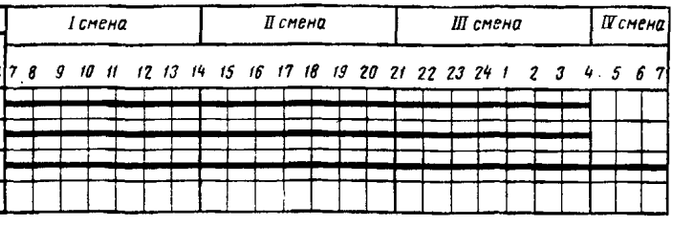


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер 1Л-80	6
Толкатель ПТВ	2
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	3
Электровоз 8АРП	1

График выходов

Профессия	*Число рабочих в смену* I	II	III	IV	*в сутки*
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	16	18	18	–	52
Электрослесарь	1	1	1	4	7
Всего	18	20	20	4	62



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Передвижка посадочных стоек

Схема 31

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНАМИ КШ-1кг, 1К-58м

Схема подготовки и система разработки

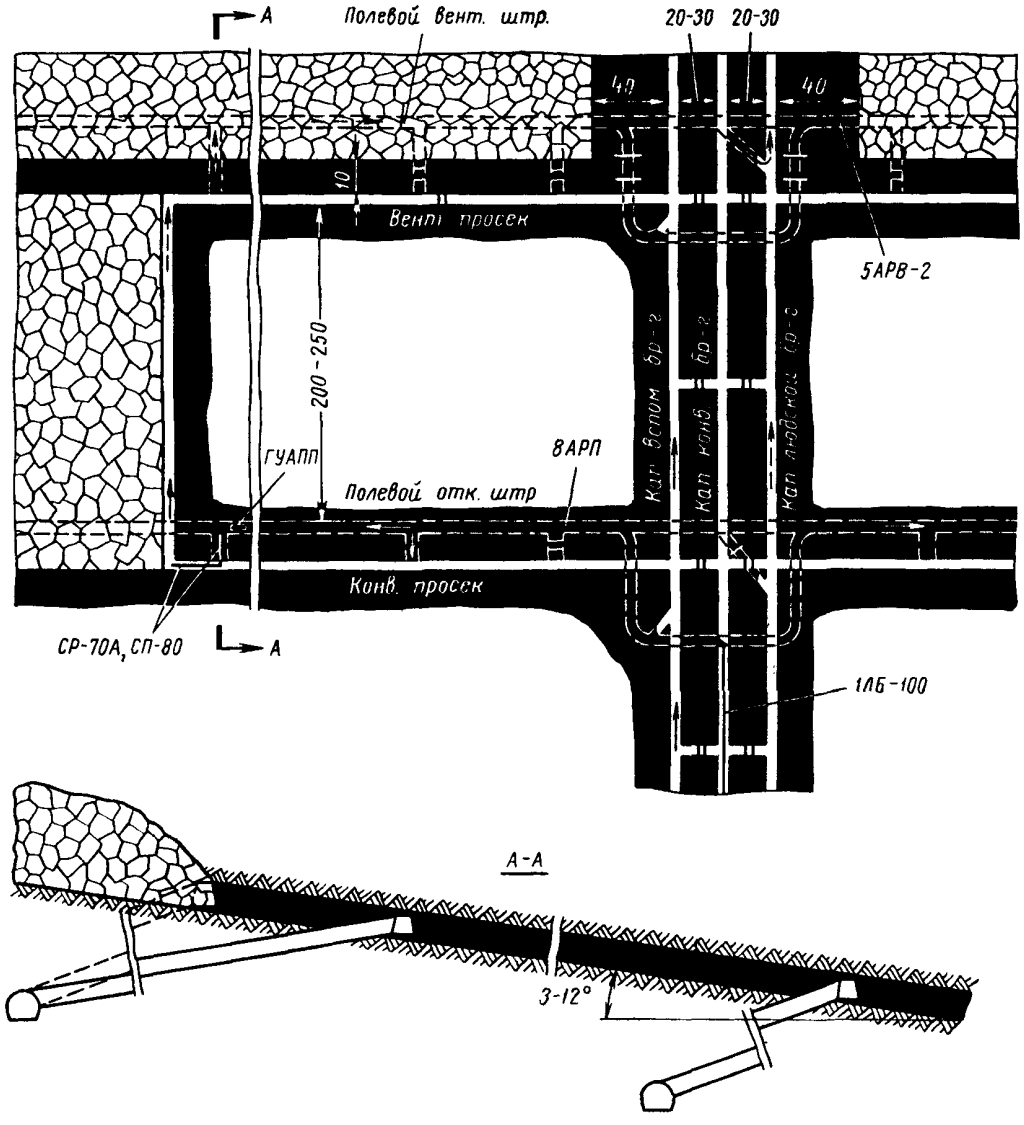
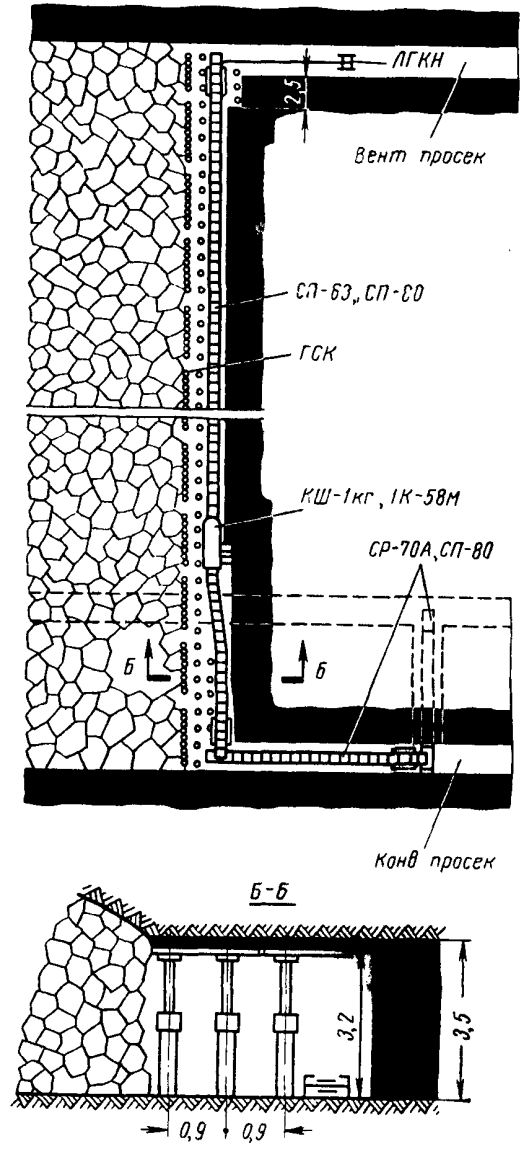


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	3,2
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,5
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	200
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	2
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,26
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	27,3
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1210
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	26,3
Количество выходов за сутки по очистному забою	70
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	80
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	17,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	329
Эксплуатационные потери угля, %	12—16

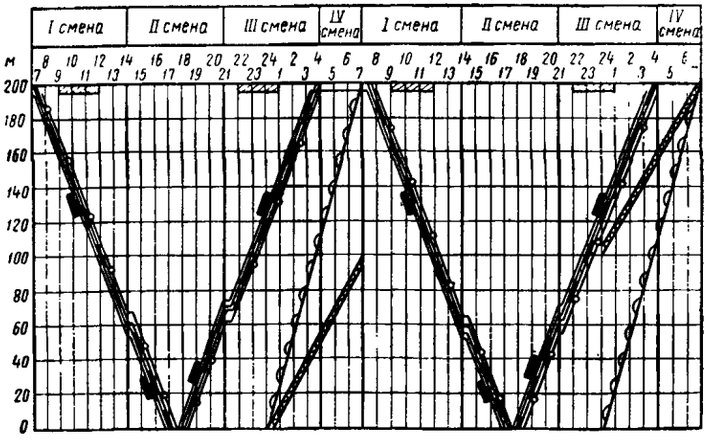
Условия применения

Мощность пласта, *м*	3—3,5
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63, СП-80	1
Крепь ГСК	По паспорту
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

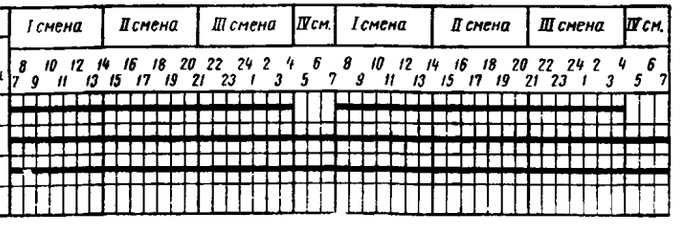


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	1
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 8АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	15	15	15	15	60
Электрослесарь	1	1	1	4	7
Всего	17	17	17	19	70



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Управление кровлей

Схема 32

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ 1К-58м

Схема подготовки и система разработки

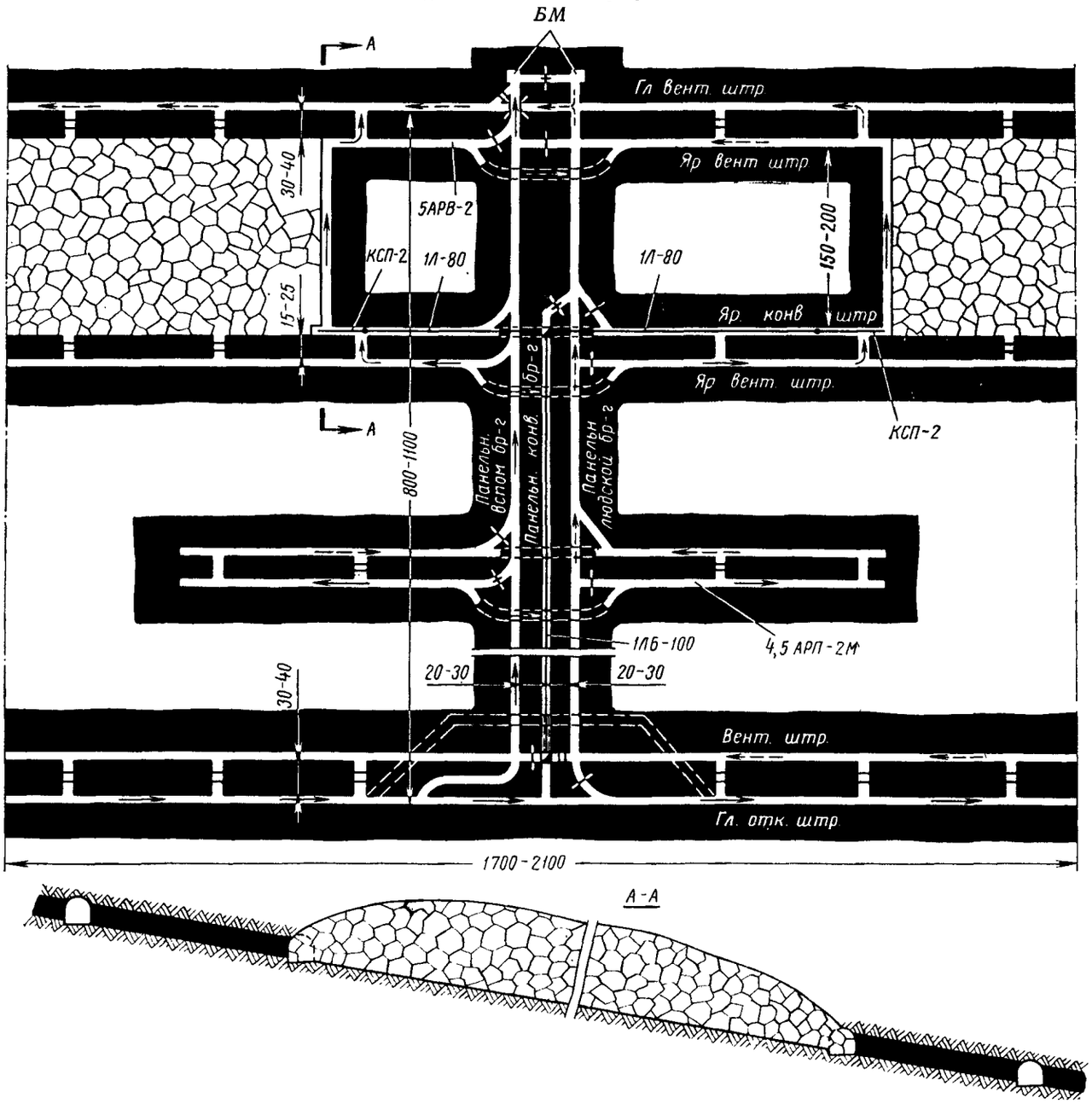
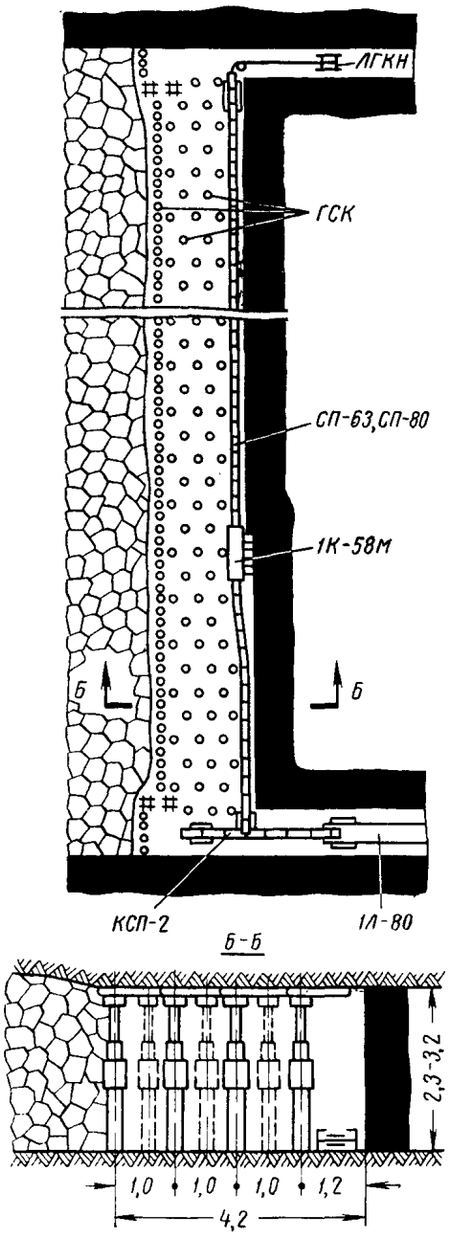


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	2,5
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,5
Количество вынимаемых полос в сутки	4
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	43,4
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1010
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	21,9
Количество выходов за сутки по очистному забою	63
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	72
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	16
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	304
Эксплуатационные потери угля, %	14—16

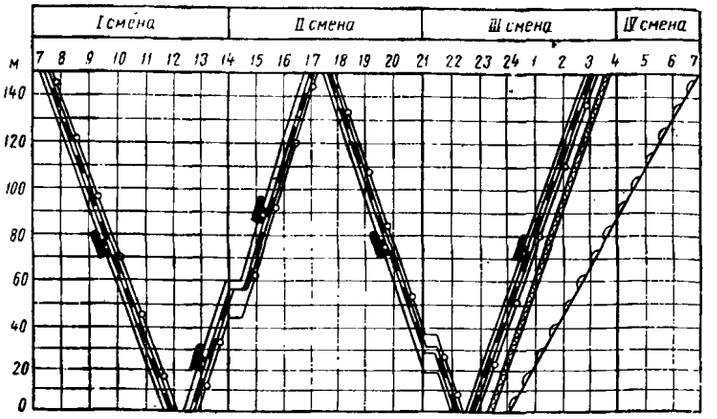
Условия применения

Мощность пласта, *м*	2,3—3,2
Угол падения пласта, *град*	3—16
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 1К-58м	1
Конвейер СП-63, СП-80	1
Крепь ГСК	По паспорту
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

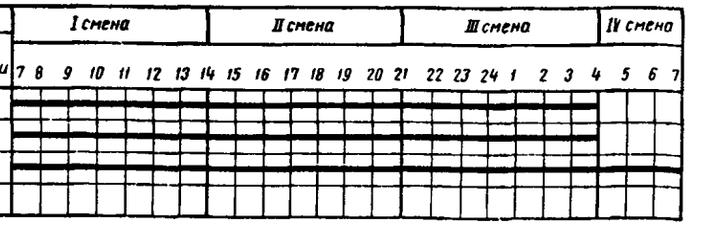


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер 1Л-80	4
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 4,5АРП-2М	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	14	14	25	–	53
Электрослесарь	1	1	1	4	7
Всего	16	16	27	4	63



Выемка угля комбайном
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Управление кровлей

Схема 33

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ «УРАЛ-2м»

Схема подготовки и система разработки

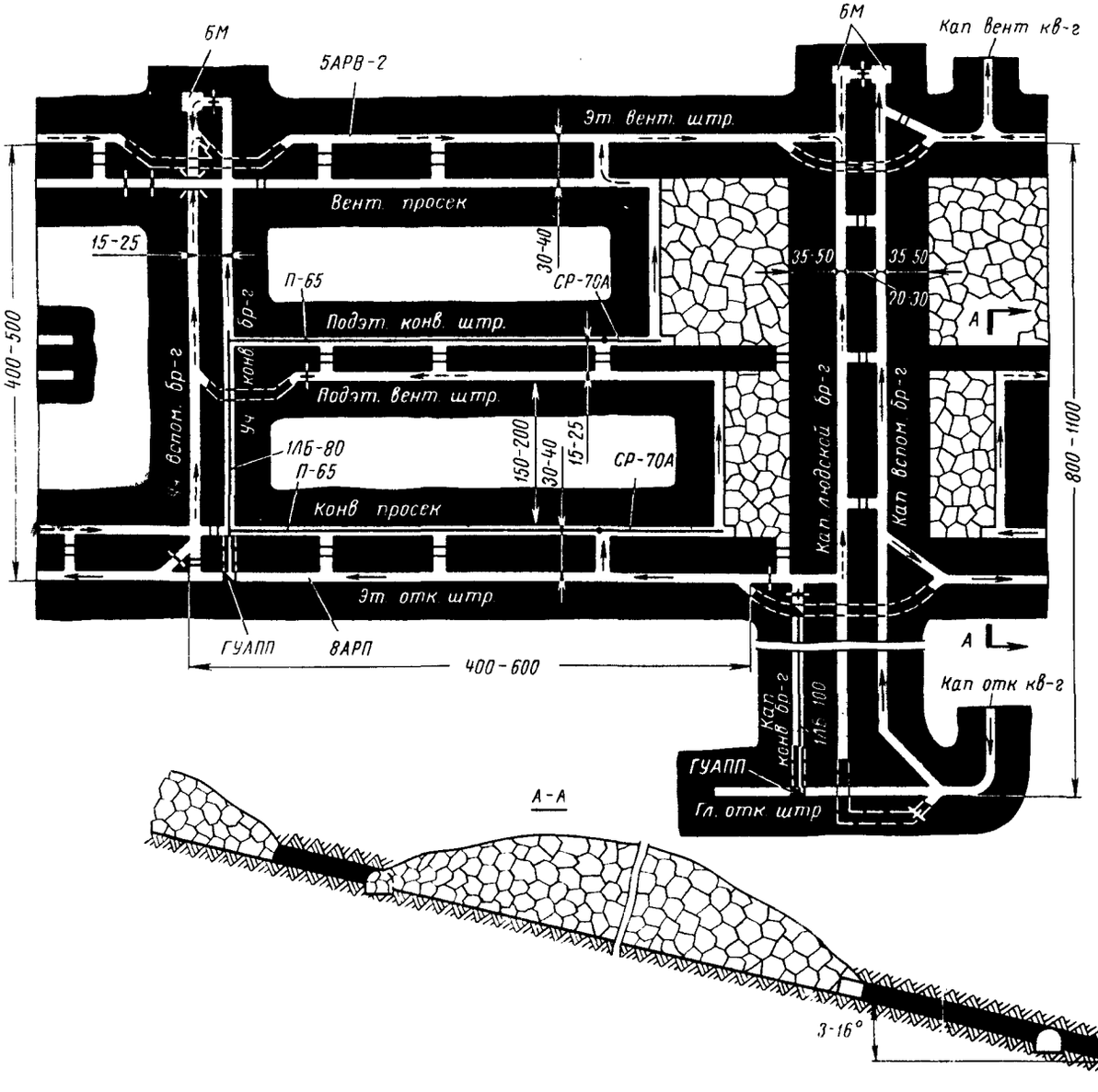
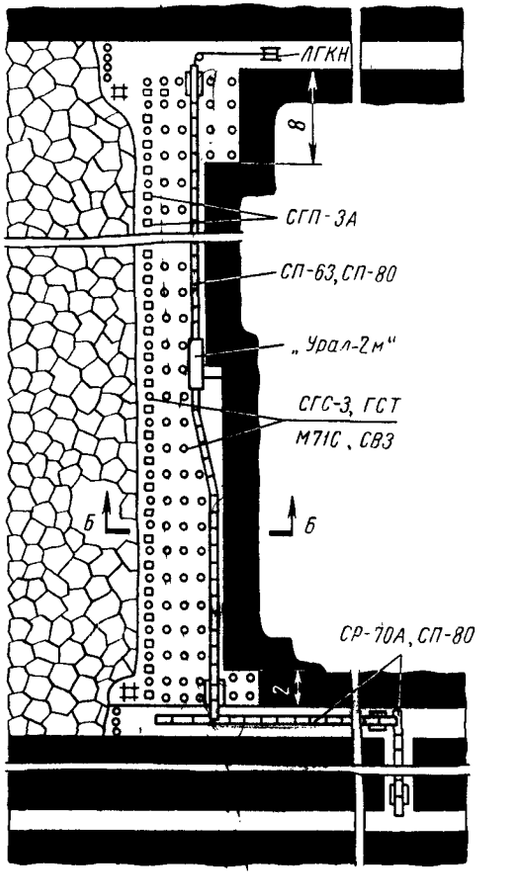
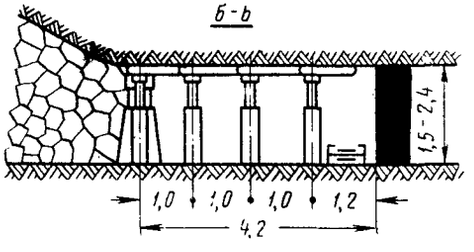


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	2,0
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Односторонняя снизу вверх
Ширина захвата, *м*	1
Количество вынимаемых полос в сутки	2
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,0
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	43,4
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	810
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	17,6
Количество выходов за сутки по очистному забою	56
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	64
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	14,5
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	275
Эксплуатационные потери угля, %	15—17

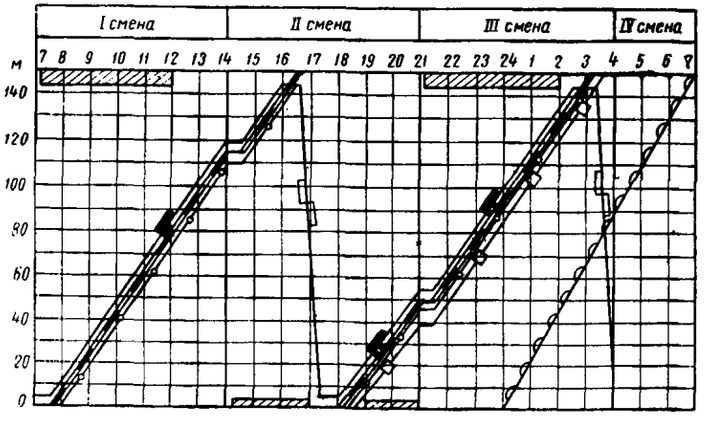
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,5—2,4
Угол падения пласта, *град*	3—16
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн «Урал-2*м*»	1
Конвейер СП-63, СП-80	1
Крепь СГС-3, ГСТ (до 2 *м*) / М71С, СВ3	По паспорту
Посадочная крепь СГП-3А	То же
Лебедка ЛГКН	1
Электросверло ЭР-14Д	2

Планограмма работ

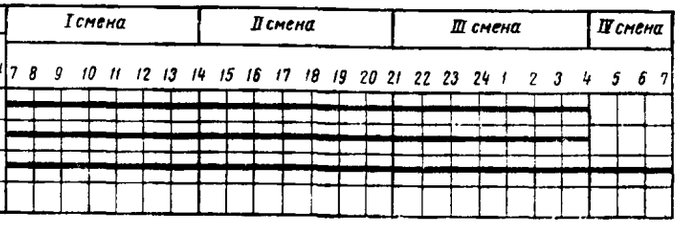


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-80	1
Конвейер П-65	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	2
Электровоз 8АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	15	14	18	–	47
Электрослесарь	1	1	1	3	6
Всего	17	16	20	3	56



Выемка угля комбайном
Переезд комбайна и зачистка лавы
Выемка угля в нише
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Передвижка посадочных стоек

Схема 34

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ К-56м

Схема подготовки и система разработки

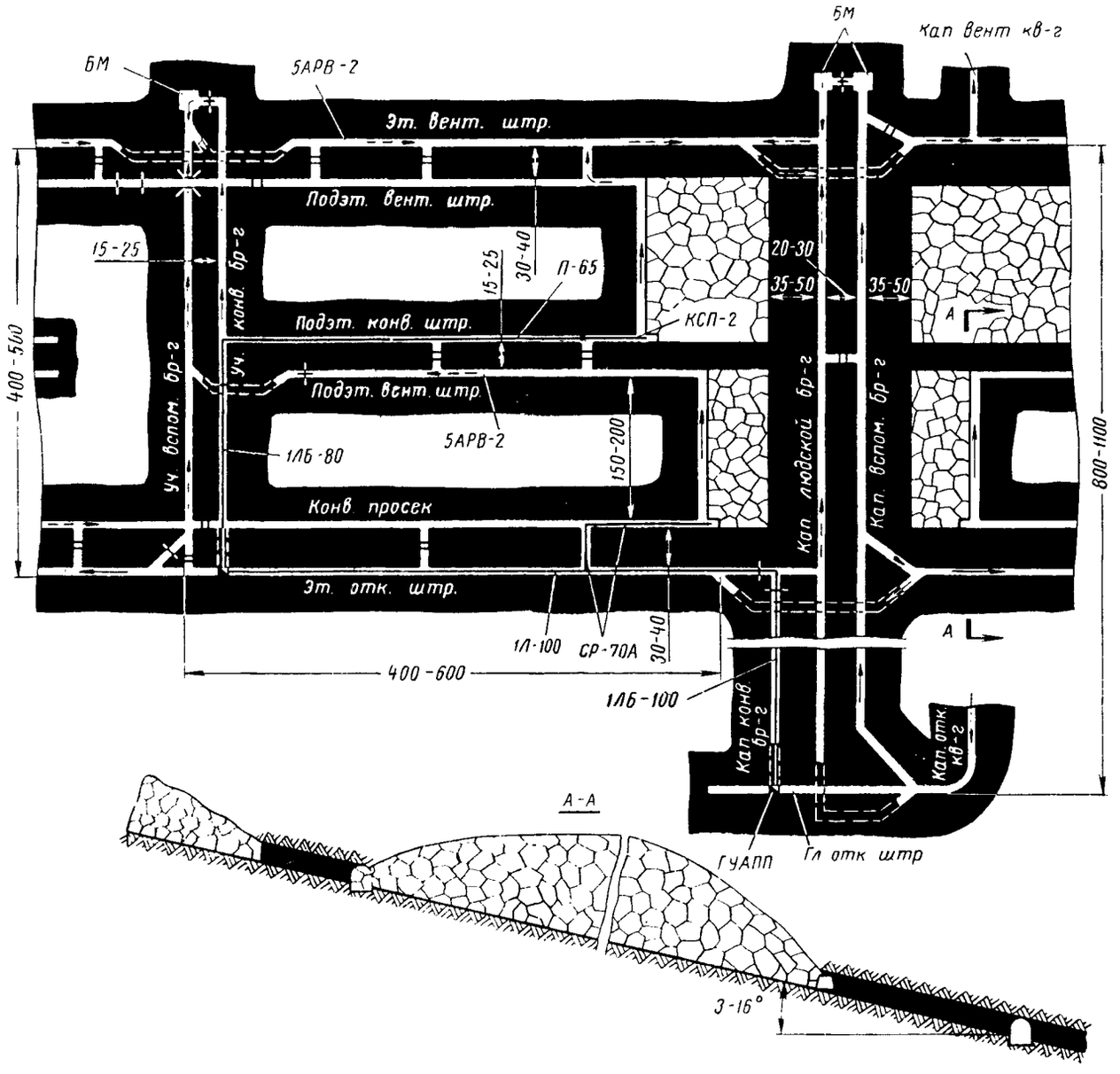
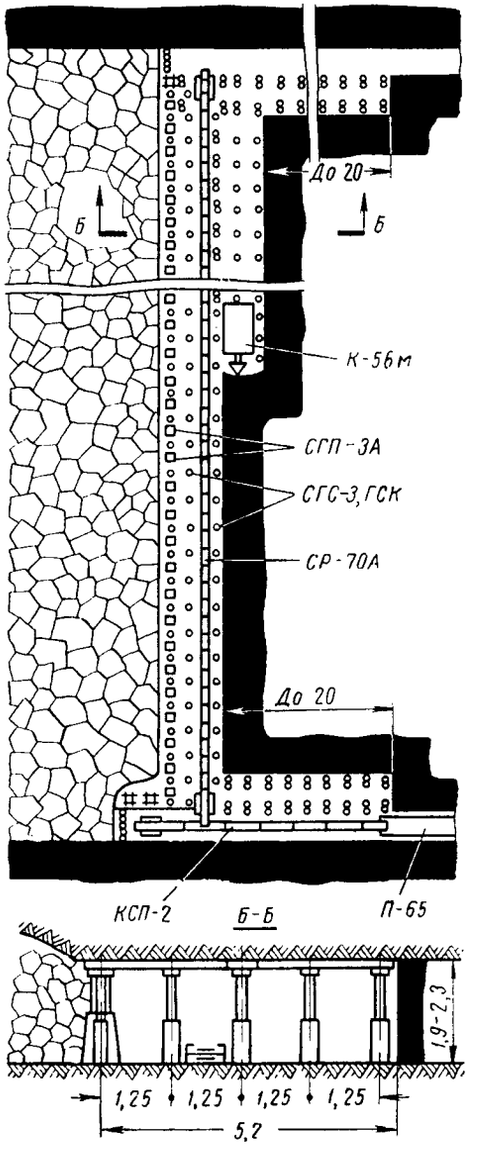


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	2,3
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	2,2
Количество вынимаемых полос в сутки	0,5
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,1
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	23,8
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	512
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	11,1
Количество выходов за сутки по очистному забою	41
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	47
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	12,5
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	236
Эксплуатационные потери угля, %	15—17

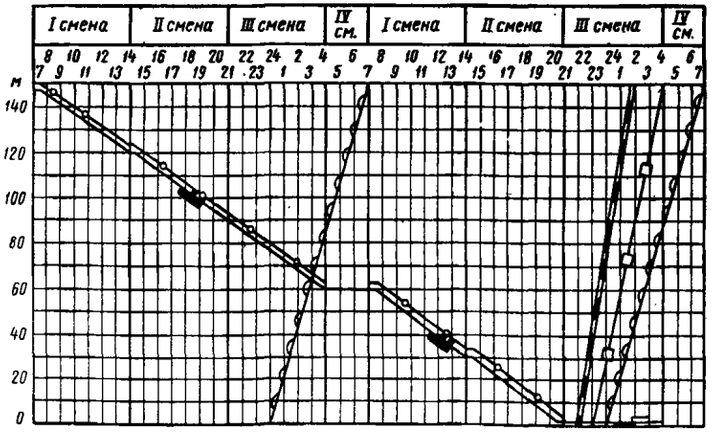
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,9—2,3
Угол падения пласта, *град*	3—16
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250 (имеются включения валунов)
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема разработки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн К-56м	1
Конвейер СР-70А	1
Крепь СГС-3, ГСК	По паспорту
Посадочная крепь ГСП-3А	То же

Планограмма работ

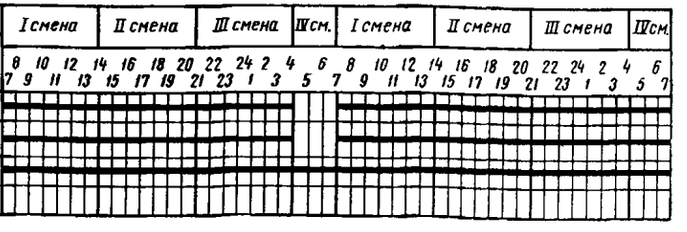


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	1
Конвейер П-65	1
Конвейер СР-70А	2
Конвейер 1Л-100	1
Конвейер 1ЛБ-80	1
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	2
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	10	10	10	–	10	10	12	–	31
Электрослесарь	1	1	1	4	1	1	1	4	7
Всего	12	12	12	4	12	12	14	4	41



Выемка угля комбайном
Разворот комбайна
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Передвижка посадочных стоек

Схема 35

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ «ДОНБАСС-1Г»

Схема подготовки и система разработки

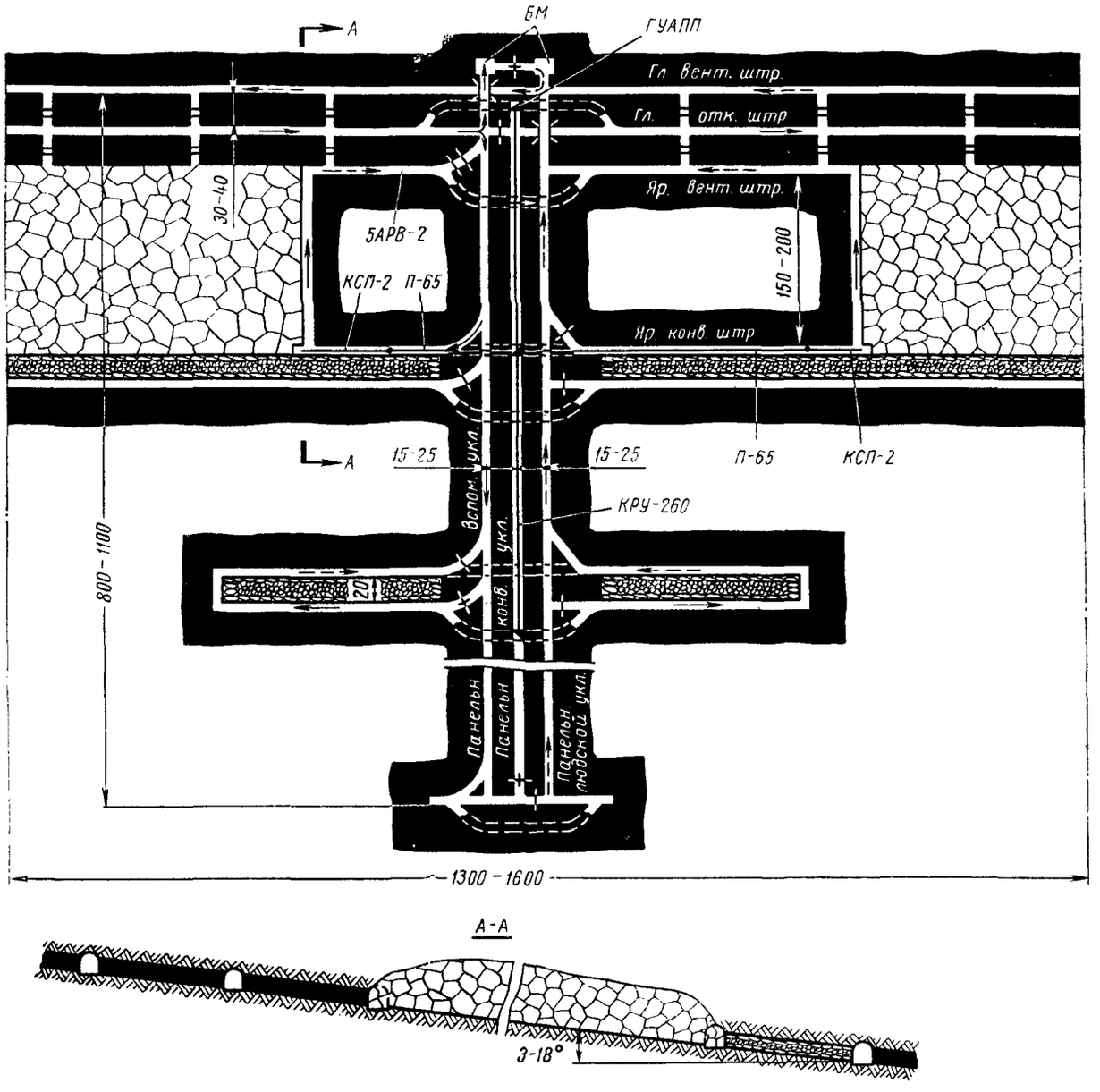
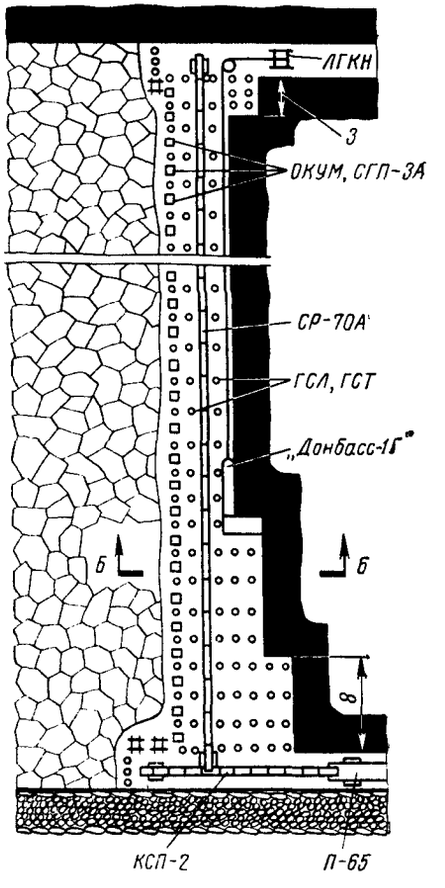
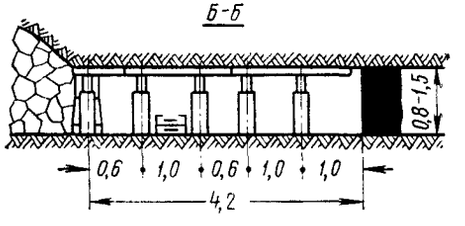


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,5
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м*³	1,35
Газообильность участка, *м*³/*т*	10
Длина лавы, *м*	180
Схема работы комбайна	Односторонняя снизу вверх
Ширина захвата, *м*	1,6
Количество вынимаемых полос в сутки	1
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,6
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	34,7
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	580
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	12,6
Количество выходов за сутки по очистному забою	44
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	50
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	13,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	252
Эксплуатационные потери угля, %	6—8

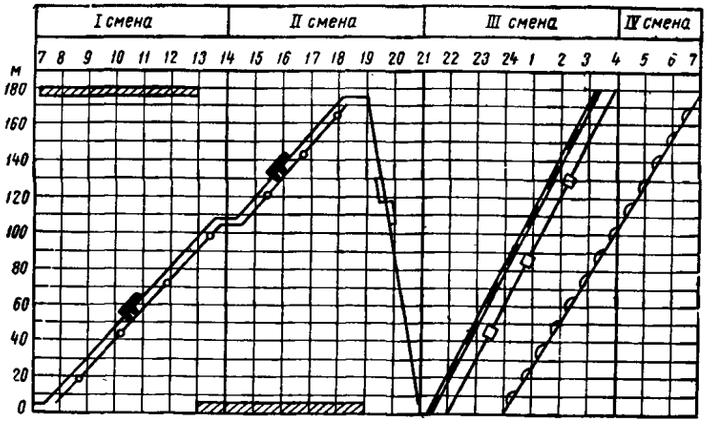
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,8—1,5
Угол падения пласта, *град*	3—18
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн «Донбасс-1Г»	1
Конвейер СР-70А	1
Крепь ГСЛ, ГСТ (от 1 *м*)	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ, СГП-3А (от 1 *м*)	То же
Электросверло ЭР-14Д	1
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер П-65	2
Конвейер КРУ-260	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	–	–	2
Горнорабочий очистного забоя	10	10	15	–	35
Электрослесарь	1	1	1	4	7
Всего	12	12	16	4	44



Схема 36

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Схема подготовки и система разработки

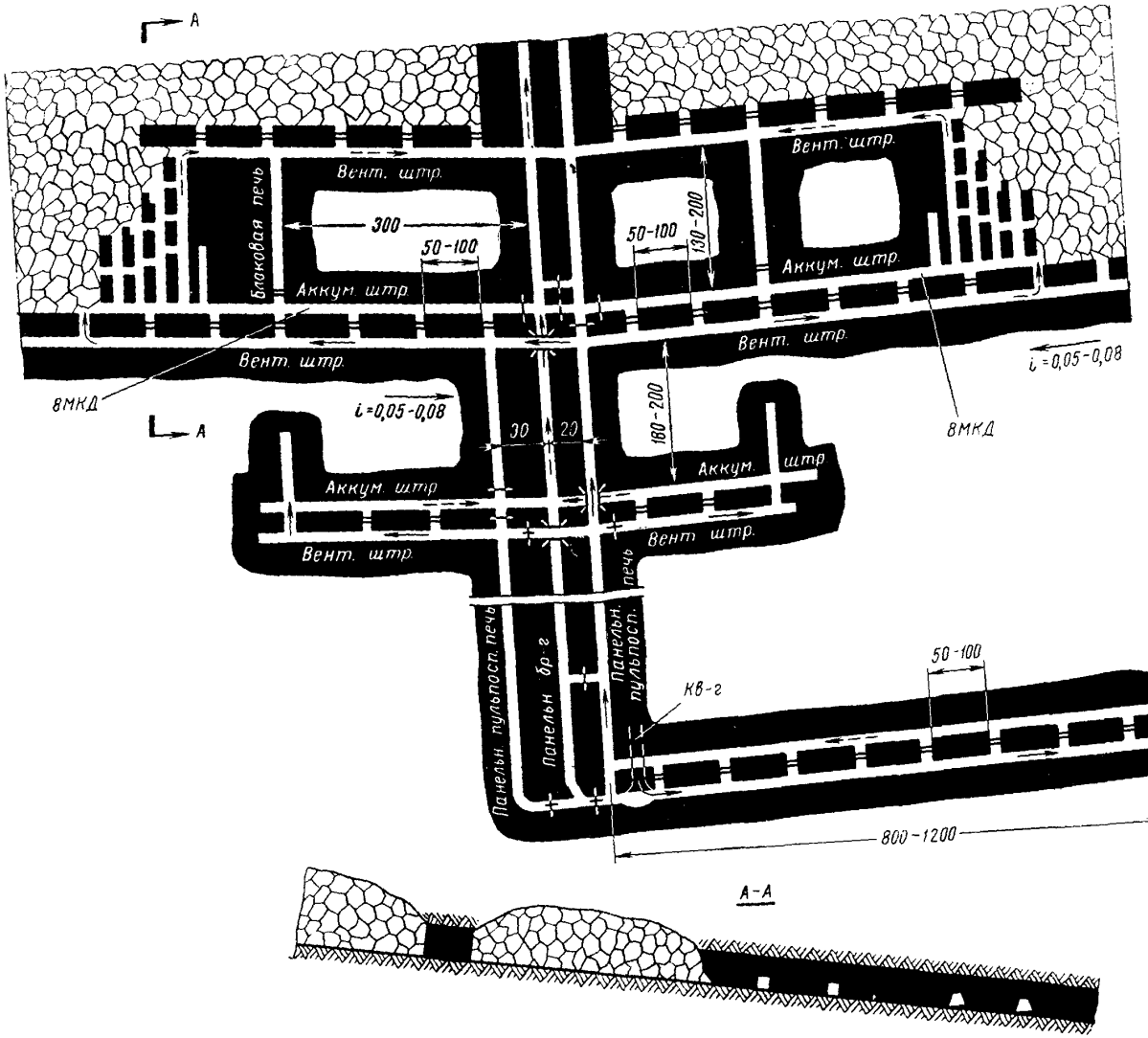
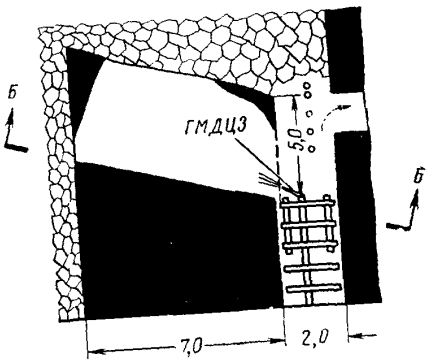
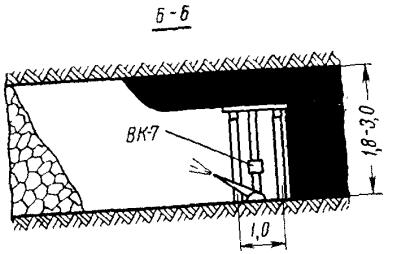


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	2,5
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	130
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина заходки, *м*	7
Ширина заходки, *м*	5
Количество вынимаемых заходок в сутки	9
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	0,64
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание подэтажа, *м*	34,7
Суточная добыча из очистных забоев, *т*	850
Месячная добыча из очистных забоев, тыс. *т*	18,5
Количество выходов за сутки по очистным забоям	27
Списочный штат рабочих по очистным забоям, человек	31
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	31,5
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	600
Эксплуатационные потери угля, %	20—22

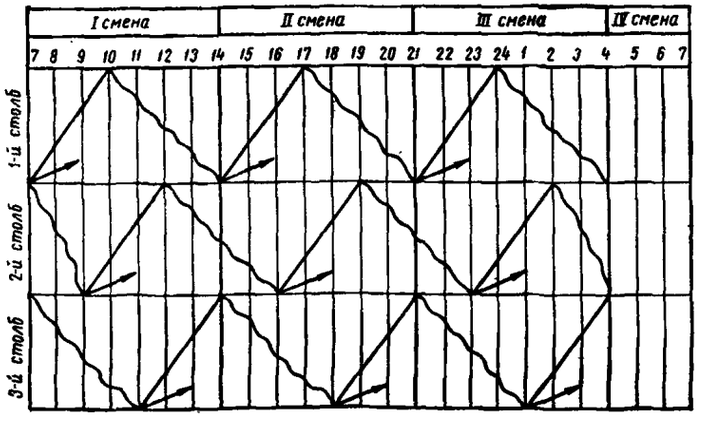
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,8—3,0
Угол падения пласта, *град*	5—25
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 150
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Камерно-столбовая
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Гидромонитор ГМДЦ3	3
Вентилятор СВМ-6	2

Планограмма работ

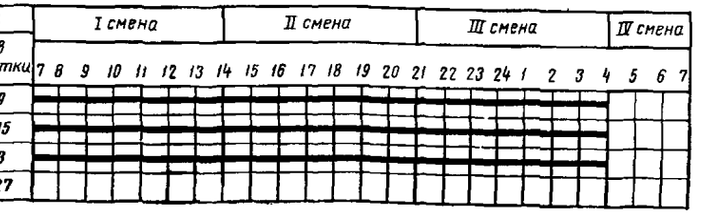


Оборудование участкового транспорта

Лебедка МЭЛ-4,5	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Желоба III типоразмера	
Водопровод диаметром 200 *мм*	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Гидромониторщик	3	3	3	–	9
Горнорабочий очистного забоя	5	5	5	–	15
Электрослесарь	1	1	1	–	3
Всего	9	9	9	–	27



Выемка угля гидромонитором

Подготовка заходок к выемке

Схема 37

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ МЕХАНОГИДРАВЛИЧЕСКИМ СПОСОБОМ С КОМБАЙНОМ К-56МГ

Схема подготовки и система разработки

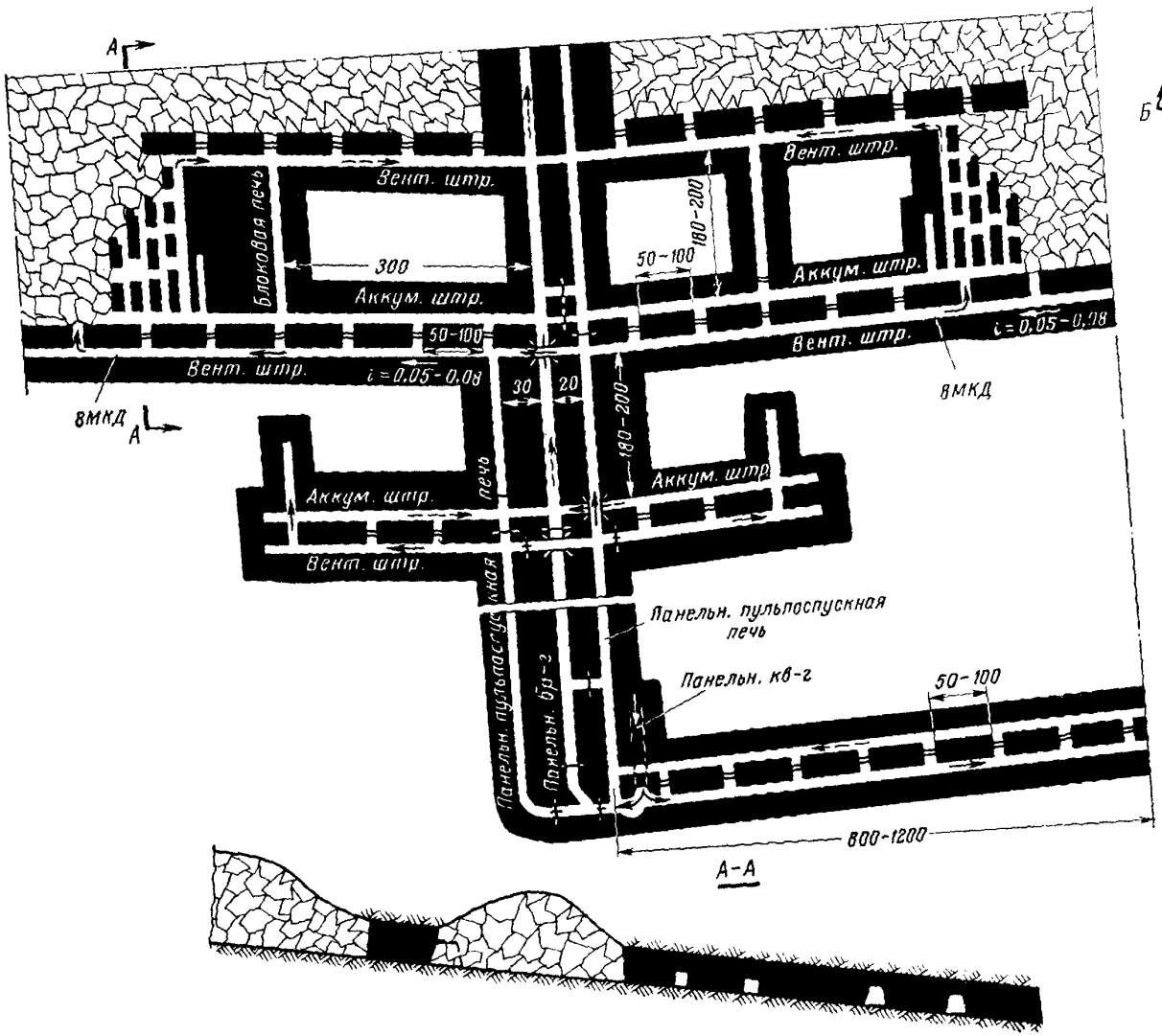
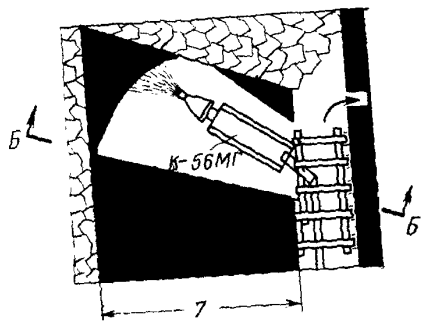
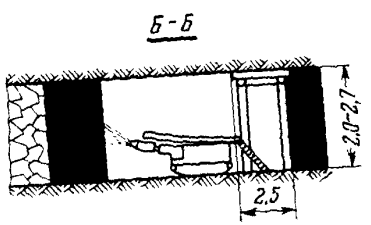


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Мощность пласта, *м*	2,5
Угол падения пласта, *град*	10
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	120
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	120
Длина заходки, *м*	7
Ширина заходки, *м*	5
Количество вынимаемых заходок в сутки	9
Подвигание подэтажа в сутки, *м*	0,9
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание подэтажа, *м*	19,5
Суточная добыча из заходок, *т*	882
Месячная добыча из заходок, тыс. *т*	19,1
Количество выходов в сутки по очистному забою	24
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	27
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	368
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	707
Эксплуатационные потери угля, %	17

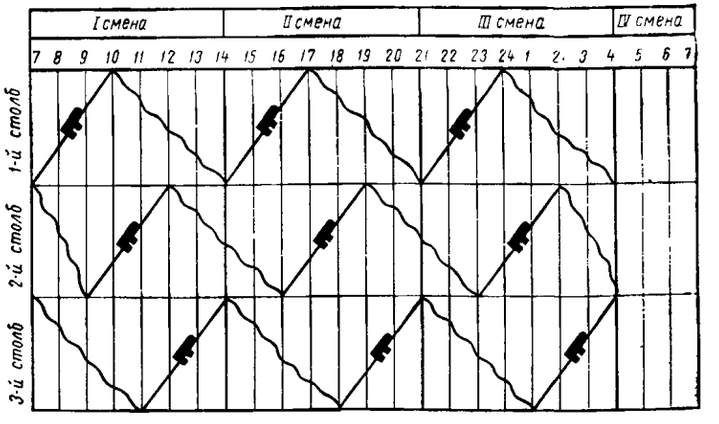
Условия применения

Мощность пласта, *м*	2,0—2,7
Угол падения пласта, *град*	5—15
Крепость угля, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Камерно-столбовая
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн К-56МГ	3
Вентилятор СВМ-6	3

Планограмма работ

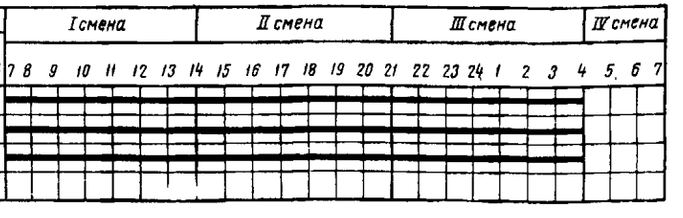


Оборудование участкового транспорта

Лебедка МЭЛ-4,5	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Желоба III типоразмера	

График выходов

Профессия	Числа рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	2	2	2	–	6
Горнорабочий очистного забоя	5	5	5	–	15
Электрослесарь	1	1	1	–	3
Всего	8	8	8	–	24



Выемка угля комбайном

Подготовка заходок к выемке

Схема 38

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМПЛЕКСОМ КМ-87Н

Схема подготовки и система разработки

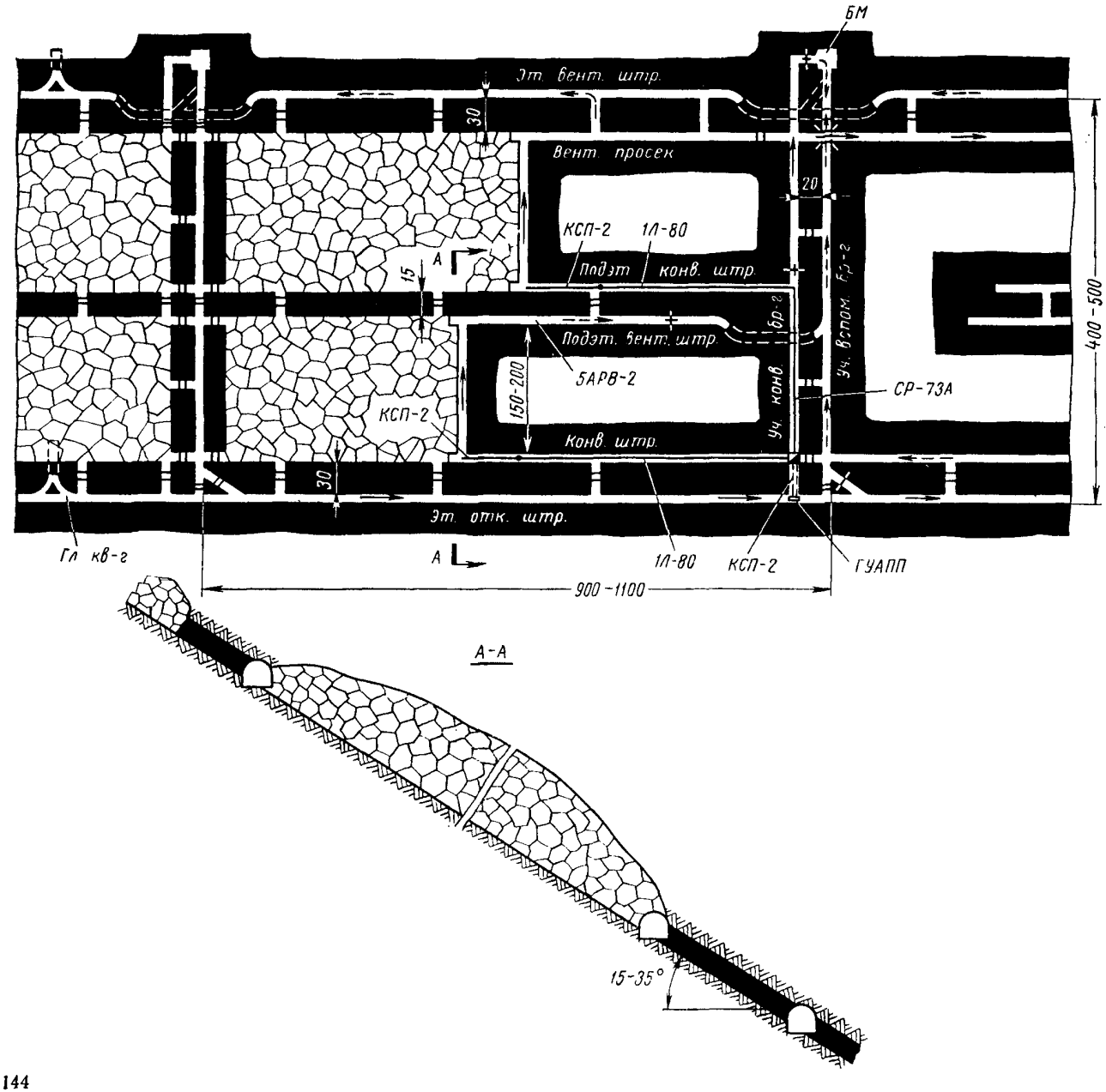
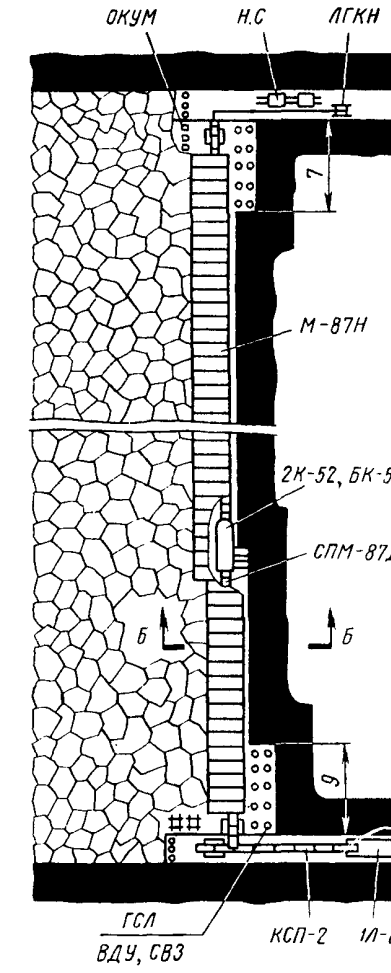
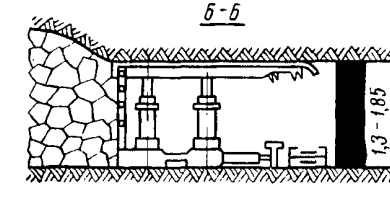


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,5
Угол падения пласта, *град*	До 35
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	6
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	82,5
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1100
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	23,9
Количество выходов за сутки по очистному забою	41
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	47
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	26,8
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	508
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

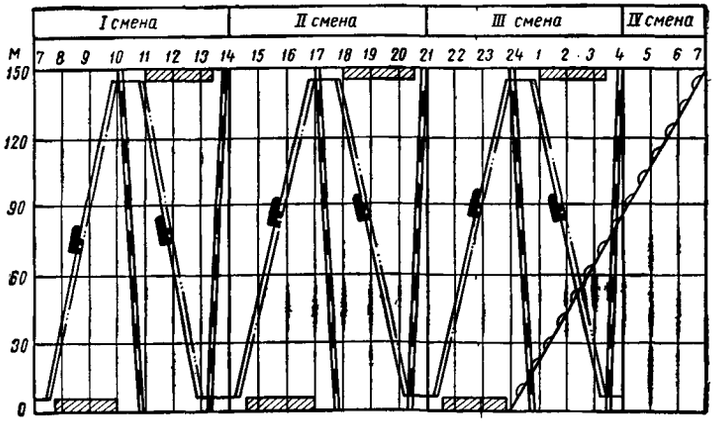
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,3—1,85
Угол падения пласта, *град*	15—35
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная с разделением на два подэтажа
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52, БК-52	1
Конвейер СПМ-87Д	1
Крепь М-87Н	1
Крепь в нише ГСЛ / ВДУ, СВЗ	По паспорту
Насосная станция	1
Электросверло ЭР-14Д	2
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	3
Конвейер 1Л-80	4
Конвейер СР-73А	1
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	10	10	10	–	30
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	12	12	12	5	41

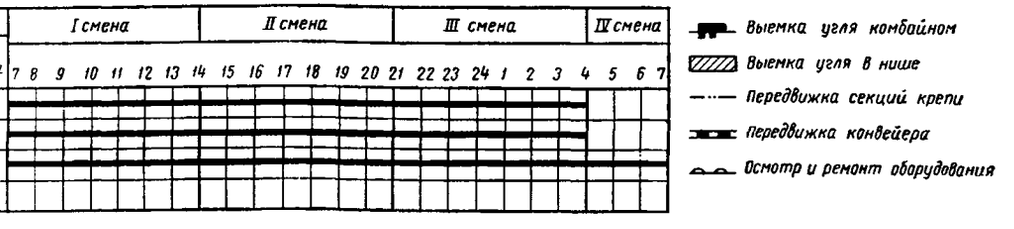


Схема 39

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ «ТЕМП»

Схема подготовки и система разработки

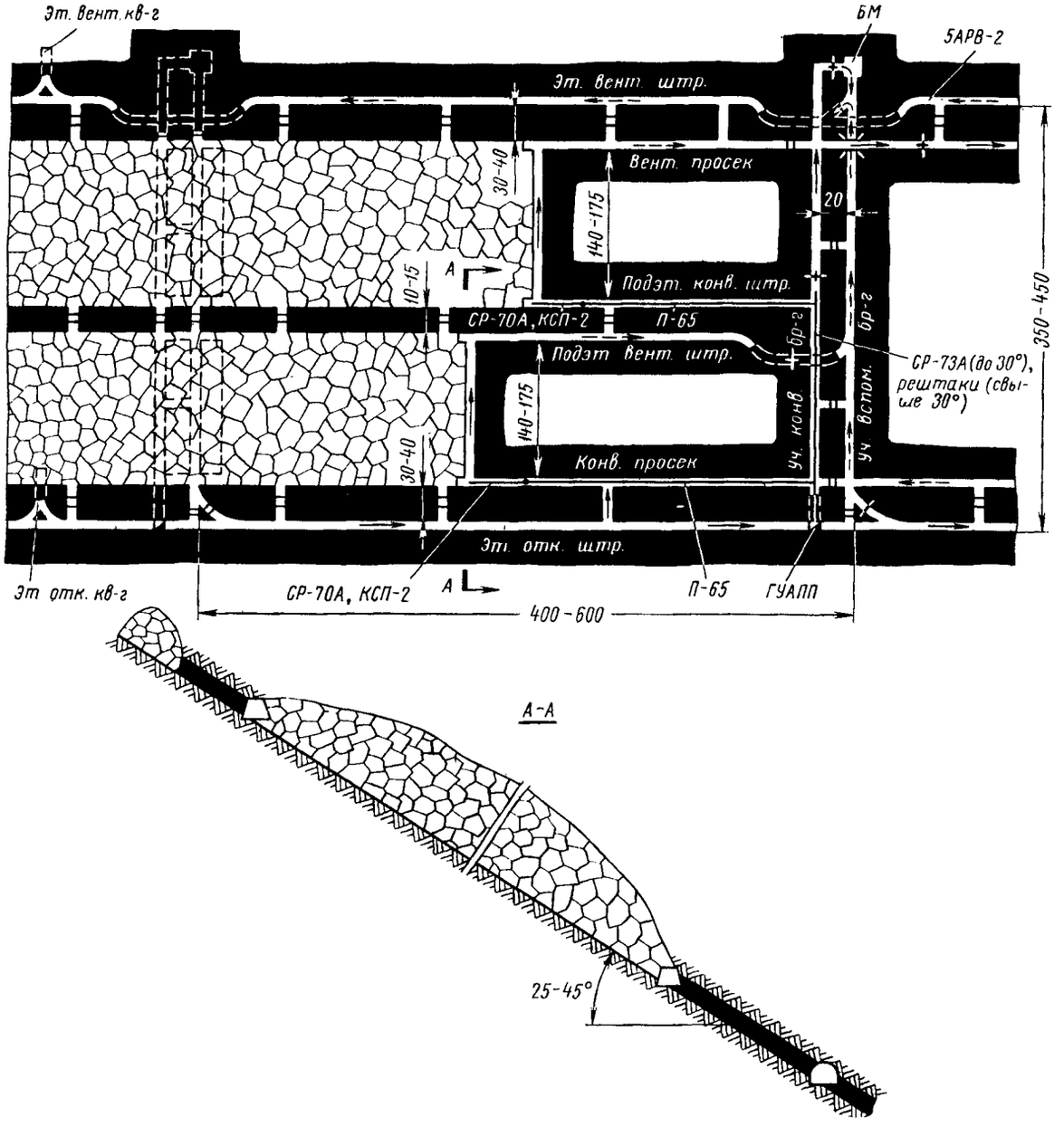
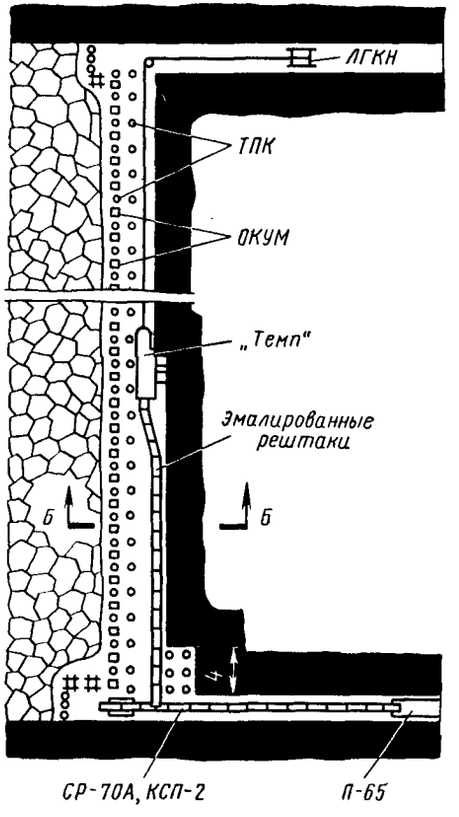


Схема очистного забоя



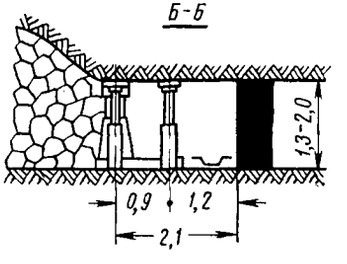


Схема 39

Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	2
Угол падения пласта, *град*	35
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Односторонняя снизу вверх
Ширина захвата, *м*	0,9
Количество вынимаемых полос в сутки	2
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	39
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	730
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	15,8
Количество выходов за сутки по очистному забою	42
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	48
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	17,4
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	329
Эксплуатационные потери угля, %	15—17

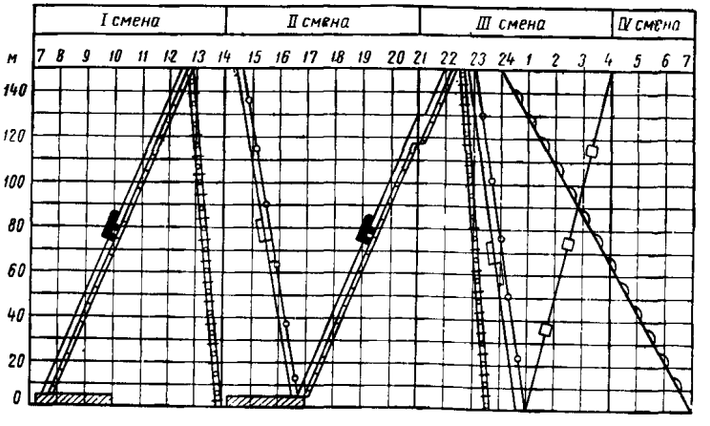
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,3—2,0
Угол падения пласта, *град*	25—45
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн «Темп»	1
Эмалированные рештаки (став)	1
Крепь ТПК	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ	То же
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

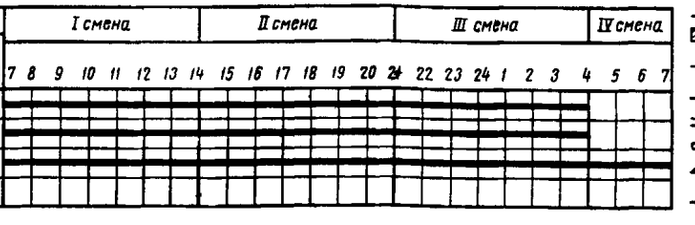


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер СР-70А	2
Конвейер П-65	2
Конвейер СР-73А (до 30°), рештаки (более 30°)	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	10	10	12	–	32
Электрослесарь	1	1	1	4	7
Всего	12	12	14	4	42



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Перегон комбайна и зачистка почвы
Крепление
Наращивание рештаков
Разборка рештаков
Осмотр и ремонт оборудования
Передвижка посадочных стоек

Схема 40

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ «ДОНБАСС-1Г»

Схема подготовки и система разработки

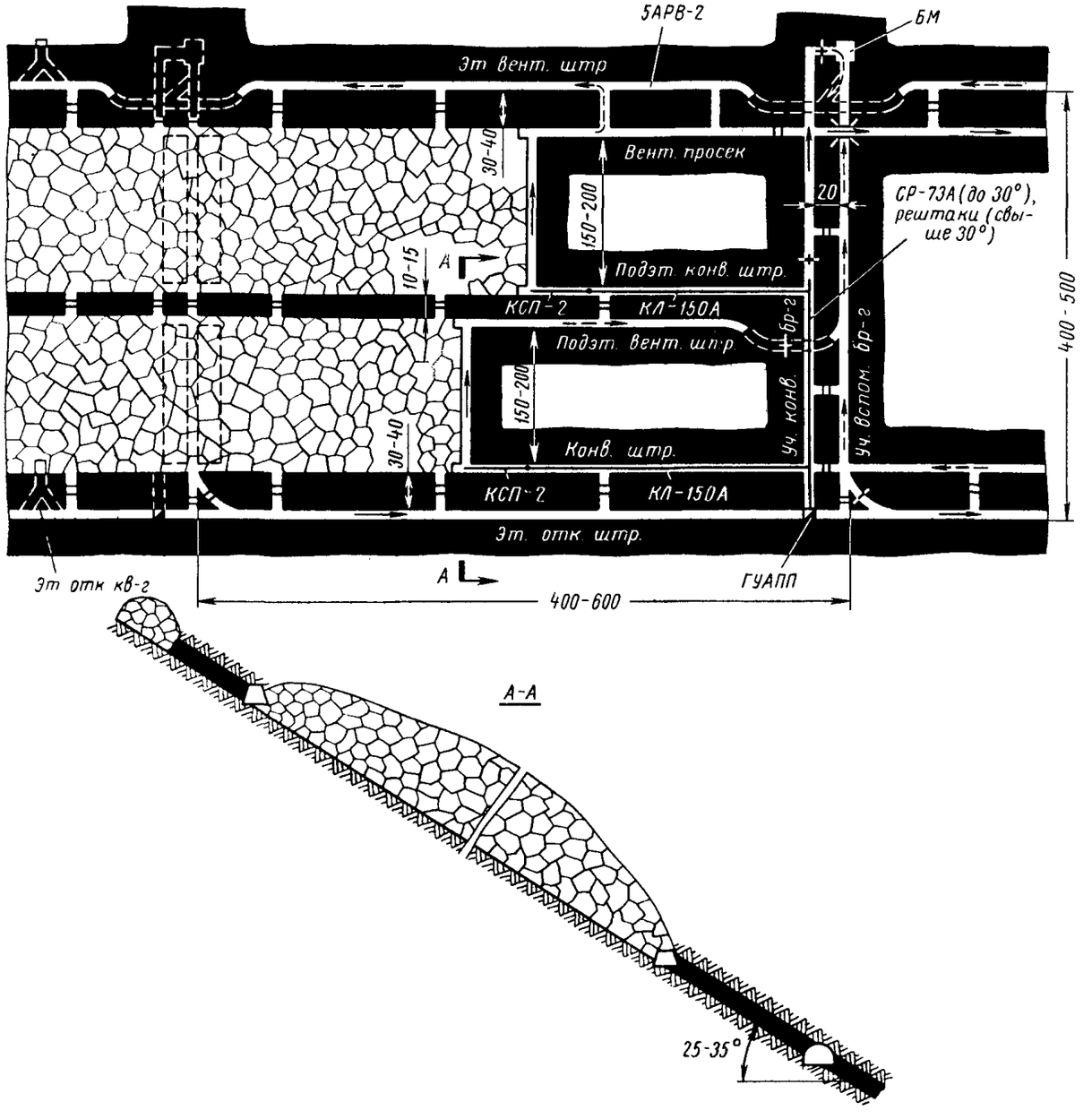
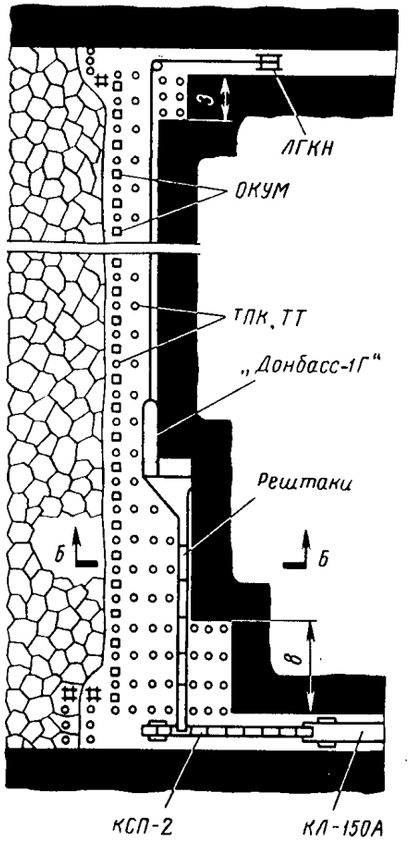
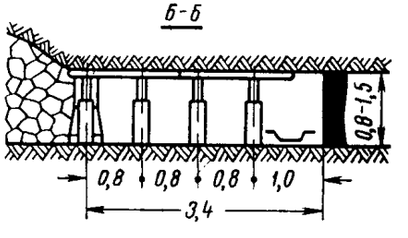


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,5
Угол падения пласта, *град*	30
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м*³	1,35
Газообильность участка, *м*³/*т*	10
Длина лавы, *м*	180
Схема работы комбайна	Односторонняя снизу вверх
Ширина захвата, *м*	1,6
Количество вынимаемых полос в сутки	1
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,6
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	34,7
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	580
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	12,6
Количество выходов за сутки по очистному забою	43
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	49
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	13,5
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	257
Эксплуатационные потери угля, %	14—16

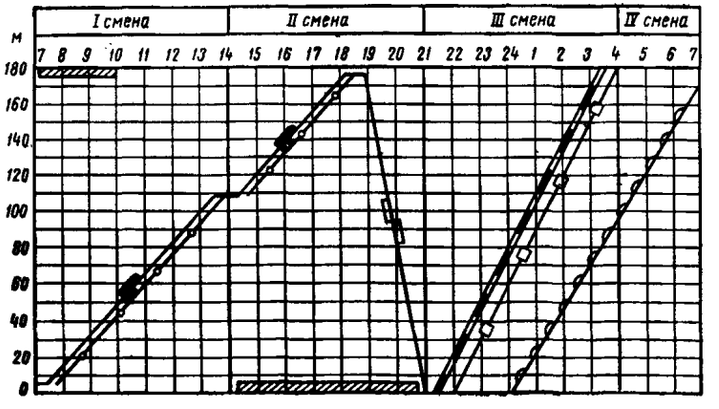
Условия применения

Мощность пласта, *м*	0,8—1,5
Угол падения пласта, *град*	25—35
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн «Донбасс-1Г»	1
Эмалированные рештаки (став)	1
Крепь ТПК, ТТ (до 1,4 *м*)	По паспорту
Посадочная крепь ОКУМ	То же
Электросверло ЭР-14Д	1
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

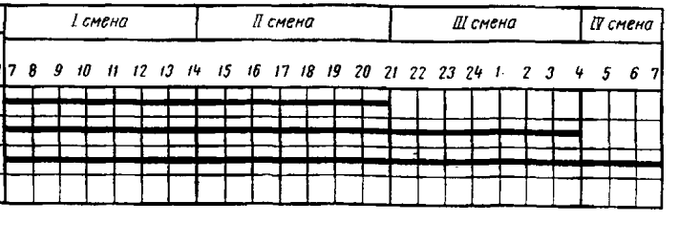


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер КЛ-150А	2
Конвейер СР-73А (до 30°), рештаки (свыше 30°)	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Лебедка БМ	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	–	–	2
Горнорабочий очистного забоя	11	11	12	–	34
Электрослесарь	1	1	1	4	7
Всего	13	13	13	4	43

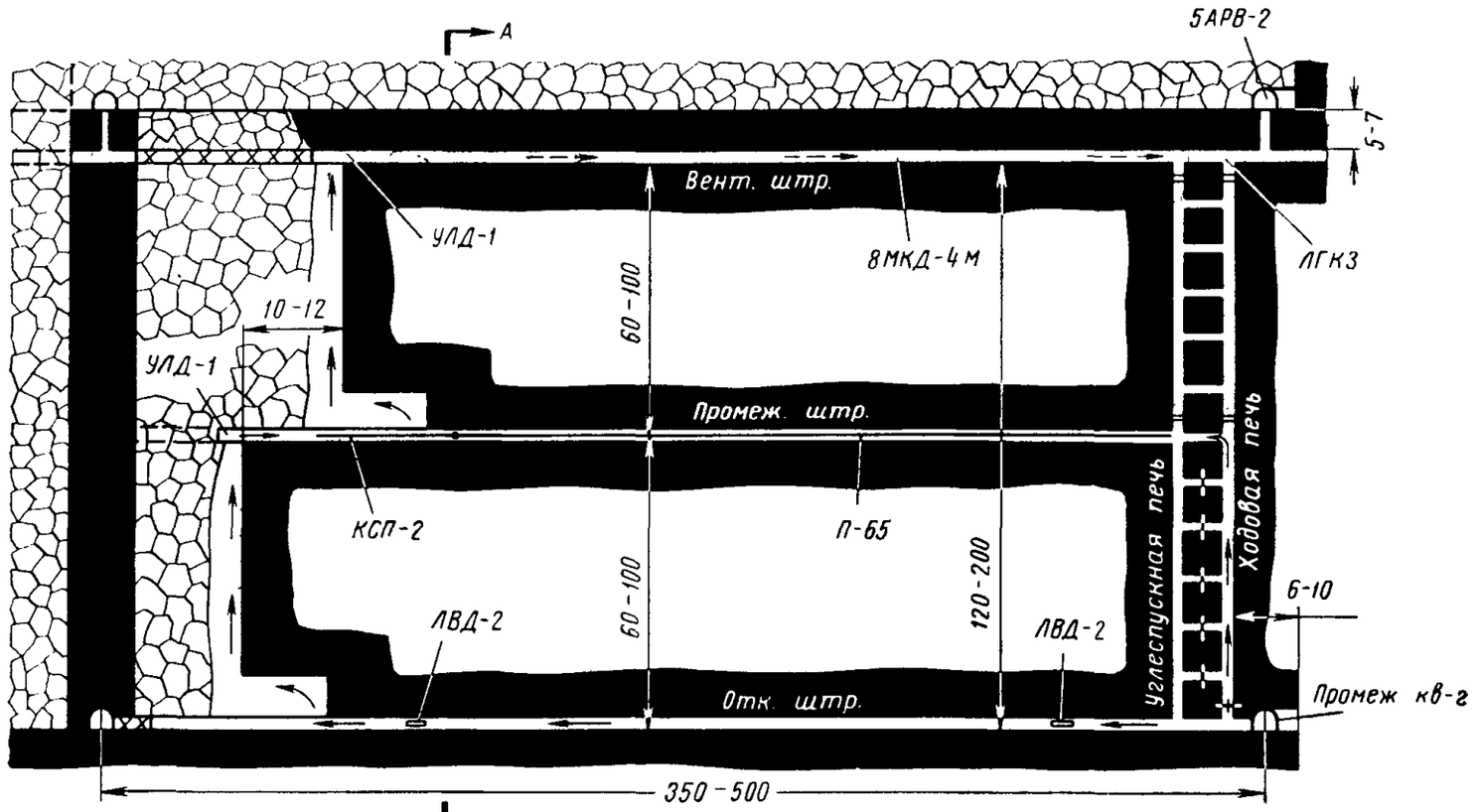


Выемка угля комбайном
Перегон комбайна и зачистка почвы
Выемка угля в нише
Крепление
Переноска рештаков
Осмотр и ремонт оборудования
Передвижка посадочных стоек

Схема 41

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ

Схема подготовки и система разработки



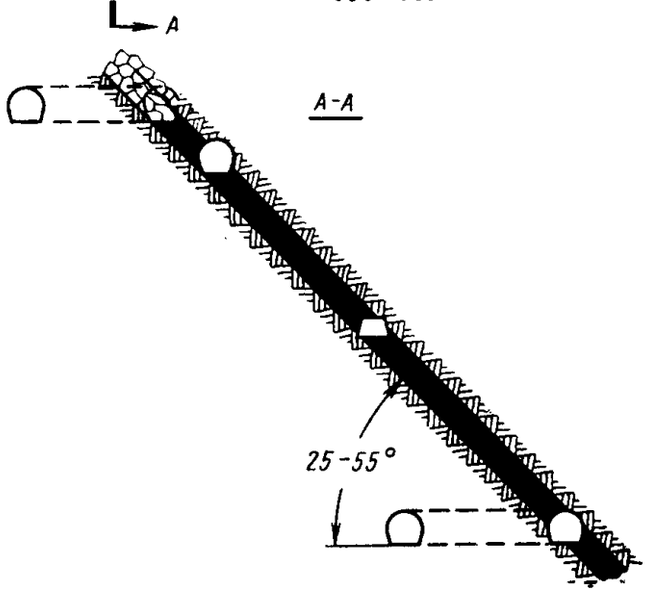
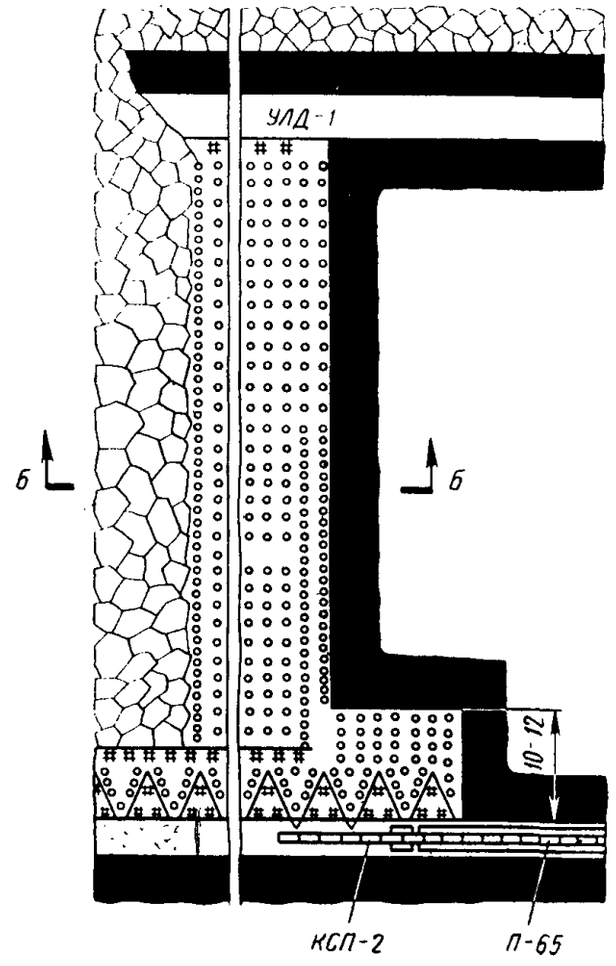
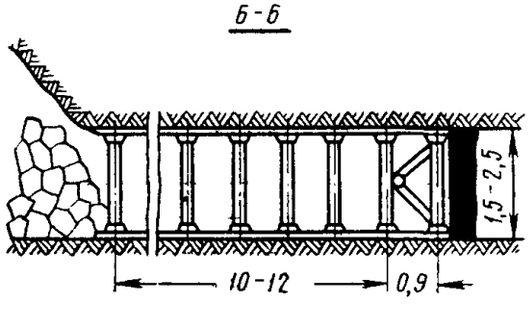


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,8
Угол падения пласта, *град*	45
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	120
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	80
Способ выемки	Буровзрывной
Ширина вынимаемой полосы, *м*	1,8
Количество вынимаемых полос в сутки	1
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,8
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	39,1
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	337
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	7,3
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	43
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	8,9
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	170
Эксплуатационные потери угля, %	8—10

Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,5—2,5
Угол падения пласта, *град*	25—35
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Электросверло ЭР-14Д	2

Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	2
Конвейер П-65	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Лебедка ЛВД-2	2
Лебедка ЛГКЗ	2
Лесоподставщик УЛД-1	2
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1

Планограмма работ

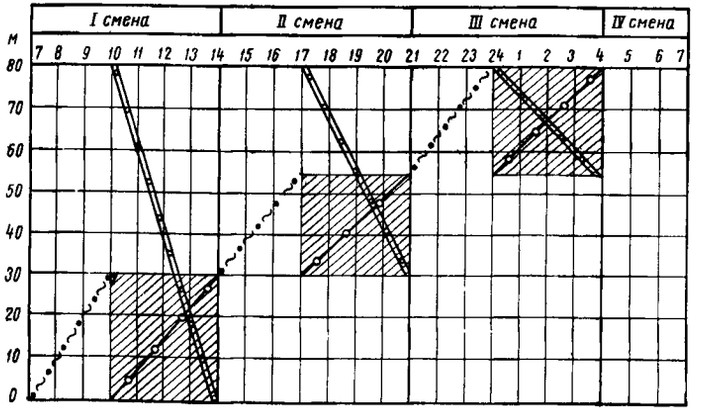
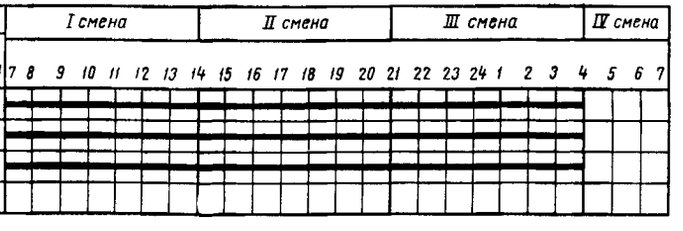


График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Горнорабочий очистного забоя	12	10	10	–	32
Мастер-взрывник	1	1	1	–	3
Электрослесарь	1	1	1	–	3
Всего	14	12	12	–	38



бурение, заряжание, взрывание и проветривание

крепление

доставка лесных материалов

выпуск угля

Схема 42

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С АГРЕГАТОМ АЩ

Схема подготовки и система разработки

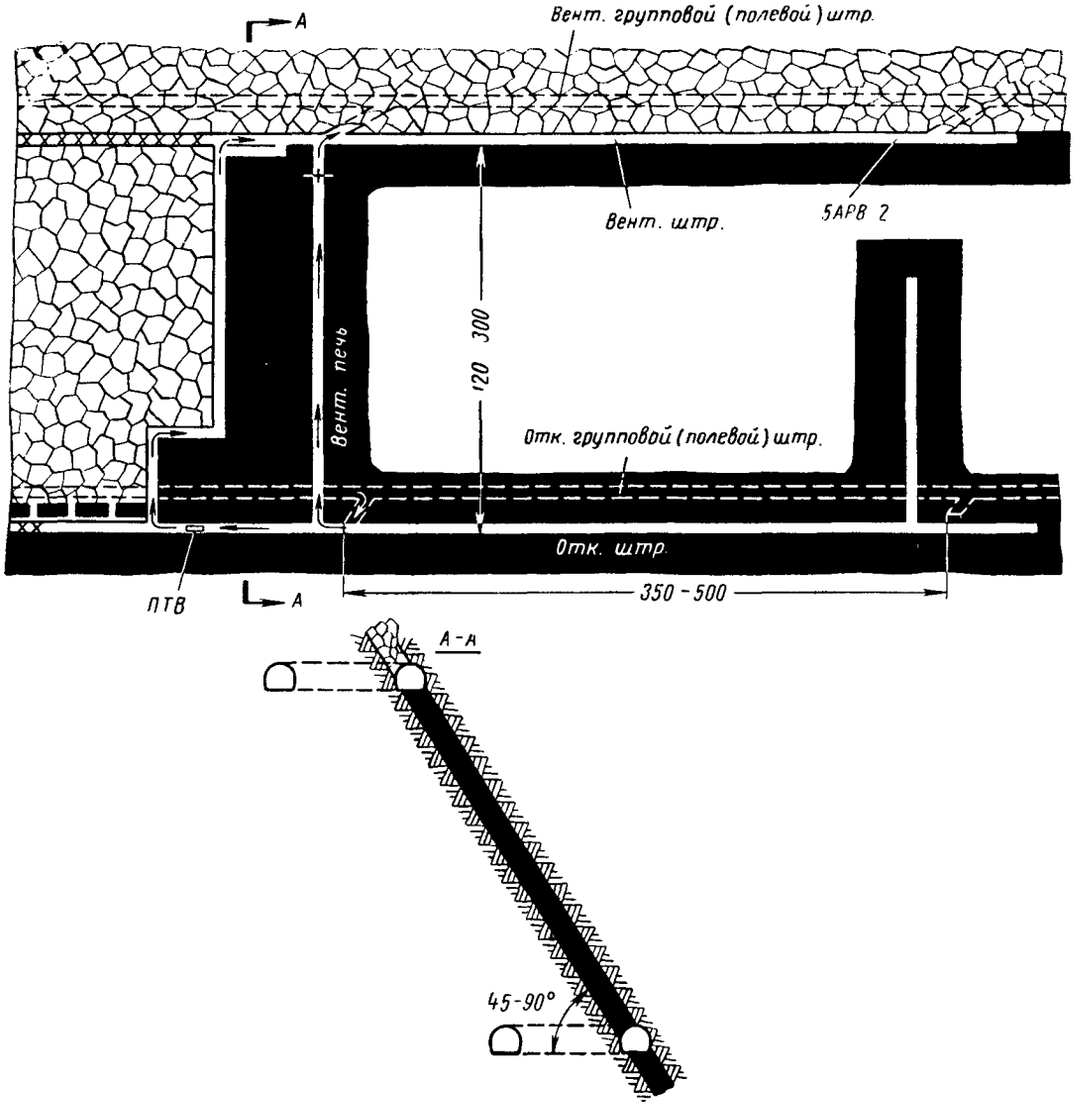
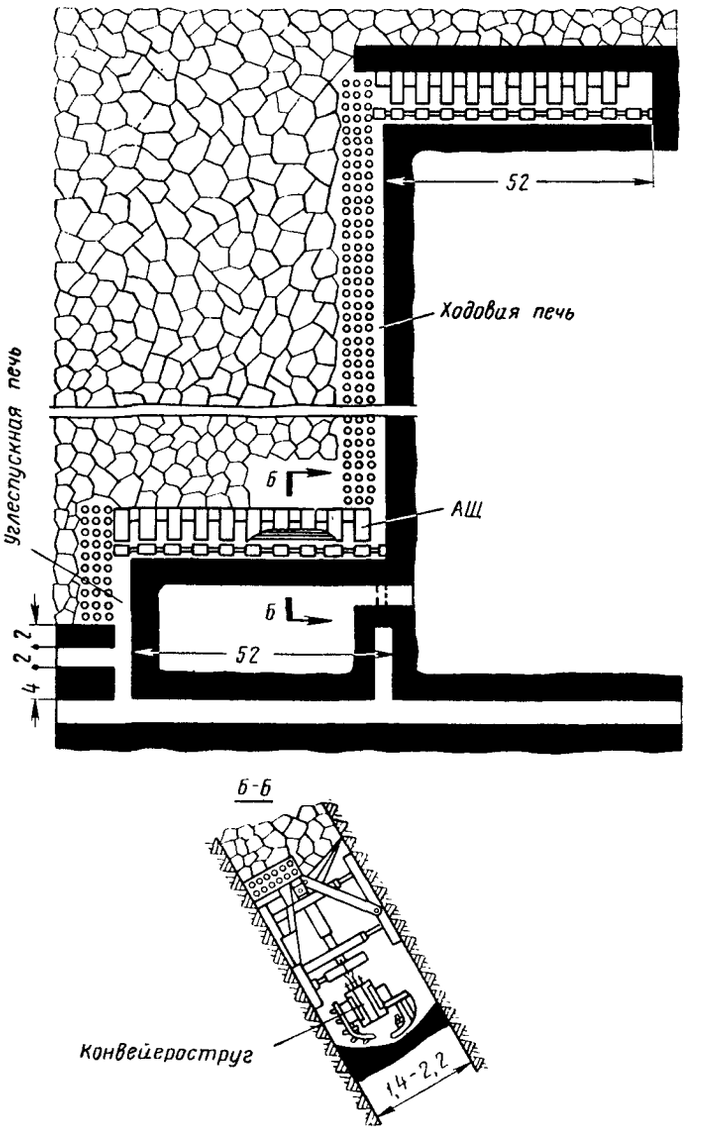


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,8
Угол падения пласта, *град*	65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	90
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина очистного забоя, *м*	52
Схема работы конвейероструга	Челноковая
Ширина вынимаемой полосы, *м*	0,75
Количество вынимаемых полос в сутки	8
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	6
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	130
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	730
Месячная добыча из очистного забоя тыс. *т*	15,8
Количество выходов за сутки по очистному забою	31
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	35
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	23,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	4526
Эксплуатационные потери угля, %	5—6

Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,4—2,2
Угол падения пласта, *град*	45—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 240
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по простиранию с выемкой полосами по падению
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Агрегат АЩ	2

Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Толкатель ПТВ	1

Планограмма работ

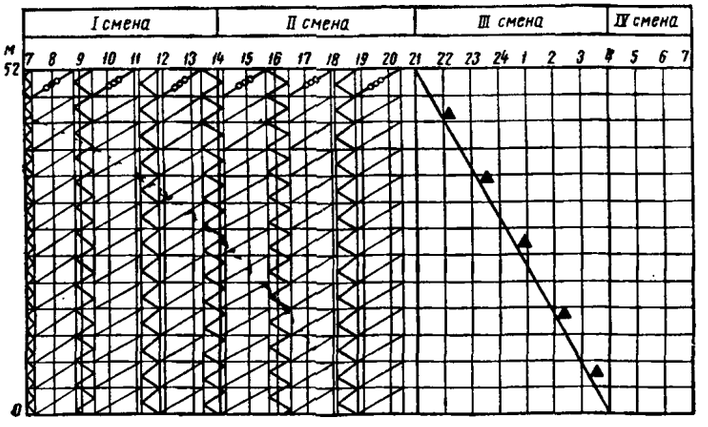
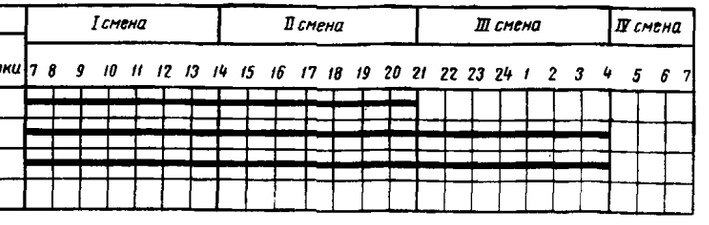


График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист-механик	1	1	–	–	2
Горнорабочий очистного забоя	4	4	3	–	11
Электрослесарь	6	6	6	–	18
Всего	11	11	9	–	31



Выемка угля агрегатом АЩ

Посадка щита и подготовка к выемке

Осмотр и ремонт агрегата, снятие обшивки в углеспускных печах и переноска лестниц

Возведение органной крепи

Схема 43

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С АРОЧНЫМ ЩИТОВЫМ ПЕРЕКРЫТИЕМ

Схема подготовки и система разработки

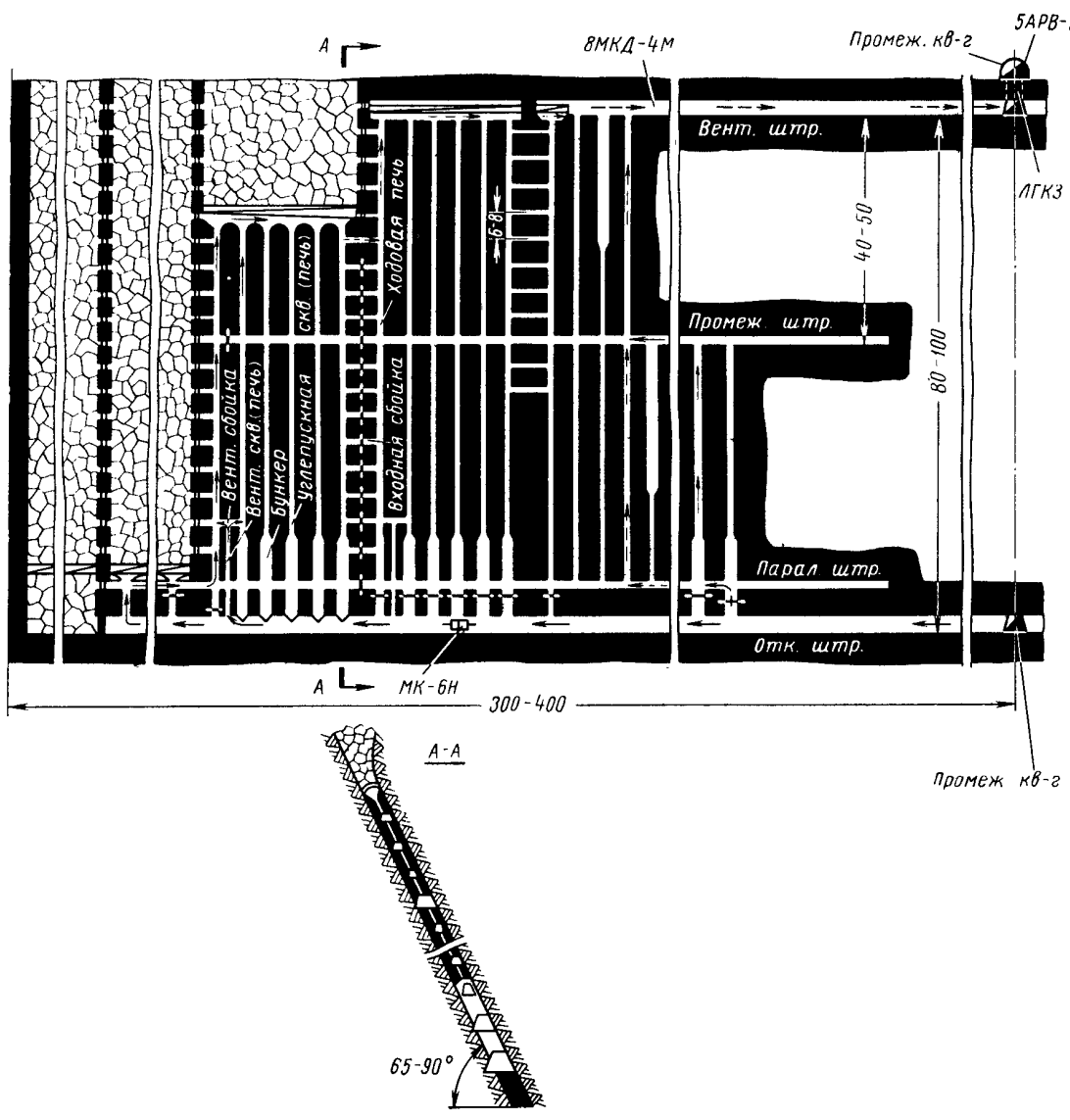
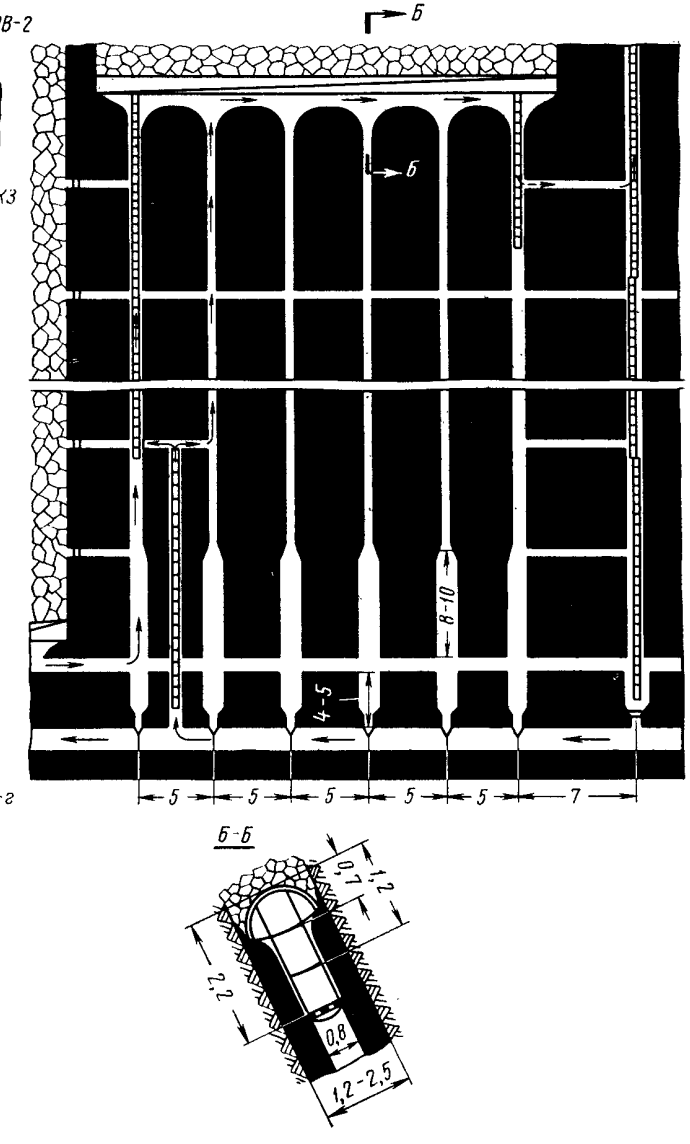


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	1,8
Угол падения пласта, *град*	65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	150
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	30
Ширина вынимаемой полосы, *м*	0,9
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,7
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	59
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	152
Суточная добыча из нарезных работ, *т*	40
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	3,3
Месячная добыча из нарезных работ, тыс. *т*	0,9
Количество выходов за сутки по очистному забою	12
Количество выходов за сутки по нарезным работам	12
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	14
Производительность труда рабочих на выход, *т*:	
по очистному забою	12,6
то же, включая нарезные работы	8
Месячная производительность труда рабочего, *т*:	
по очистному забою	236
то же, включая нарезные работы	155
Эксплуатационные потери угля, %	12—15

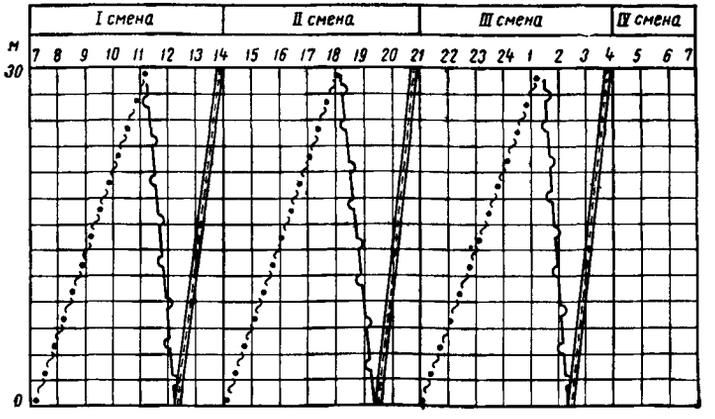
Условия применения

Мощность пласта, *м*	1,2—2,5
Угол падения пласта, *град*	65—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по падению
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Электросверло ЭР-14Д	2

Планограмма работ

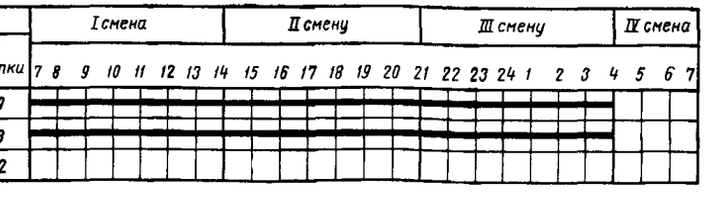


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Лебедка МК-6Н	1
ЛебедкаЛГКЗ	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Горнорабочий очистного забоя	3	3	3	–	9
Мастер-взрывник	1	1	1	–	3
Всего	4	4	4	–	12



Бурение, заряжание, взрывание и проветривание

Оборка забоя

Перепуск и погрузка угля

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА МОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ (схемы 44—64)

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (верхний слой — комплекс КМ-87Д)

Схема подготовки и система разработки

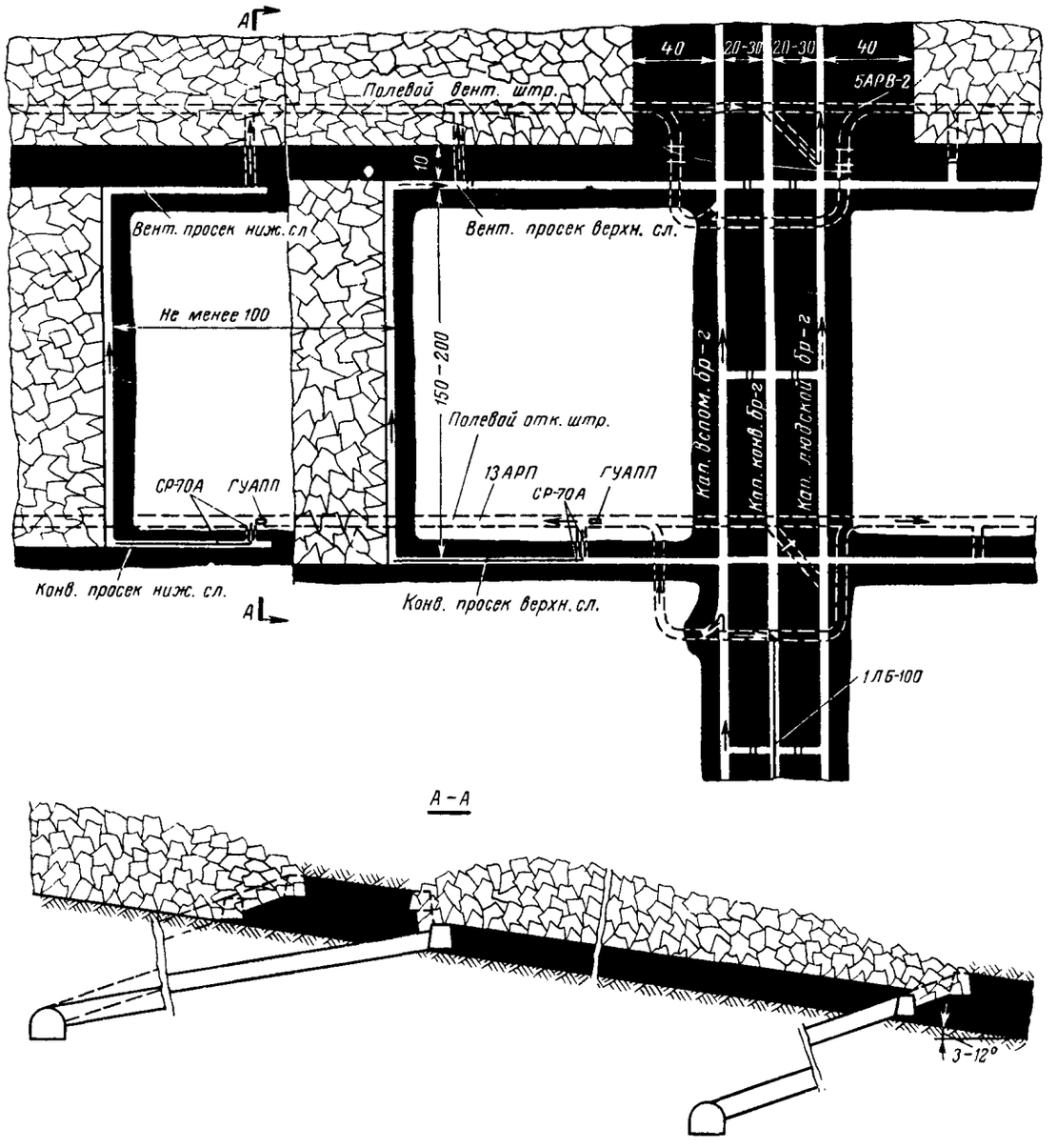
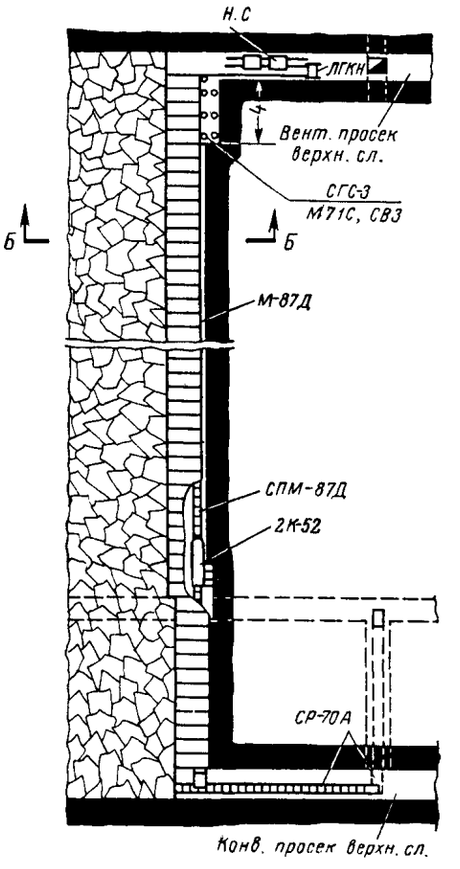
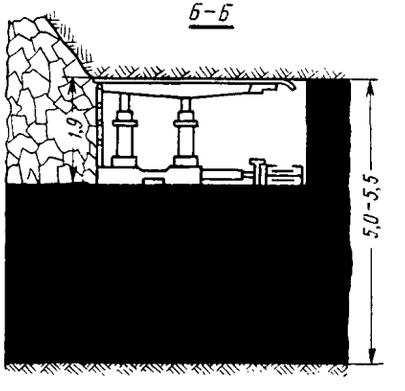


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность верхнего слоя, *м*	1,9
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	160
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	4
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,52
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	54,7
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1034
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	22,4
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	43
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	27,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	521

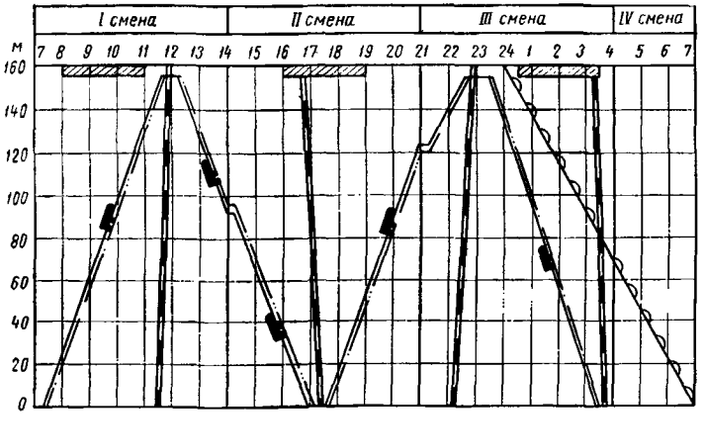
Условия применения

Мощность пласта, *м*	5—5,5
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52	1
Конвейер СПМ-87Д	1
Крепь М-87Д	1
Крепь в нише СГС-3 / М71С, СВ3	По паспорту
Насосная станция	1
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

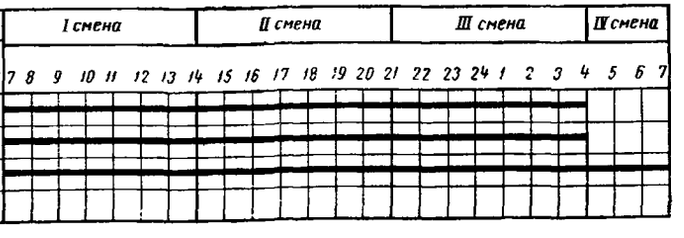


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 13АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	8	8	8	–	24
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	10	10	10	8	38



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 45

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (нижний слой — комплекс типа ОМКТМ)

Схема подготовки и система разработки

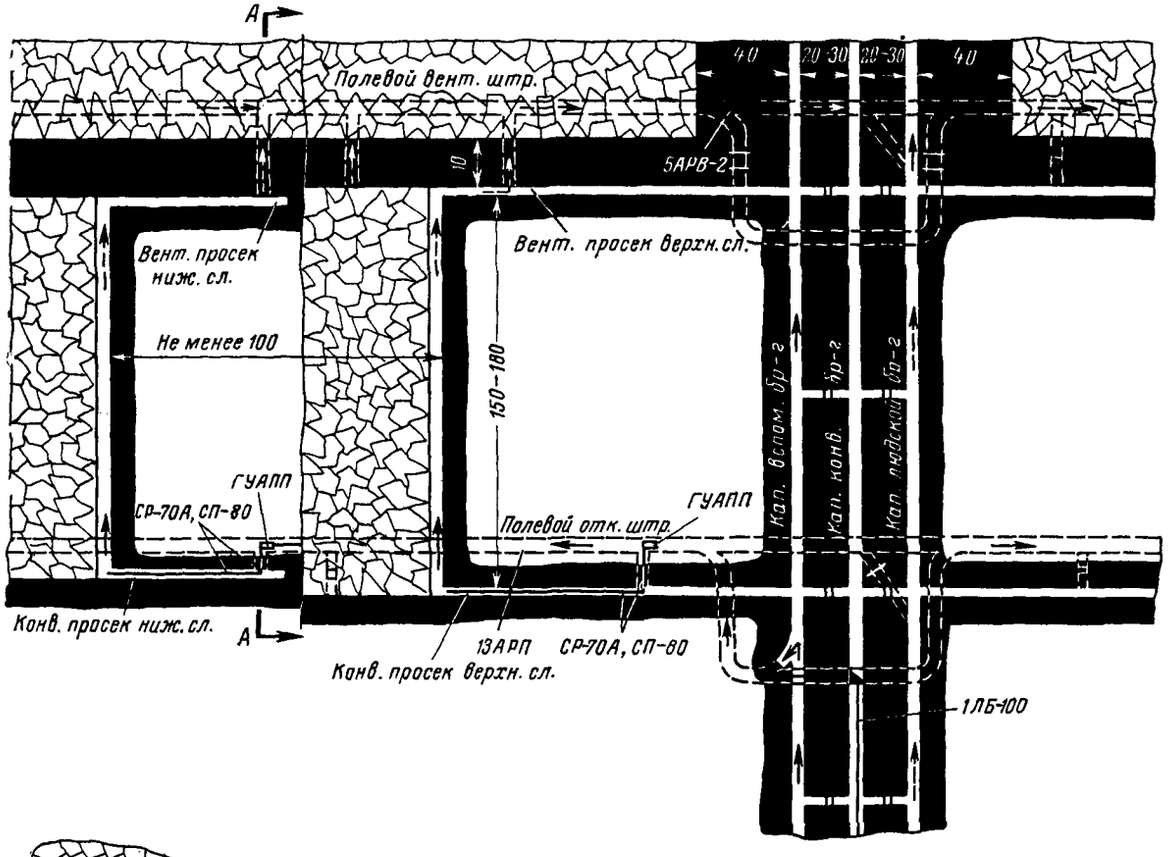
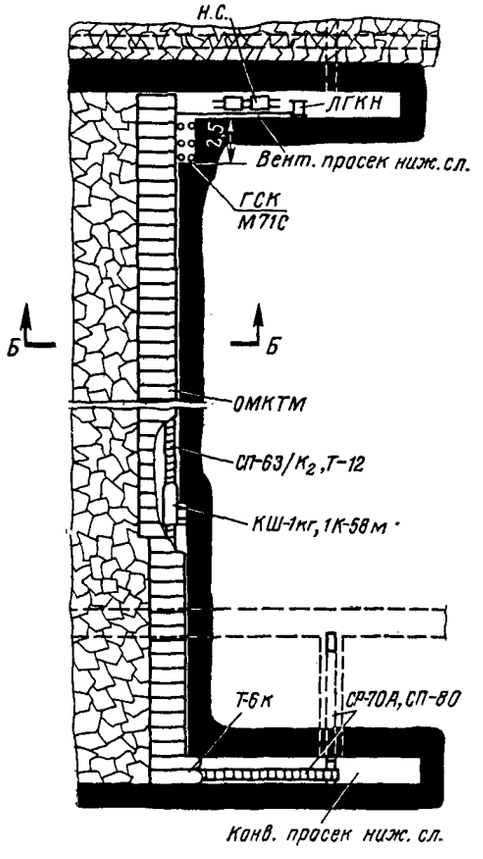
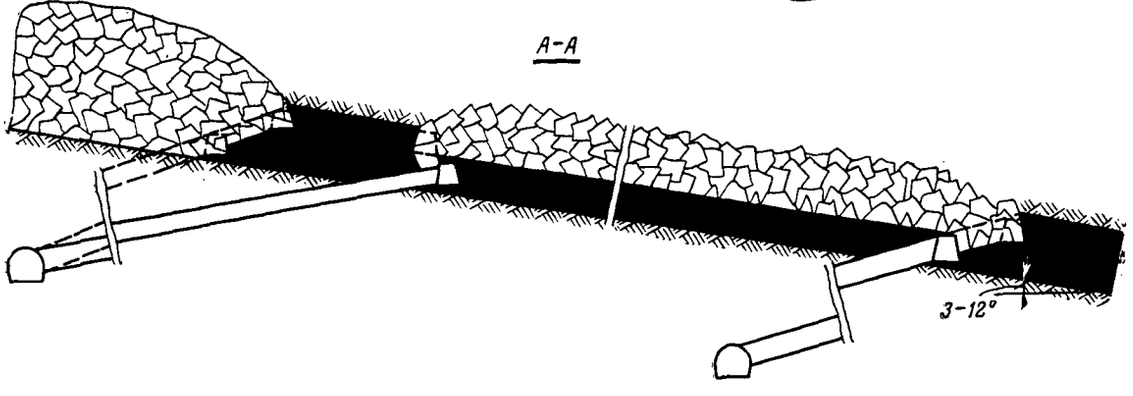
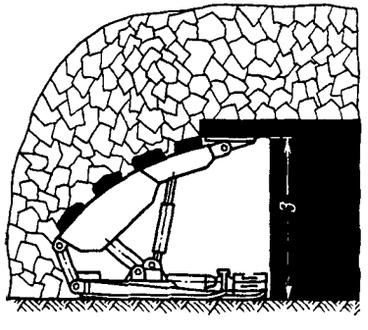


Схема очистного забоя







Расчетные показатели

Толщина вынимаемого нижнего слоя, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,89
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	41
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1150
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	25
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	43
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	30,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	582
Эксплуатационные потери угля (по пласту), %	18—22

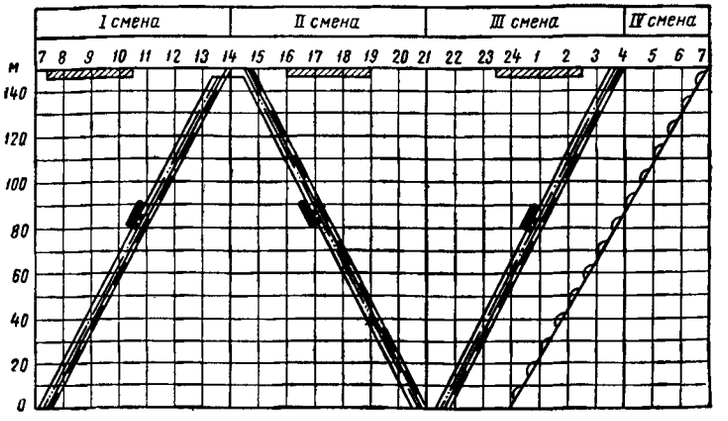
Условия применения

Мощность пласта, *м*	5—5,5
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование участкового транспорта

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63/К₂, Т-12	1
Крепь ОМКТМ	1
Крепь в нише ГСК / М71С	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	1
Насосная станция	2
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

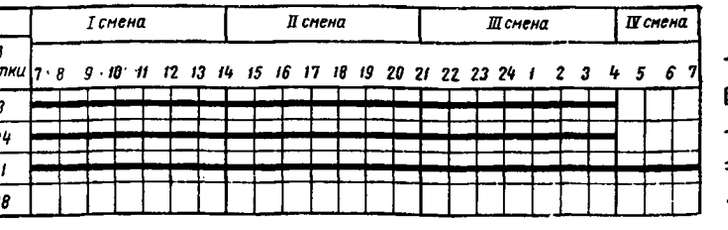


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 13АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	8	8	8	–	24
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	10	10	10	8	38



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 46

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (верхний слой — комплекс КМ-81)

Схема подготовки и система разработки

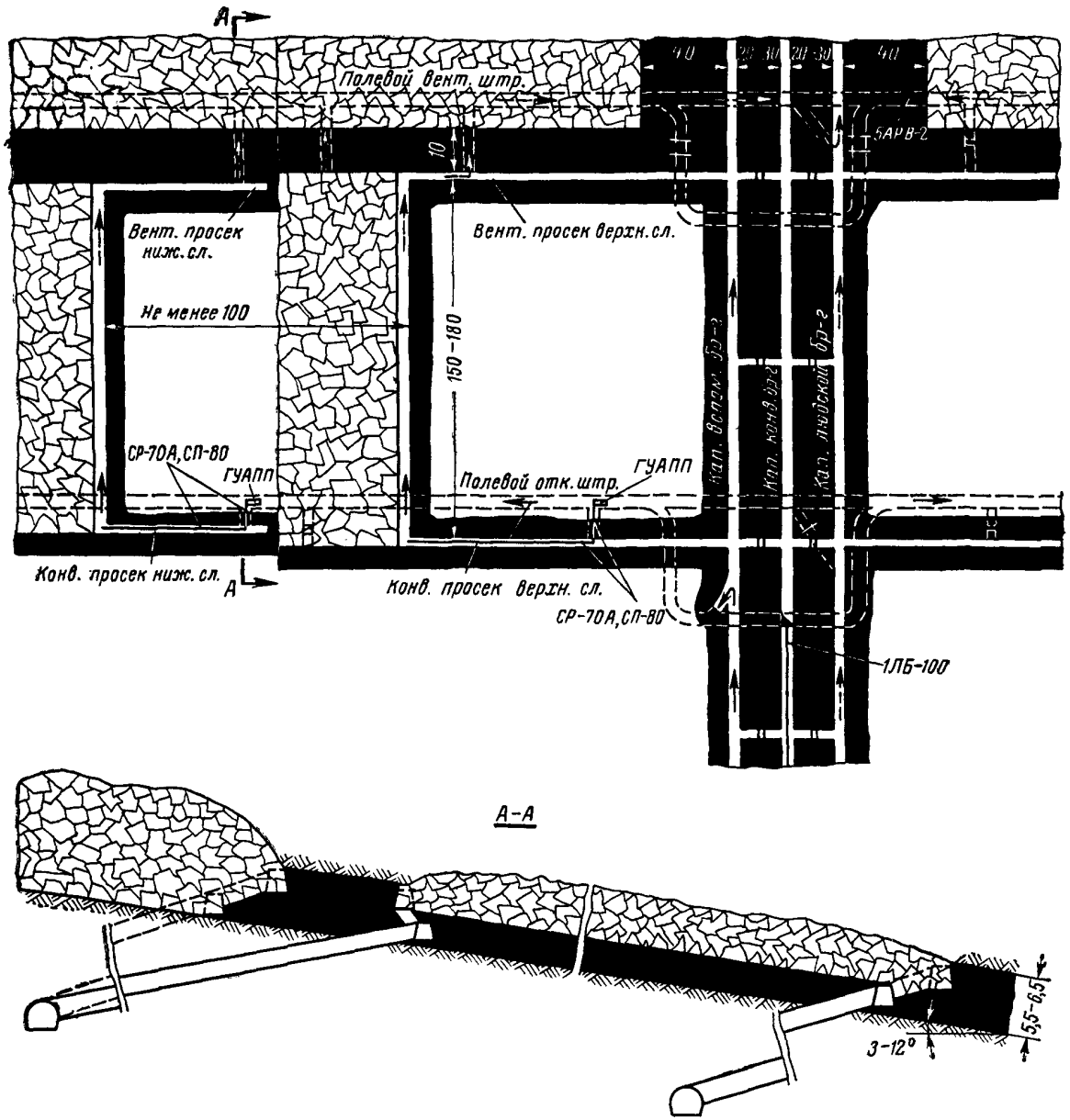
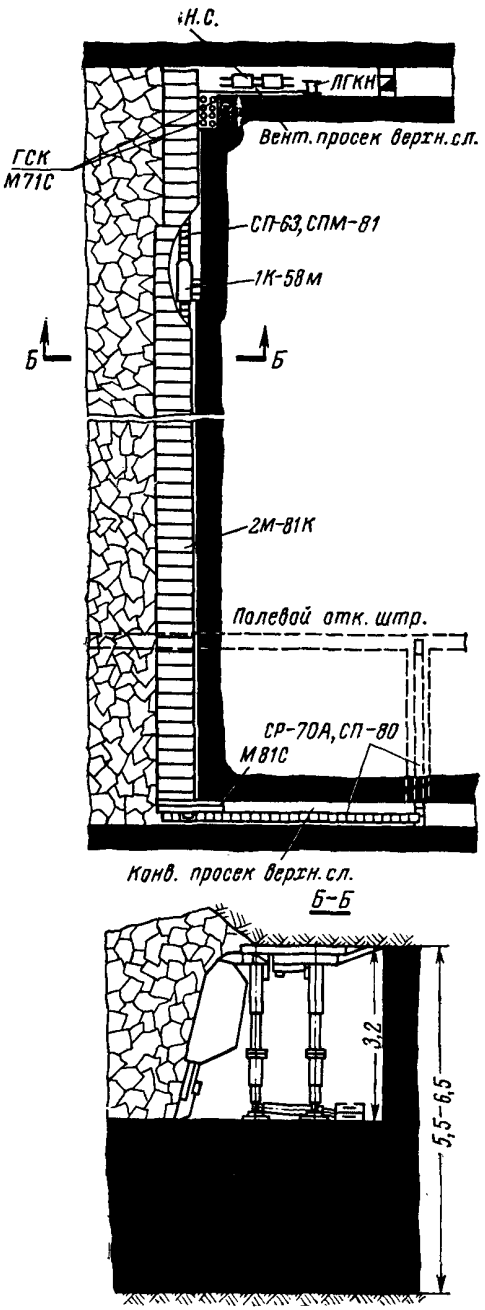


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Толщина вынимаемого верхнего слоя, *м*	3,2
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,4
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	160
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,5
Количество вынимаемых полос в сутки	4
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	43,4
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1430
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	31
Количество выходов за сутки по очистному забою	44
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	50
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	32,5
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	620

Условия применения

Мощность пласта, *м*	5,5—6,5
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Схема разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 1К-58м	1
Конвейер СП-63, СПМ-81	1
Крепь 2М-81К	1
Крепь в нише $\frac{\text{ГСК}}{\text{М71С}}$	По паспорту
Крепь сопряжения М81С	1
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1

Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 13АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

Планограмма работ

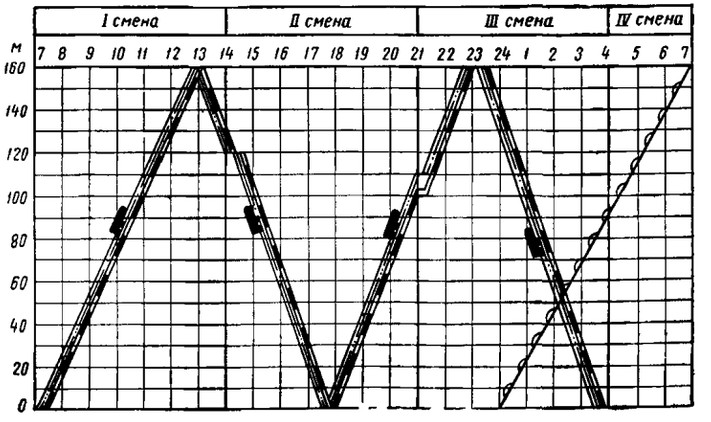


График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	—	3
Горнорабочий очистного забоя	10	10	10	—	30
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	12	12	12	8	44

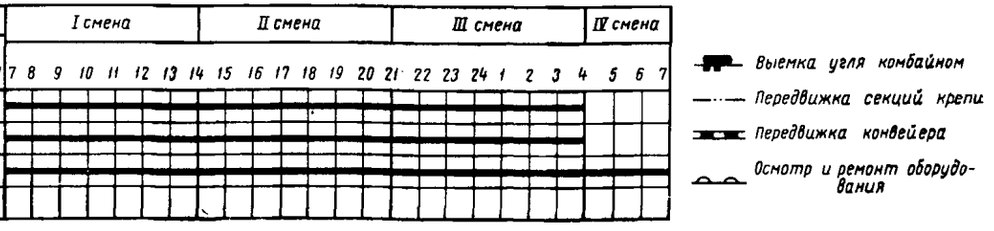
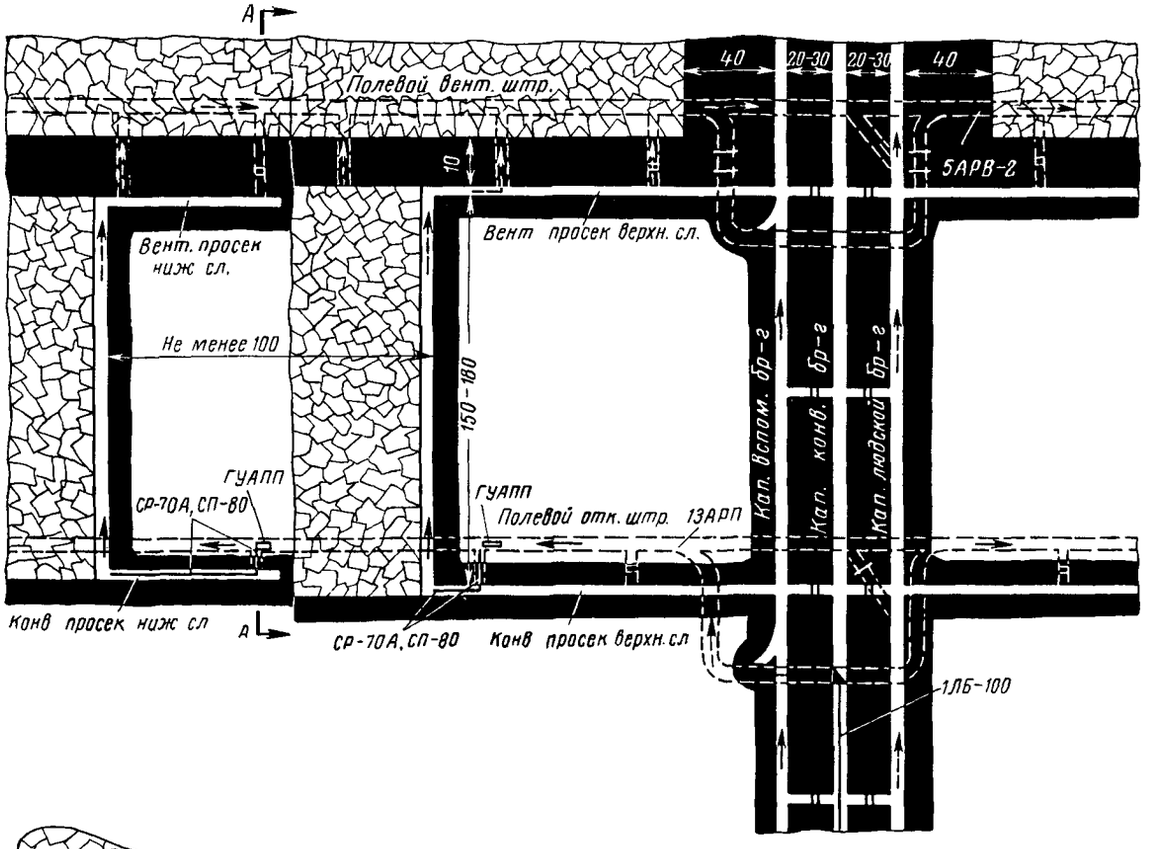


Схема 47

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (нижний слой — комплекс типа ОМКТМ)

Схема подготовки и система разработки



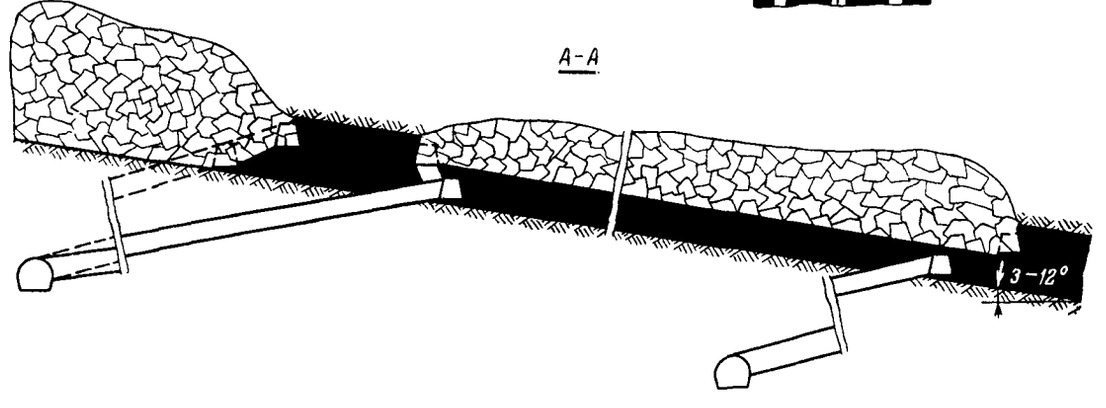
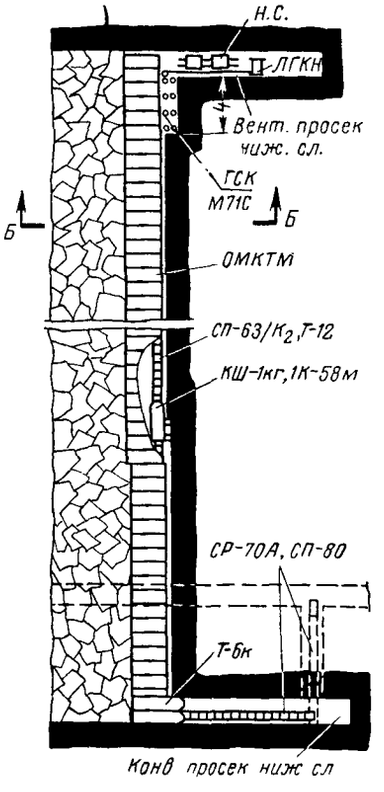
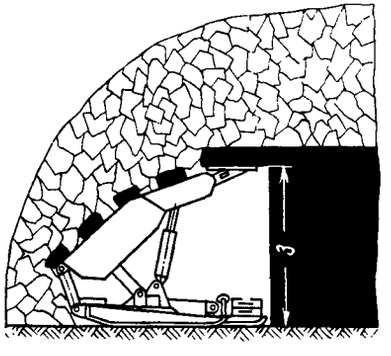


Схема очистного забоя



Б-Б



Расчетные показатели

Толщина вынимаемого нижнего слоя, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,4
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,89
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	41
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1190
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	25,8
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	43
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	31,4
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	600
Эксплуатационные потери угля (по пласту), %	18—22

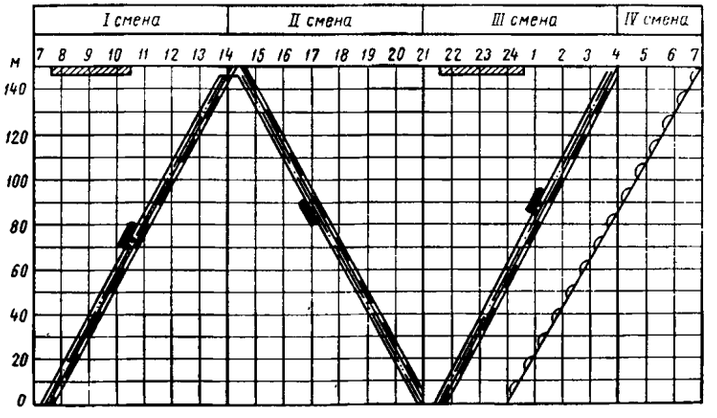
Условия применения

Мощность пласта, *м*	5,0—6,5
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63/$К_2$, Т-12	1
Крепь ОМКТМ	1
Крепь в нише ГСК / М71С	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	1
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1

Планограмма работ

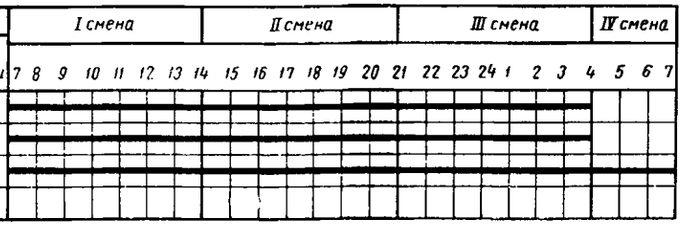


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 13АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	8	8	8	–	24
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	10	10	10	8	38



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 48

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (верхний слой — комплекс КМ-87Д)

Схема подготовки и система разработки

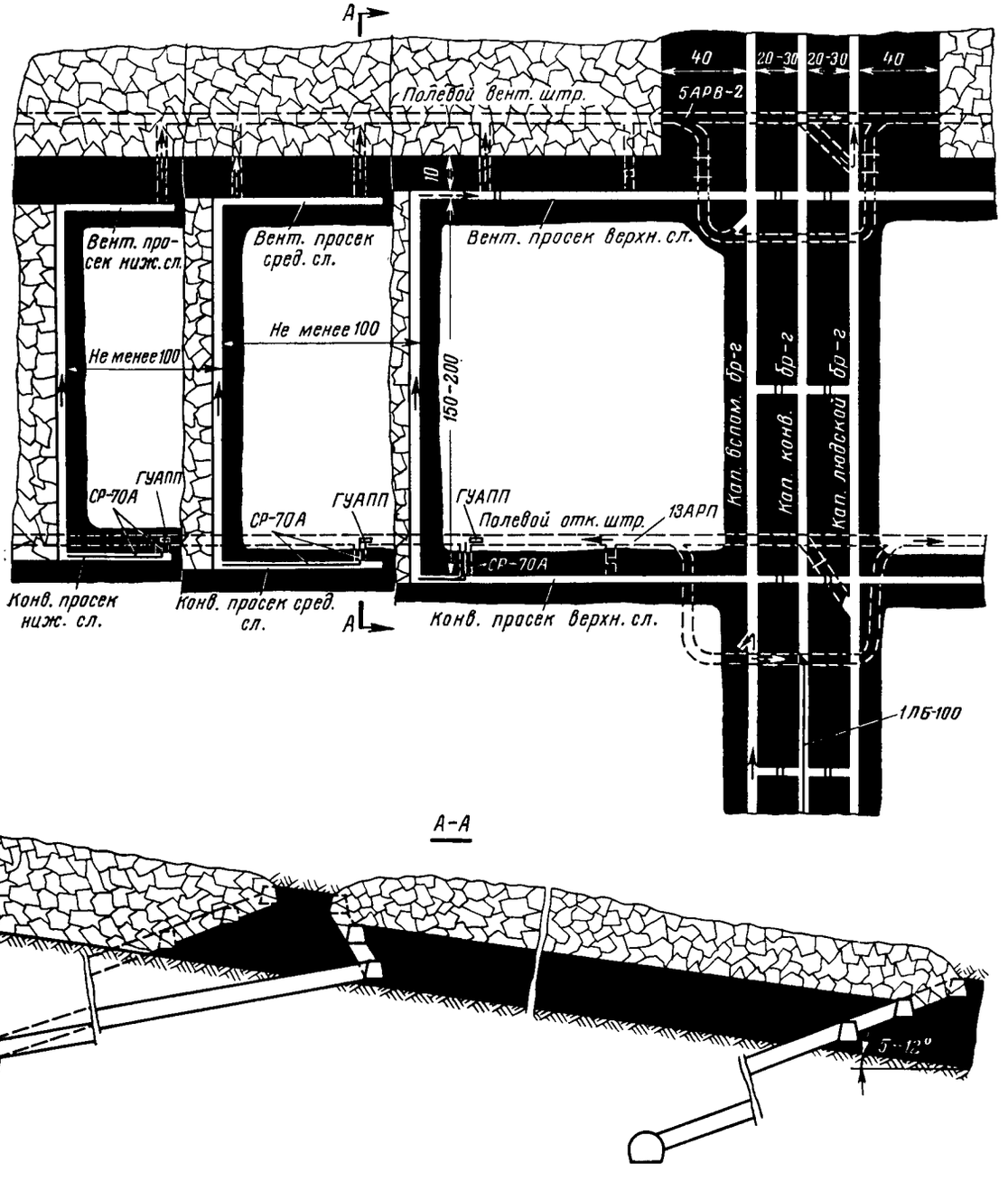
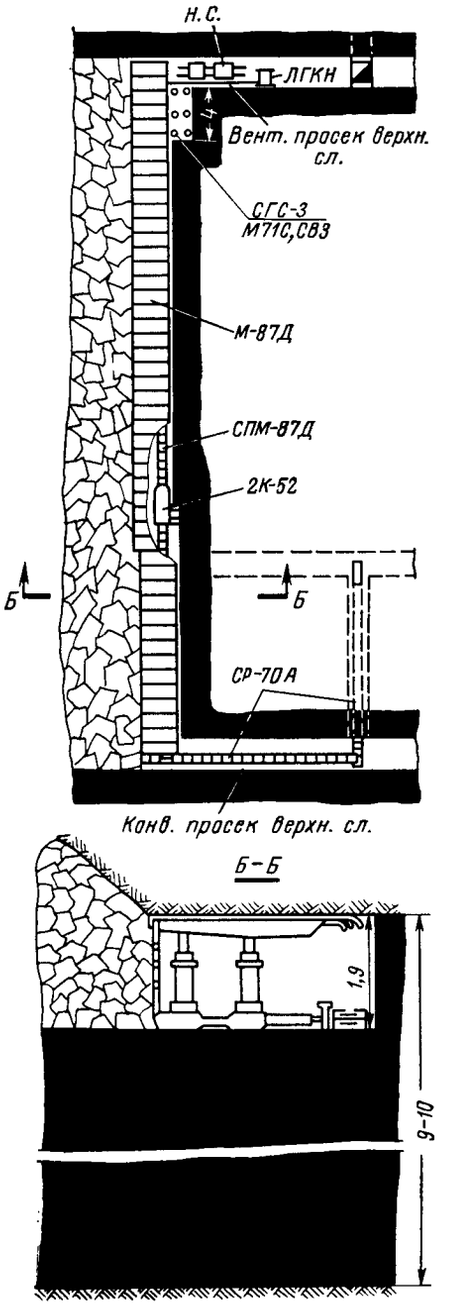


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Толщина вынимаемого верхнего слоя, *м*	1,9
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	160
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	4
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,52
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	54,7
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1034
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	22,4
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	43
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	27,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	52,1

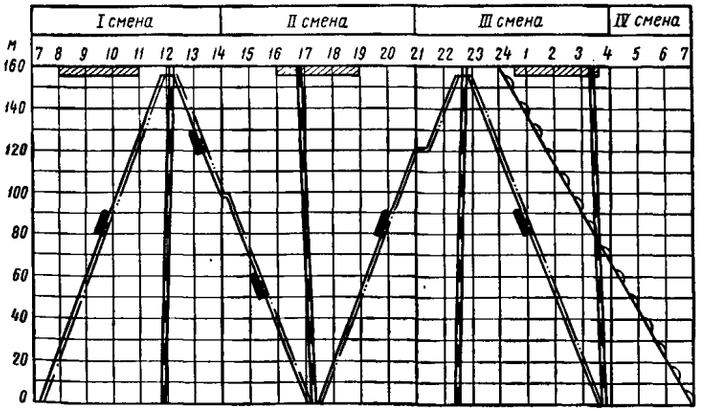
Условия применения

Мощность пласта, *м*	8—9
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	Средней крепости и крепкая
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52	1
Конвейер СПМ-87Д	1
Крепь М-87Д	1
Крепь в нише СГС-3 / М71С, СВ3	По паспорту
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 13АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	8	8	8	–	24
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	10	10	10	8	38

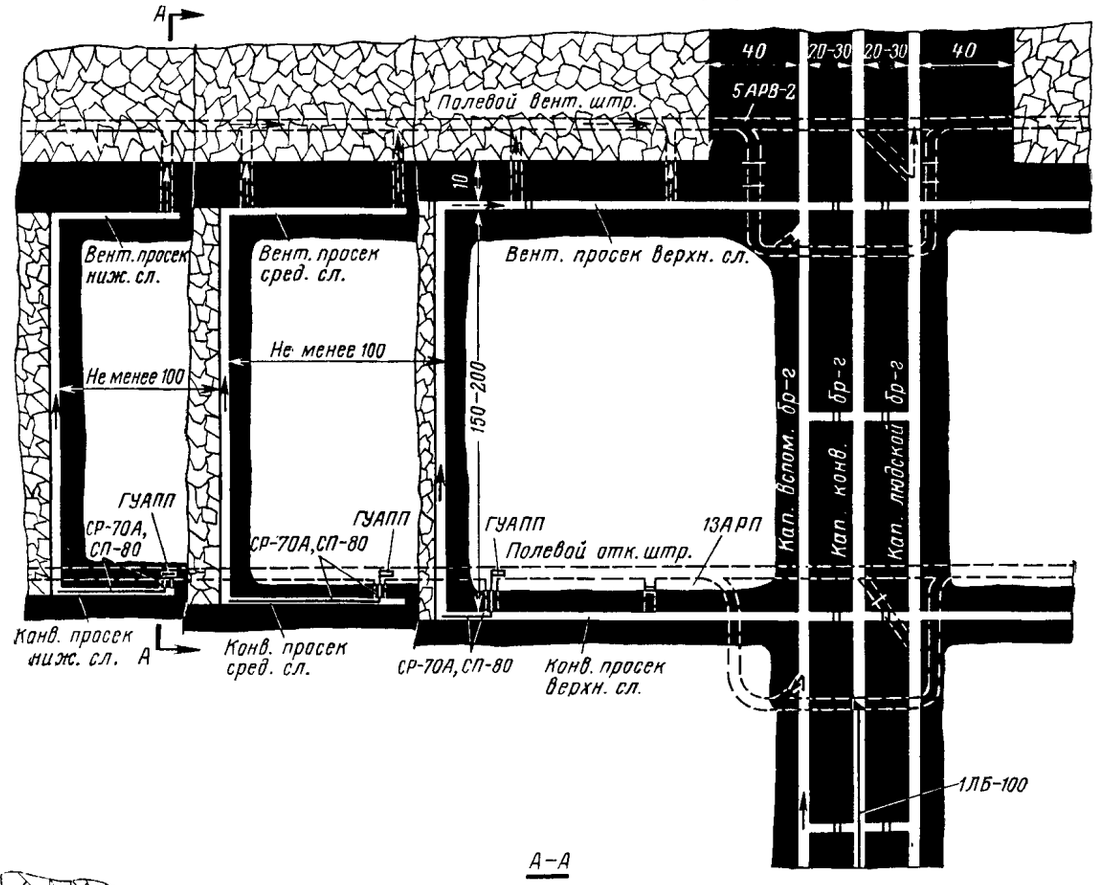


Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 49

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (средний слой — комплекс типа ОМКТМ)

Схема подготовки и система разработки



А–А

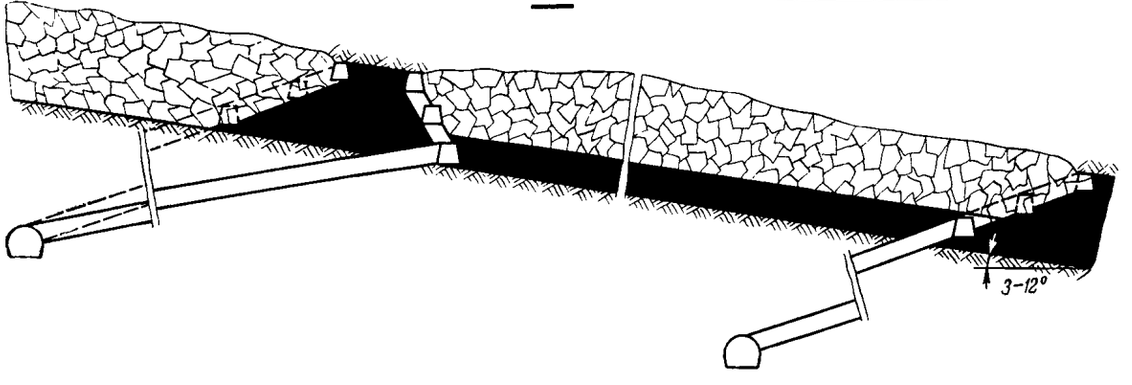
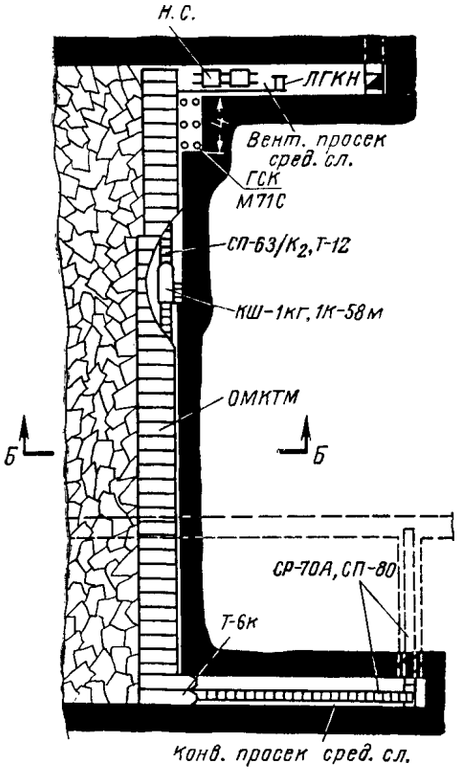
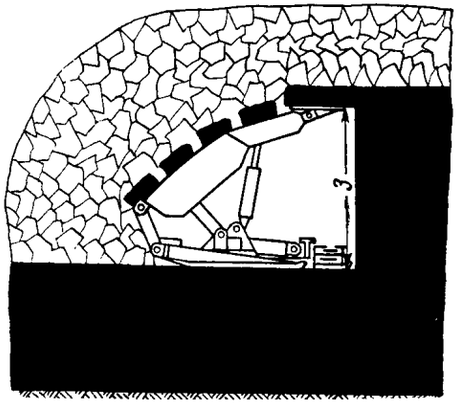


Схема очистного забоя



Б–Б



Расчетные показатели

Толщина вынимаемого среднего слоя, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м*³	1,4
Газообильность участка, *м*³/*т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,89
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	41
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1190
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	25,8
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	43
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	31,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	600

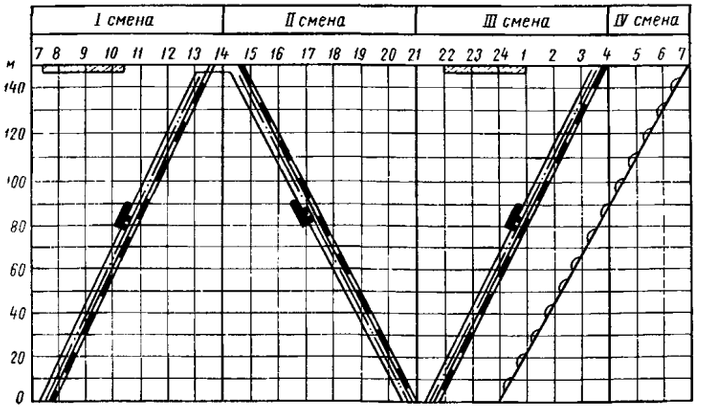
Условия применения

Мощность пласта, *м*	8—9
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63/К$_2$, Т-12	1
Крепь ОМКТМ	1
Крепь в нише $\frac{\text{ГСК}}{\text{М71С}}$	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	1
Насосная станция	1
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

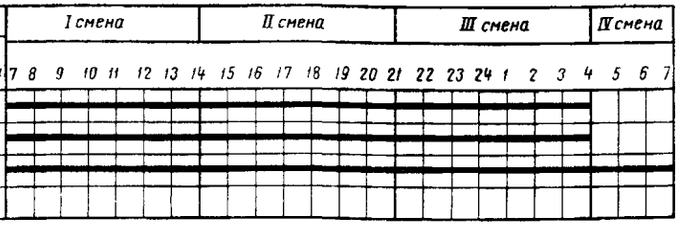


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 13АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	8	8	8	–	24
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	10	10	10	8	38



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 50

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (нижний слой — комплекс типа ОМКТМ)

Схема подготовки и система разработки

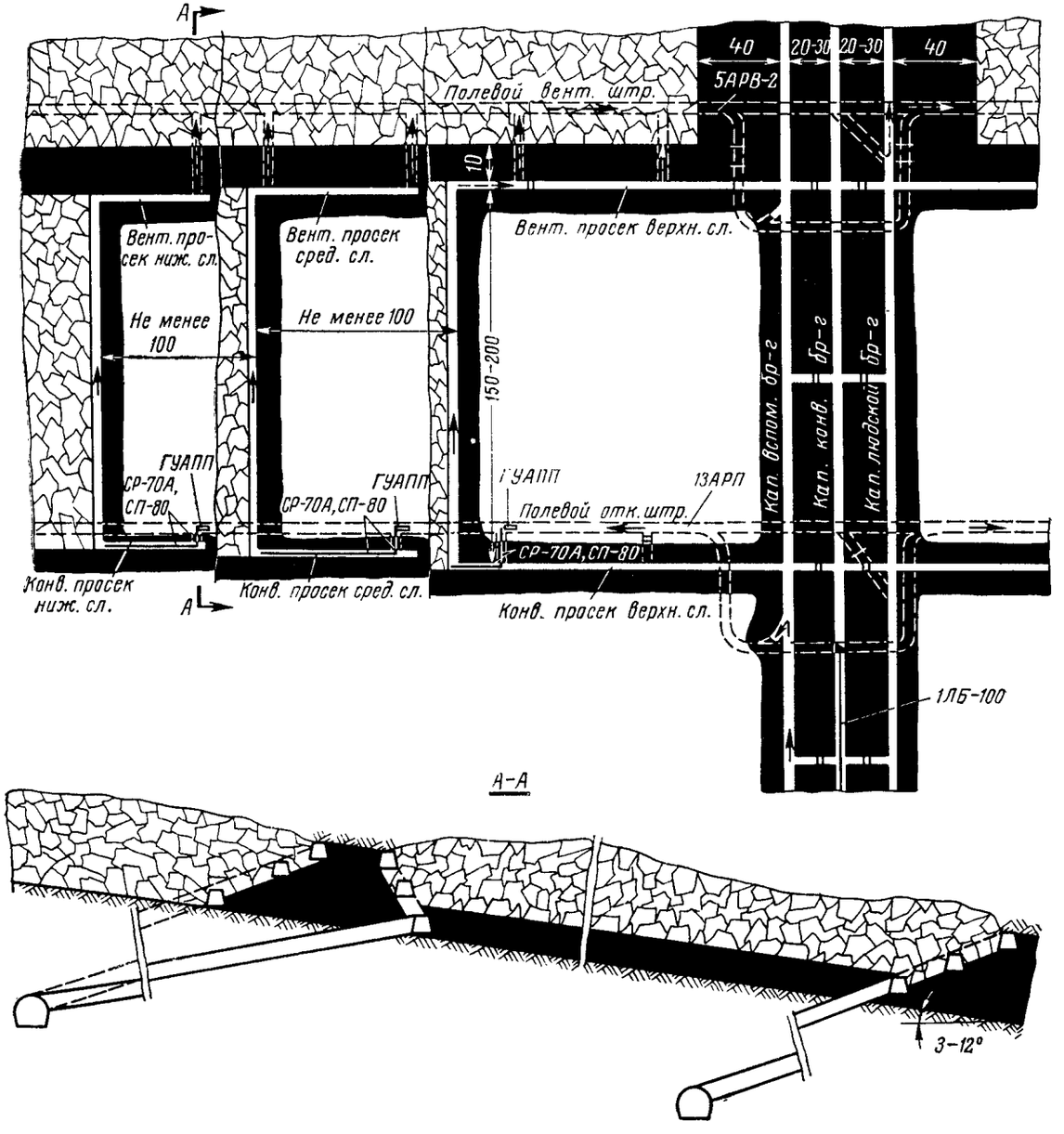
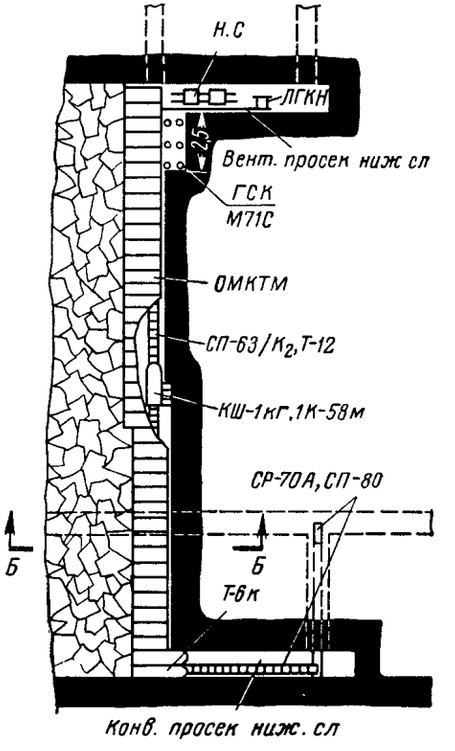
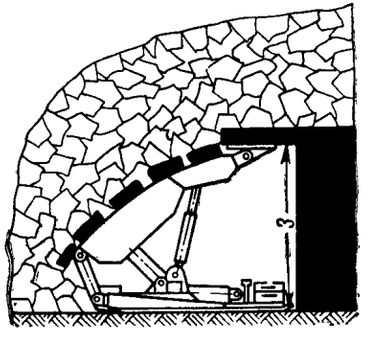


Схема очистного забоя



Б-Б



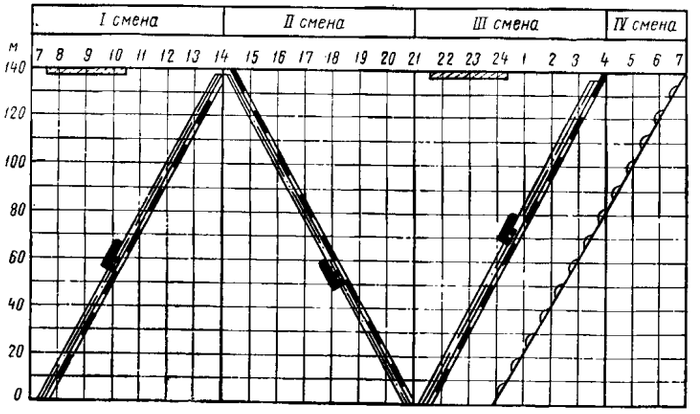
Расчетные показатели

Толщина вынимаемого нижнего слоя, *м*	**3**
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,4
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	140
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,89
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	41
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1110
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	24,1
Количество выходов за сутки по очистному забою	35
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	40
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	31,7
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	603
Эксплуатационные потери угля (по пласту), %	18—22

Условия применения

Мощность пласта, *м*	**8—9**
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Планограмма работ



Оборудование очистного забоя

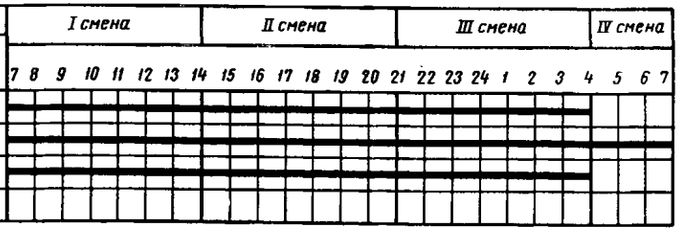
Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63/$К_2$, Т-12	1
Крепь ОМКТМ	1
Крепь в нише ГСК / М71С	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	1
Лебедка ЛГКН	1
Насосная станция	1

Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 13АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	—	3
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Горнорабочий очистного забоя	7	7	7	—	21
Всего	9	9	9	8	35



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 51

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (верхний слой — комбайн 2К-52)

Схема подготовки и система разработки

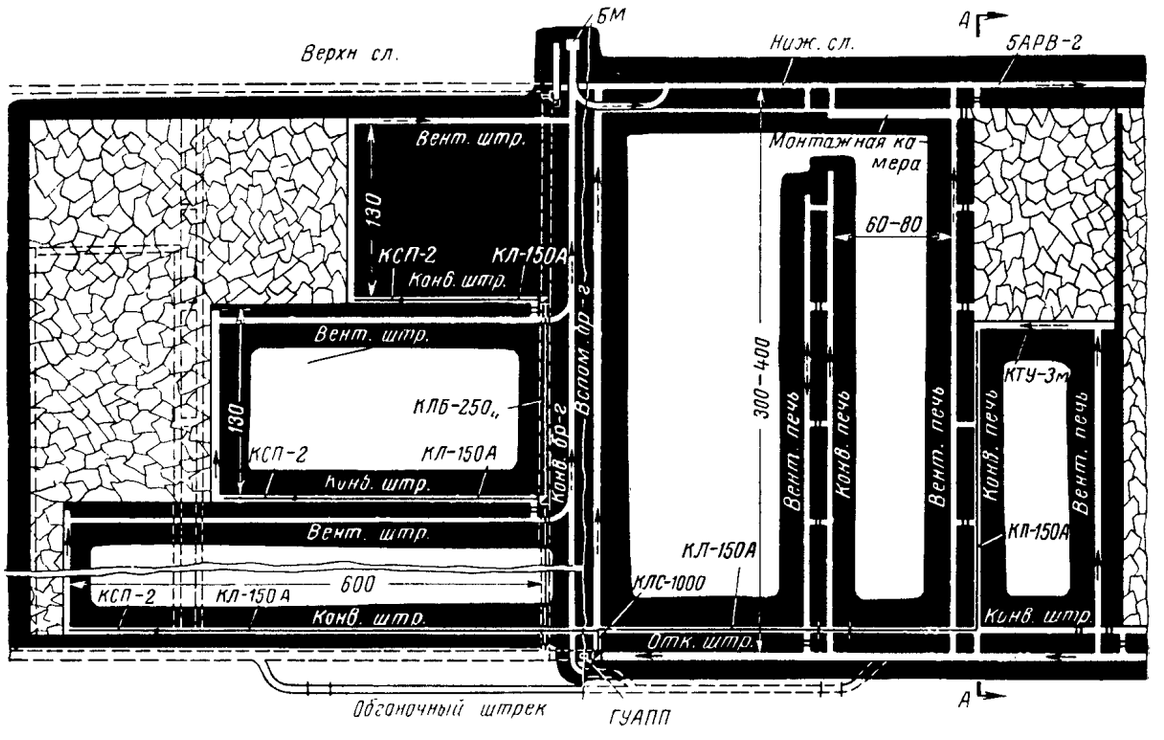
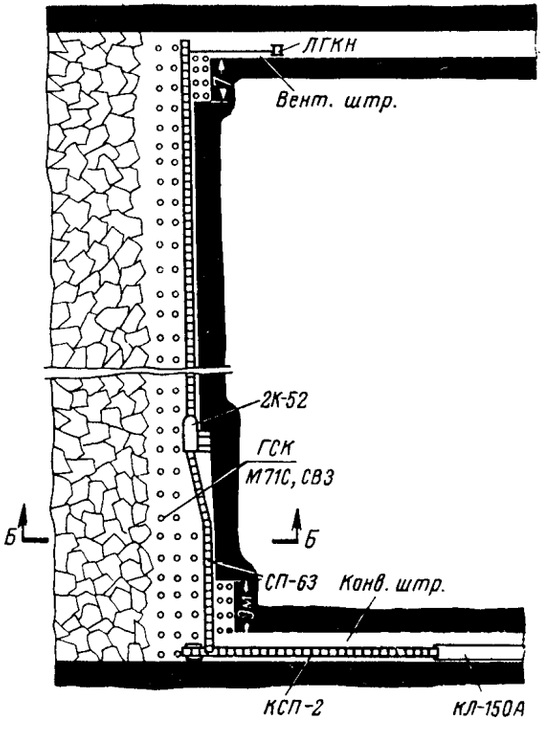
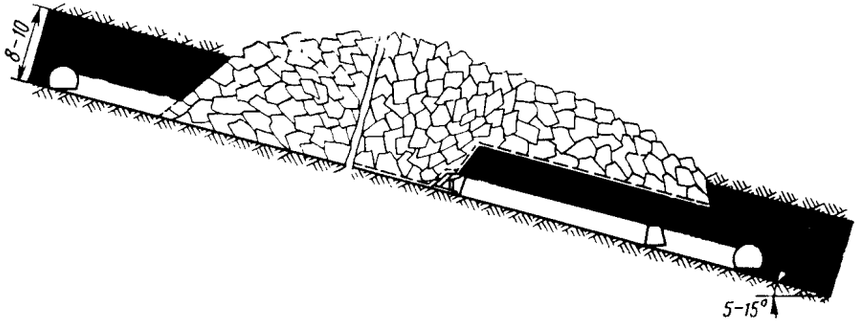


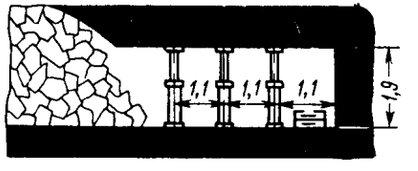
Схема очистного забоя



А-А



Б-Б



Расчетные показатели

Толщина вынимаемого верхнего слоя, *м*	1,8
Угол падения пласта, *град*	12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м*³	1,4
Газообильность участка, *м*³/*т*	10
Длина лавы, *м*	130
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,5
Количество вынимаемых полос в сутки	2
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	21,7
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	330
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	7,2
Количество выходов за сутки по очистному забою	54
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	–
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	6,1
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	116

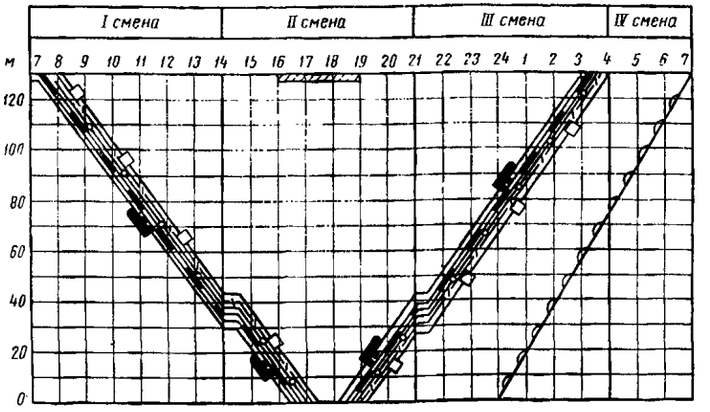
Условия применения

Мощность пласта, *м*	8—10
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52	1
Конвейер СП-63	1
Крепь ГСК / М71С, СВ3	По паспорту
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

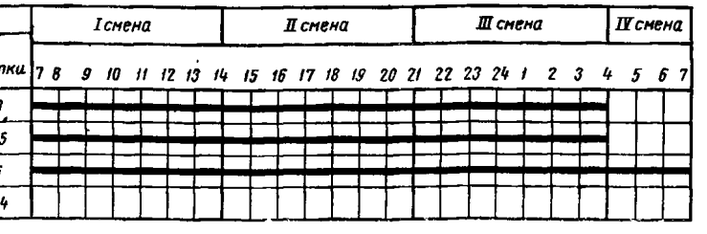


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель КСП-2	1
Конвейер КЛ-150А	4
Конвейер КЛБ-250$_4$	1
Конвейер КЛС-1000	1
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 8АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	2
Лебедка БМ	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Чернорабочий очистного забоя	15	15	15	–	45
Электрослесарь	1	1	1	3	6
Всего	17	17	17	3	54



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Передвижка посадочных стоек
Монтаж гибкого перекрытия

Схема 52

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (нижний слой — комплекс типа КТУ)

Схема подготовки и система разработки

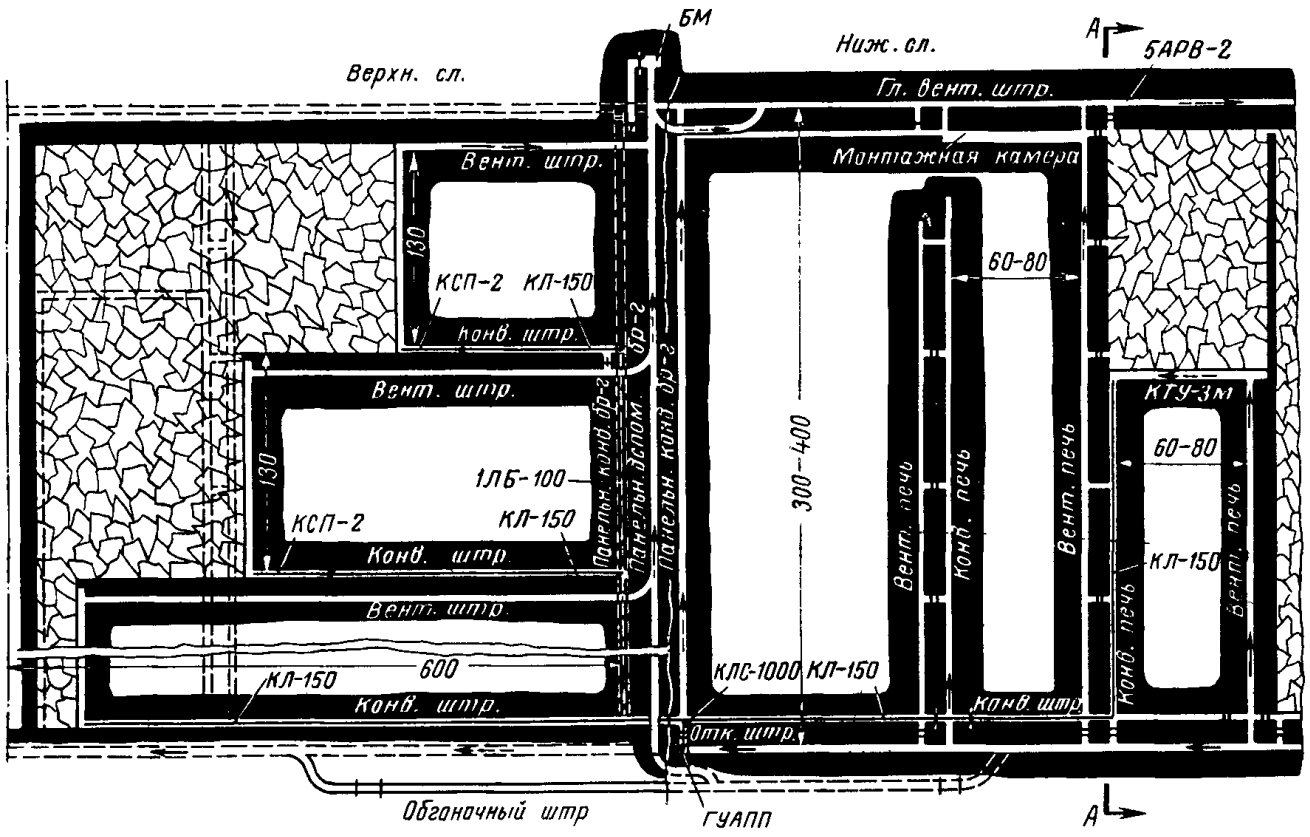
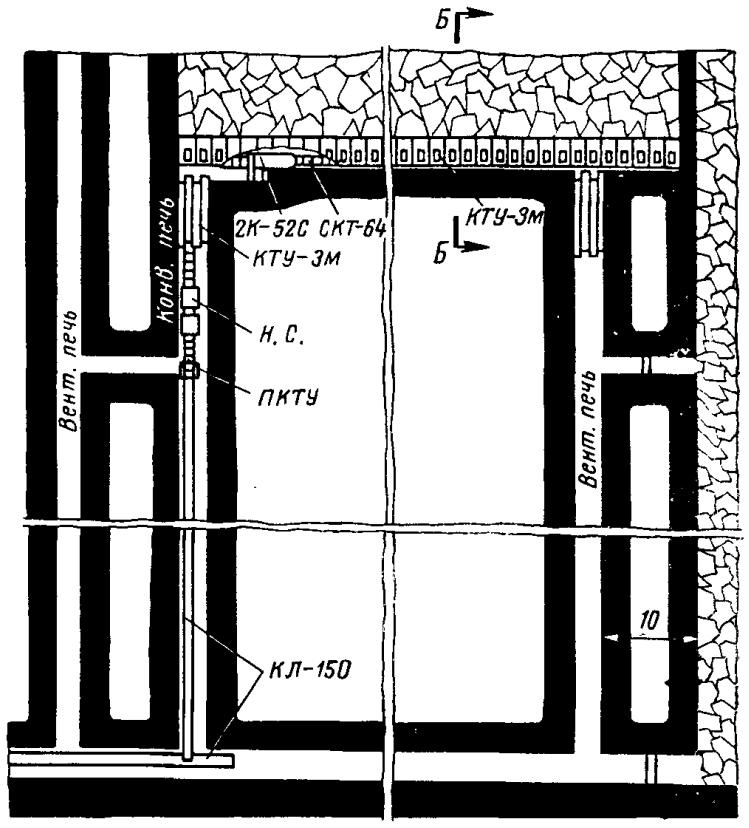
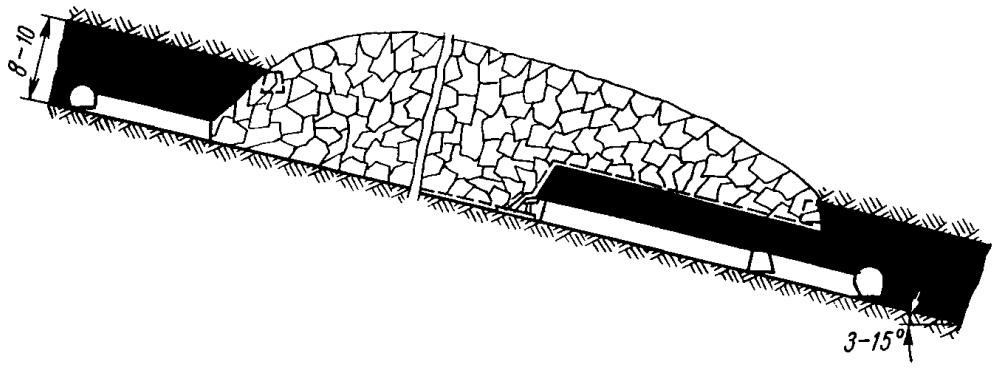


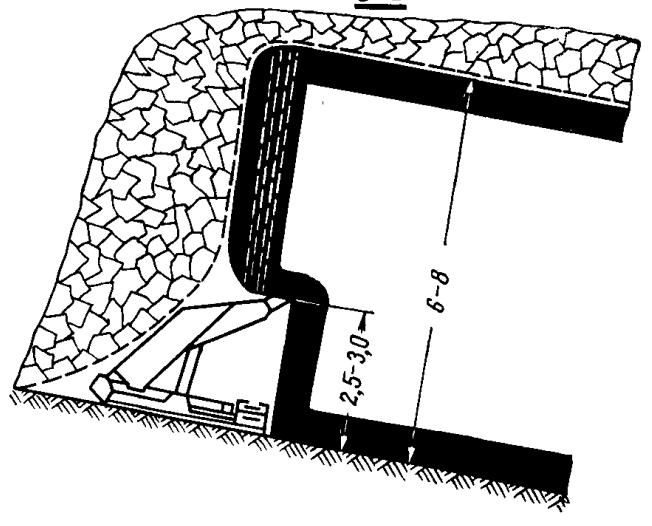
Схема очистного забоя



А–А



Б–Б



Расчетные показатели

Толщина вынимаемого нижнего слоя, *м*	7
Угол падения пласта, *град*	12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	60
Схема работы комбайна	Односторонняя
Ширина захвата, *м*	0,5
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,5
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	33
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	850
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	18,4
Количество выходов за сутки по очистному забою	50
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	57
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	17
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	323
Эксплуатационные потери угля (по пласту), %	12—15

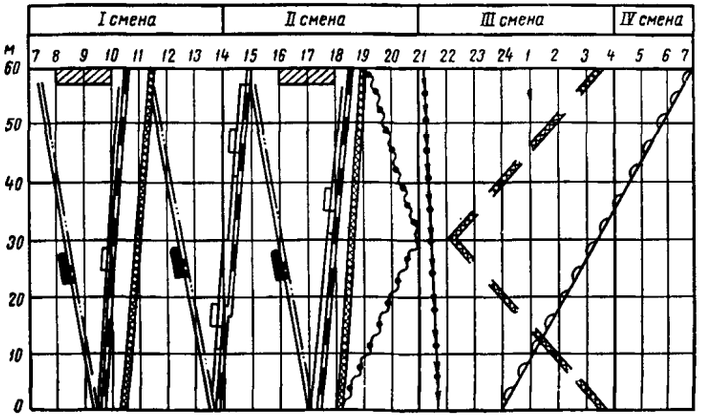
Условия применения

Мощность пласта, *м*	8—10
Угол падения пласта, *град*	3—15
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Панельная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по падению
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн 2К-52С	1
Конвейер СКТ-64	1
Крепь КТУ-3м	1
Крепь сопряжения КТУ-3м	2
Насосная станция	1

Планограмма работ

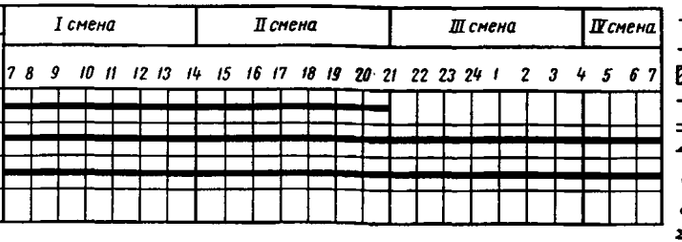


Оборудование участкового транспорта

Перегружатель ПКТУ	3
Конвейер КЛ-150	2
Конвейер КЛС-1000	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1
Электровоз 5АРВ-2	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	—	—	2
Горнорабочий очистного забоя	13	13	14	—	40
Электрослесарь	1	1	1	5	8
Всего	15	15	15	5	50



Выемка угля комбайном
Переезд комбайна и зачистка почвы
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Бурение и заряжание шпуров межслоевой толщи
Взрывание зарядов
Выписк угля межслоевой толщи

Схема 53

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (верхний слой-комбайн КШ-1 кг)

Схема подготовки и система разработки

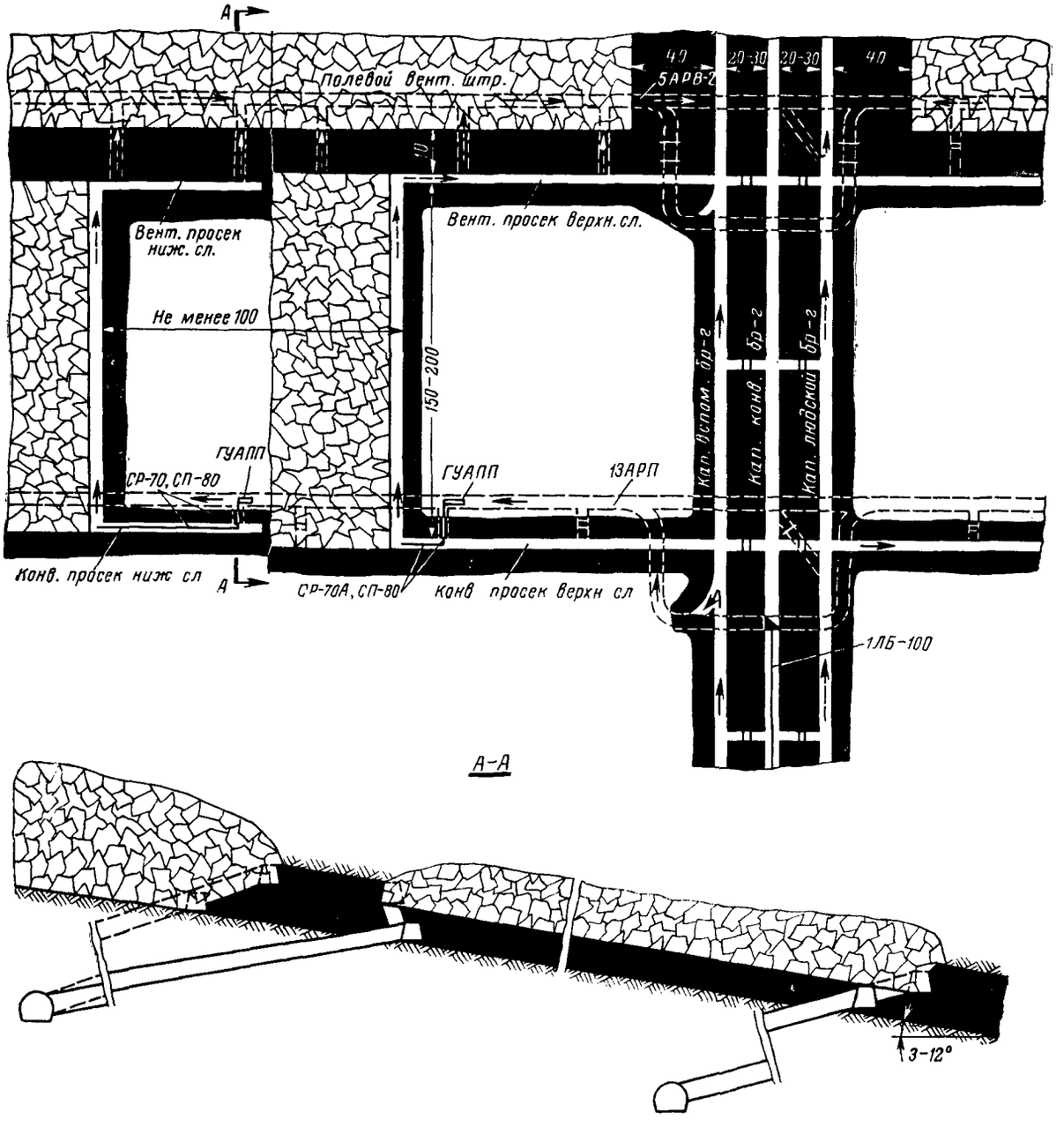
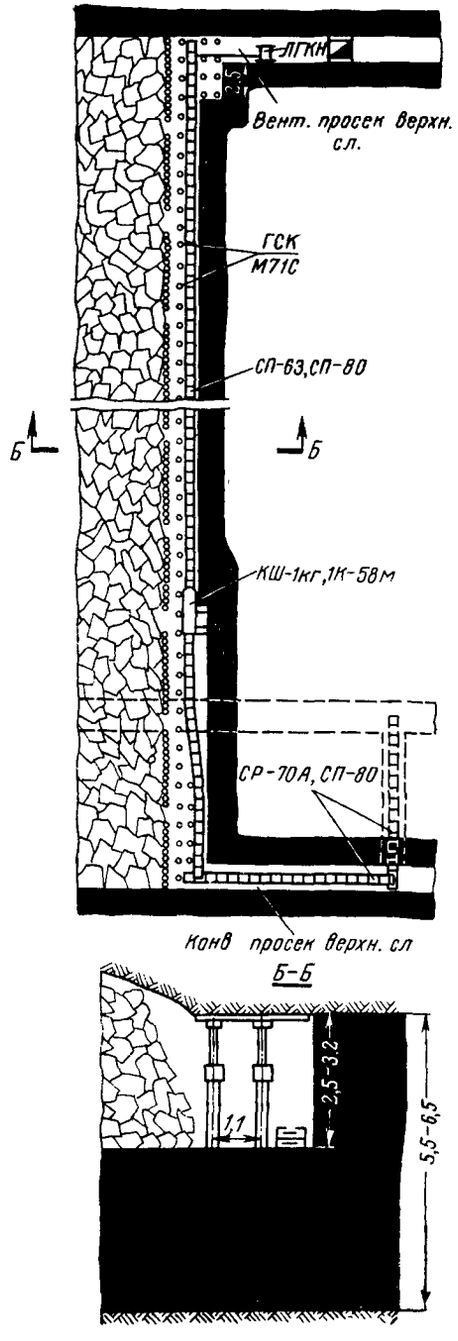


Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Толщина вынимаемого верхнего слоя, *м*	3,2
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м*³	1,4
Газообильность участка, *м*³/*т*	10
Длина лавы, *м*	160
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	2
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,26
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	27,3
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	900
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	19,6
Количество выходов за сутки по очистному забою	58
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	66
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	15,5
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	296

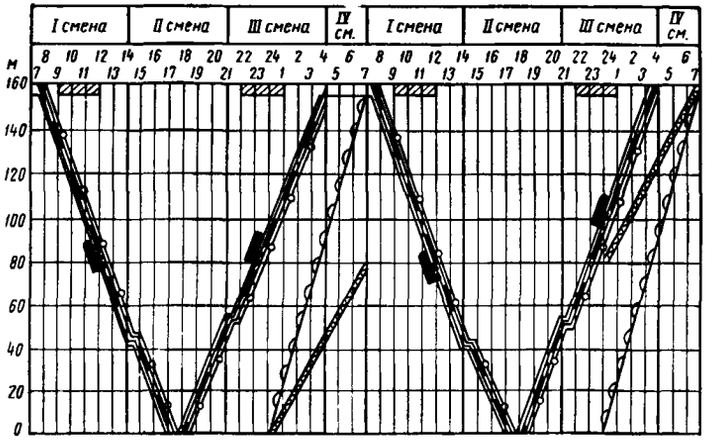
Условия применения

Мощность пласта, *м*	5,5—6,5
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63, СП-80	1
Крепь ГСК / М71С	По паспорту
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

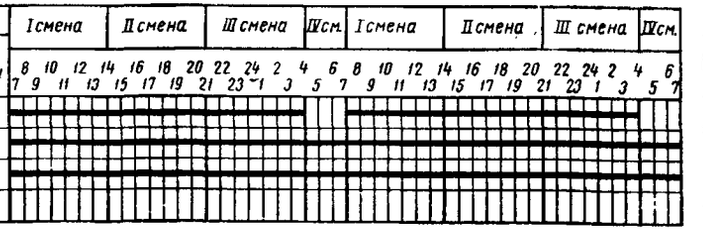


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 13АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Числа рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	12	12	12	12	48
Электрослесарь	1	1	1	4	7
Всего	14	14	14	16	58

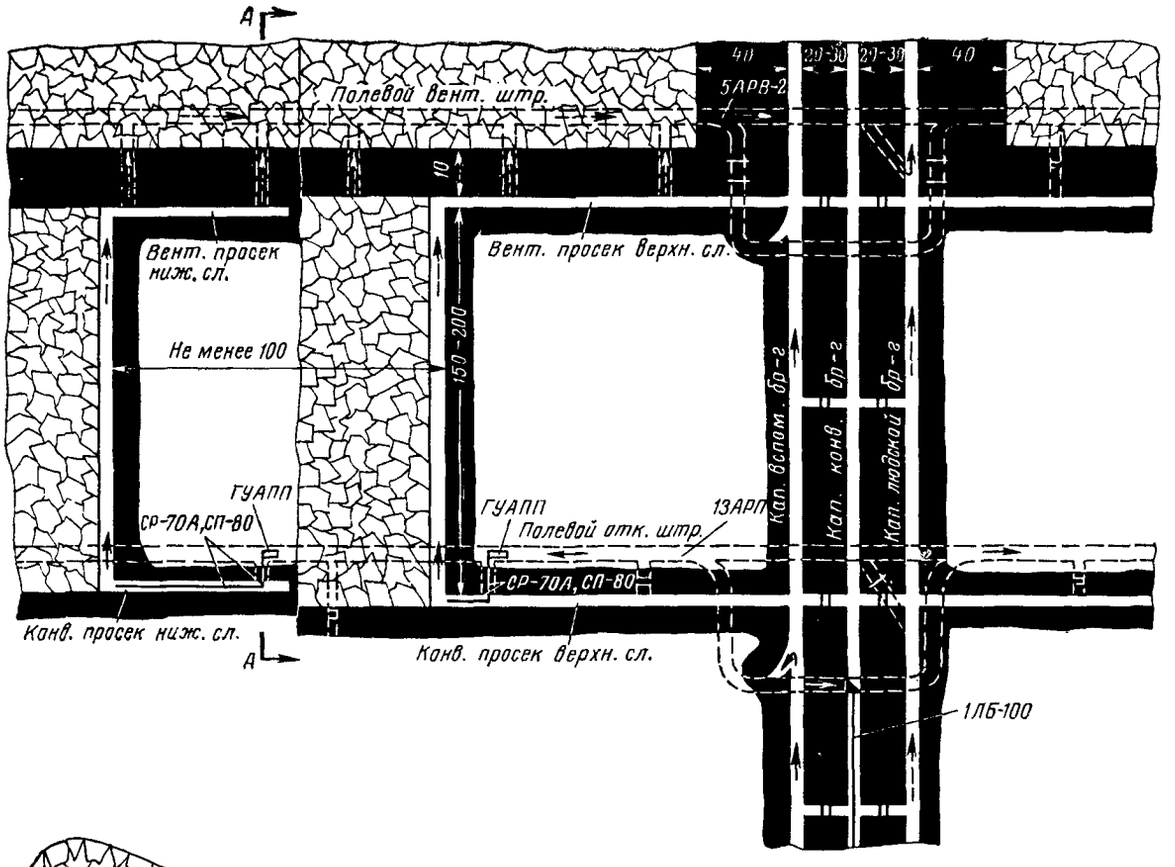


Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Крепление
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования
Управление кровлей

Схема 54

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ В НАКЛОННЫХ СЛОЯХ (нижний слой — комплекс типа ОМКТМ)

Схема подготовки и система разработки



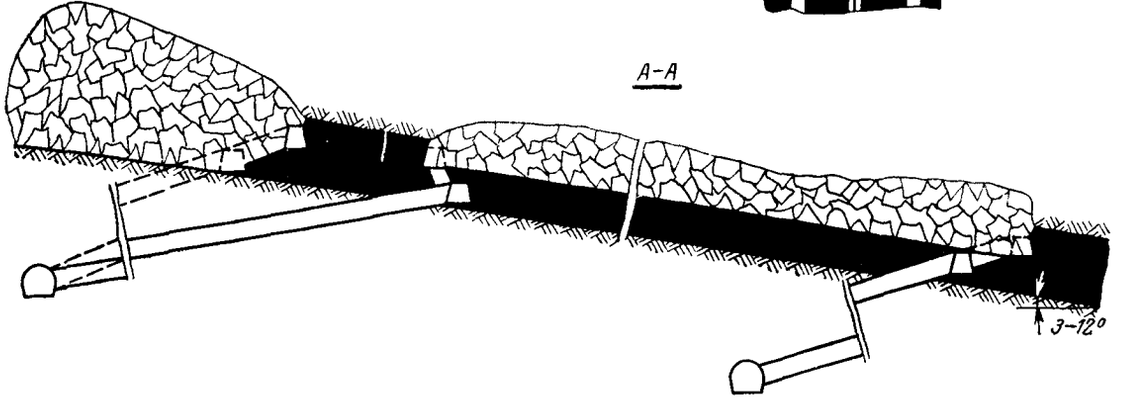
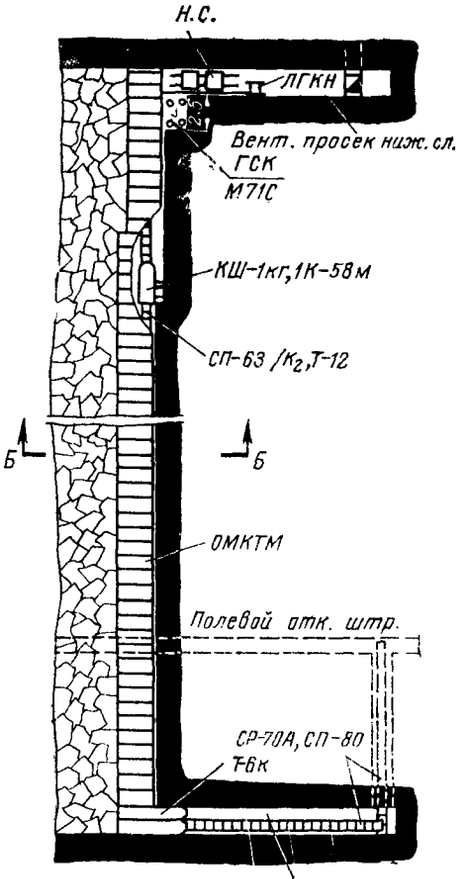
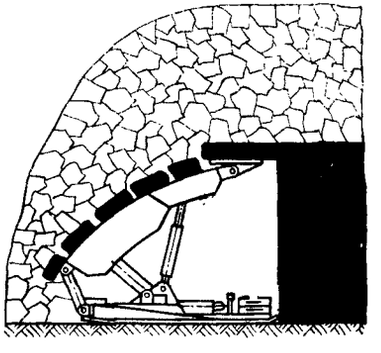


Схема очистного забоя



Б-Б



Расчетные показатели

Толщина вынимаемого нижнего слоя, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	8
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	200
Объемный вес угля, *т/м³*	1,4
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	150
Схема работы комбайна	Челноковая
Ширина захвата, *м*	0,63
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,89
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	41
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	1190
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	25,9
Количество выходов за сутки по очистному забою	38
Суточный штат рабочих по очистному забою, человек	43
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	31,3
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	600
Эксплуатационные потери угля (по пласту), %	18—22

Условия применения

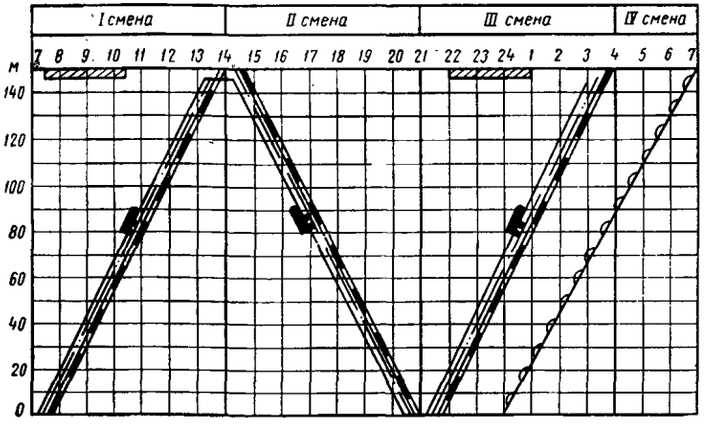
Мощность пласта, *м*	5,5—6,5
Угол падения пласта, *град*	3—12
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Схема 54

Оборудование очистного забоя

Комбайн КШ-1кг, 1К-58м	1
Конвейер СП-63/К₂, Т-12	1
Крепь ОМКТМ	1
Крепь в нише $\frac{\text{ГСК}}{\text{М71С}}$	По паспорту
Крепь сопряжения Т-6к	1
Насосная станция	1
Лебедка ЛГКН	1

Планограмма работ

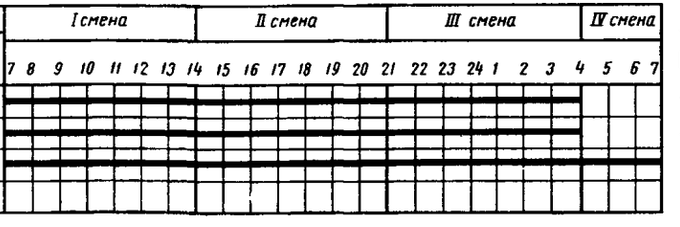


Оборудование участкового транспорта

Конвейер СР-70А, СП-80	2
Конвейер 1ЛБ-100	2
Электровоз 5АРВ-2	1
Электровоз 13АРП	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	8	8	8	–	24
Электрослесарь	1	1	1	8	11
Всего	10	10	10	8	38



Выемка угля комбайном
Выемка угля в нише
Передвижка секций крепи
Передвижка конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 55

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ В МОНТАЖНОМ СЛОЕ

Схема подготовки и система разработки

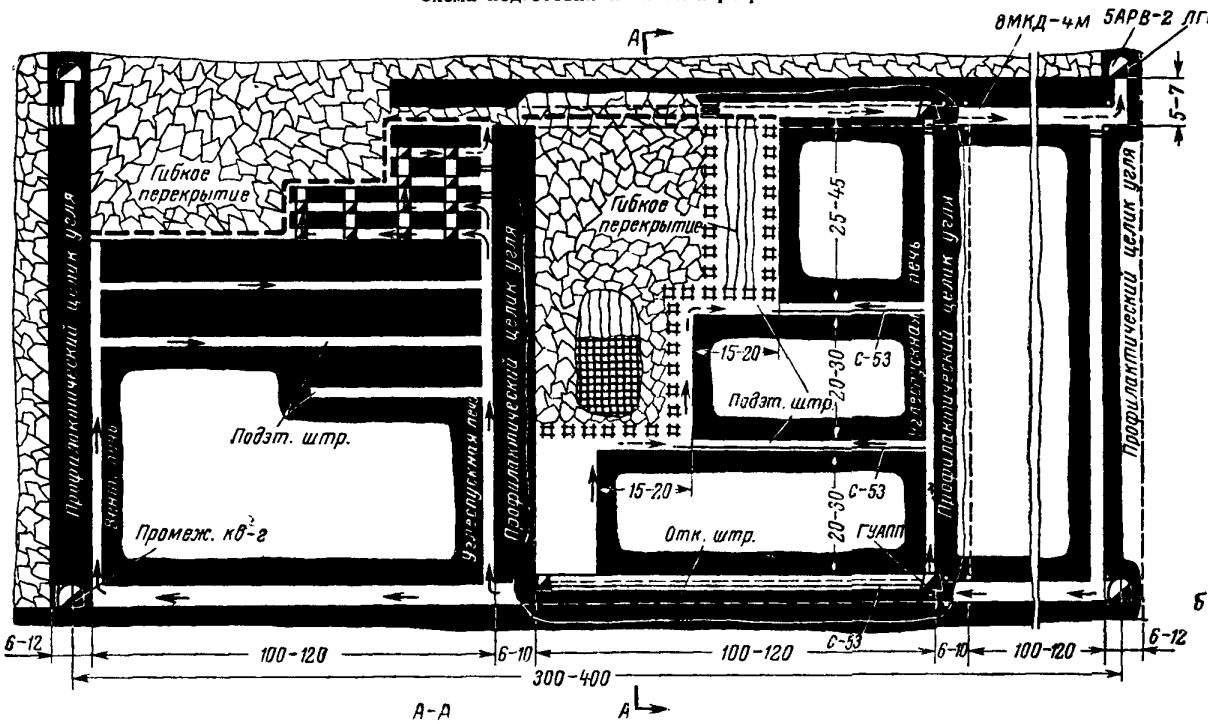
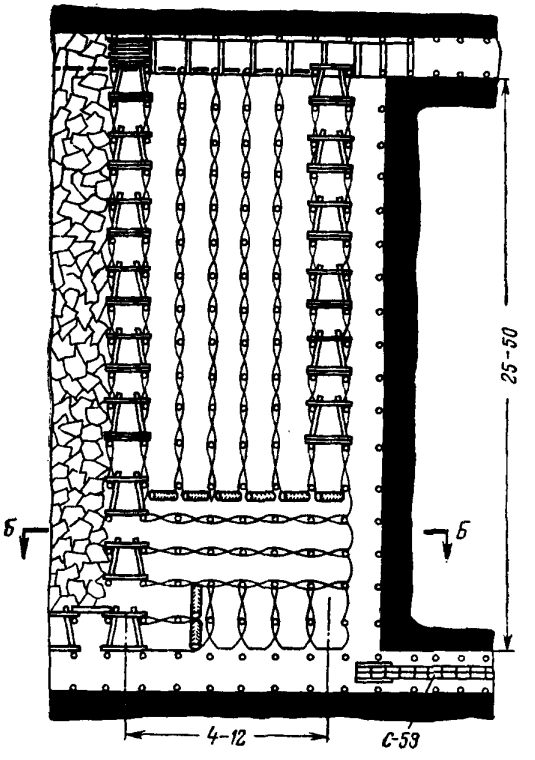
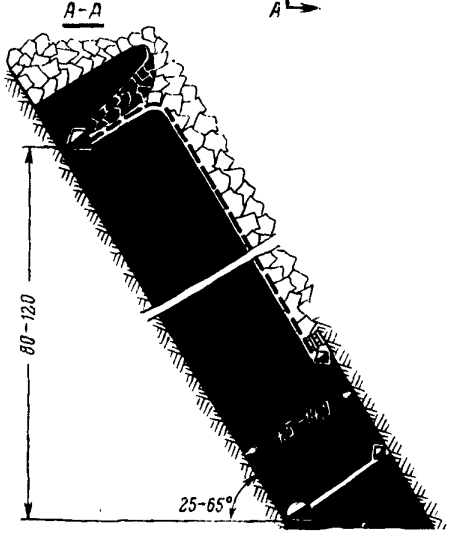
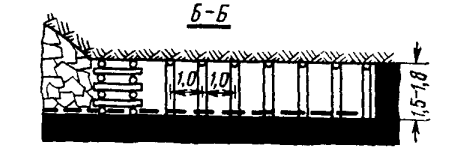


Схема очистного забоя







Расчетные показатели

Толщина монтажного слоя, *м*	1,5
Угол падения пласта, *град*	55
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	150
Объемный вес угля, *т/м*³	1,3
Газообильность участка, *м*³/*т*	15
Длина очистного забоя монтажного слоя, *м*	104
Способ выемки угля	Буровзрывной
Ширина вынимаемой полосы, *м*	1
Шаг обрушения, *м*	6,0
Подвигание монтажного слоя в сутки, *м*	0,7
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание монтажного слоя, *м*	15,2
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	142
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	3,08
Количество выходов за сутки по очистному забою	39
Списочный штат рабочих по чистному забою, человек	44
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	3,6
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	70
Эксплуатационные потери угля, %	15

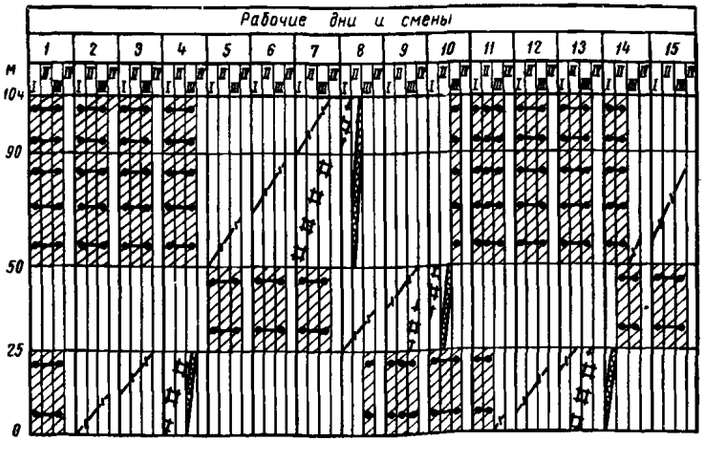
Условия применения

Мощность пласта, *м*	4,5—14
Толщина монтажного слоя, *м*	1,5—1,8
Угол падения пласта, *град*	25—65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Комбинированная с выемкой монтажного слоя длинными столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Конвейер С-53	3
Электросверло ЭР-14Д	5
Лебедка ЛГКЗ	2

Планограмма работ

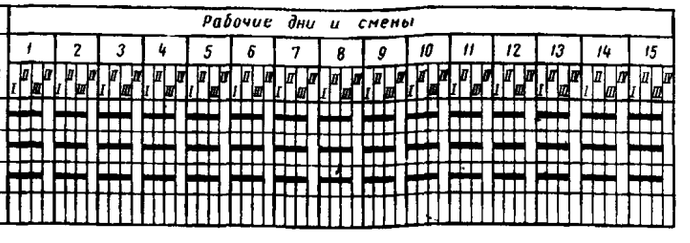


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Горнорабочий очистного забоя	10	10	10	–	30
Мастер-взрывник	1	1	1	–	3
Насыпщик-откатчик	2	2	2	–	6
Всего	13	13	13	–	39



Выемка угля и крепление

Монтаж гибкого металлического перекрытия

Возведение костров

Посадка кровли в лавах и поталачины в поперечно-наклонном слое

Схема 56

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ ПОД ГИБКИМ ПЕРЕКРЫТИЕМ

Схема подготовки и система разработки

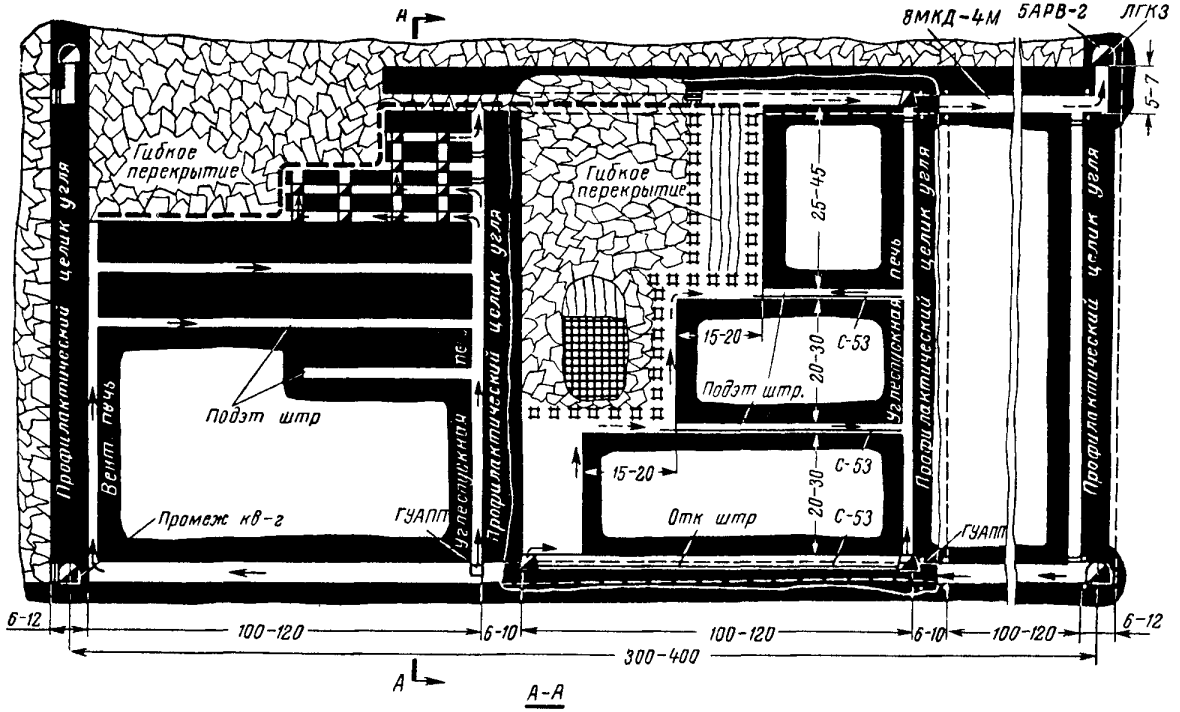
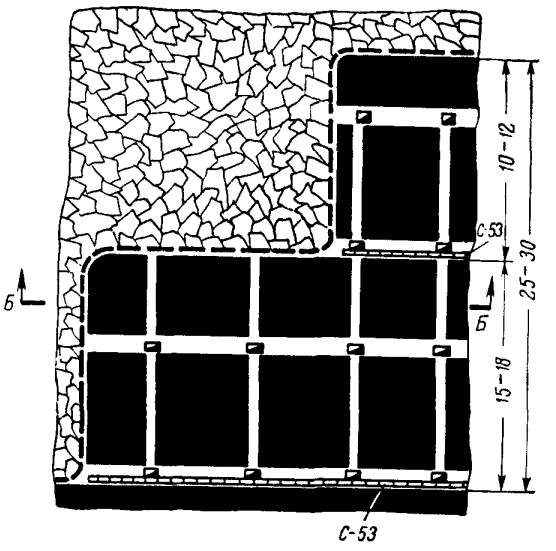
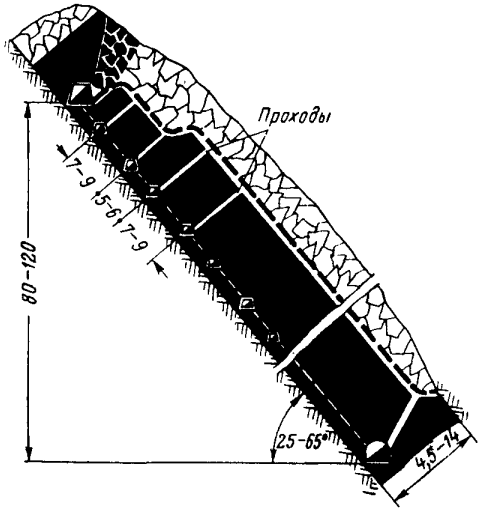


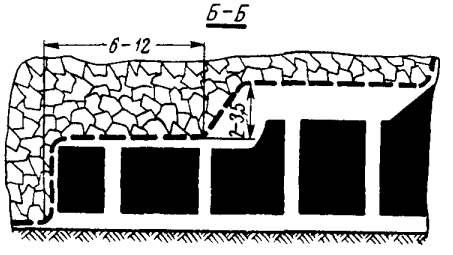
Схема очистного забоя



А-А



Б-Б



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	9
Толщина вынимаемого слоя, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	55
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	150
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	15
Длина очистного забоя, *м*	25
Способ выемки угля	Буровзрывной
Ширина вынимаемой полосы, *м*	2
Количество вынимаемых полос в сутки	3
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	6
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	130,2
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	570
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	12,4
Количество выходов за сутки по очистному забою	18
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	21
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	31,7
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	590
Эксплуатационные потери угля, %	20—25

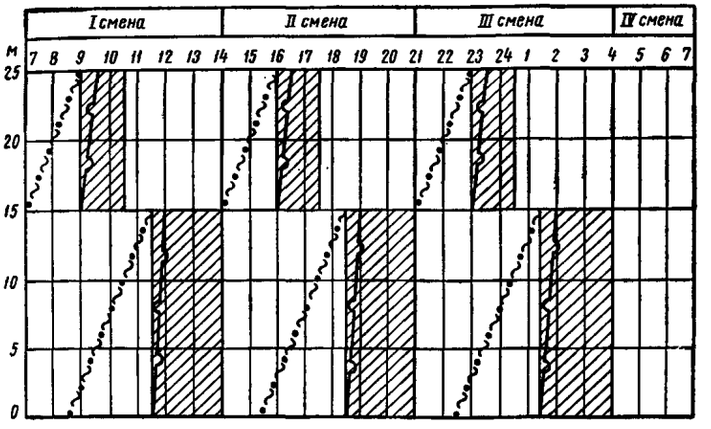
Условия применения

Мощность пласта, *м*	4,5—14,0
Угол падения пласта, *град*	25—65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Комбинированная с выемкой нижнего слоя столбами по простиранию
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Конвейер С-53	2
Электросверло ЭР-14Д	7
Лебедка ЛГКЗ	1

Планограмма работ

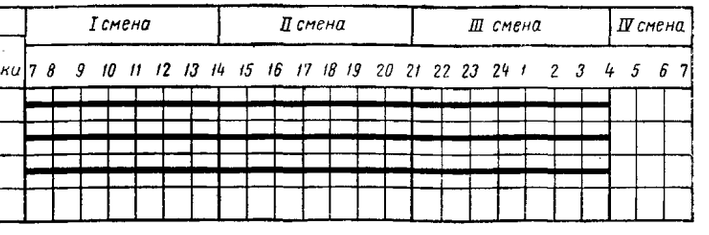


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Горнорабочий очистного забоя	3	3	3	–	9
Мастер-взрывник	1	1	1	–	3
Насыпщик-откатчик	2	2	2	–	6
всего	6	6	6	–	18



Бурение, заряжание, взрывание и проветривание

Оборка забоя

Перепуск и погрузка угля

Схема 57 **ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ ПОД ГИБКИМ ПЕРЕКРЫТИЕМ**

Схема подготовки и система разработки

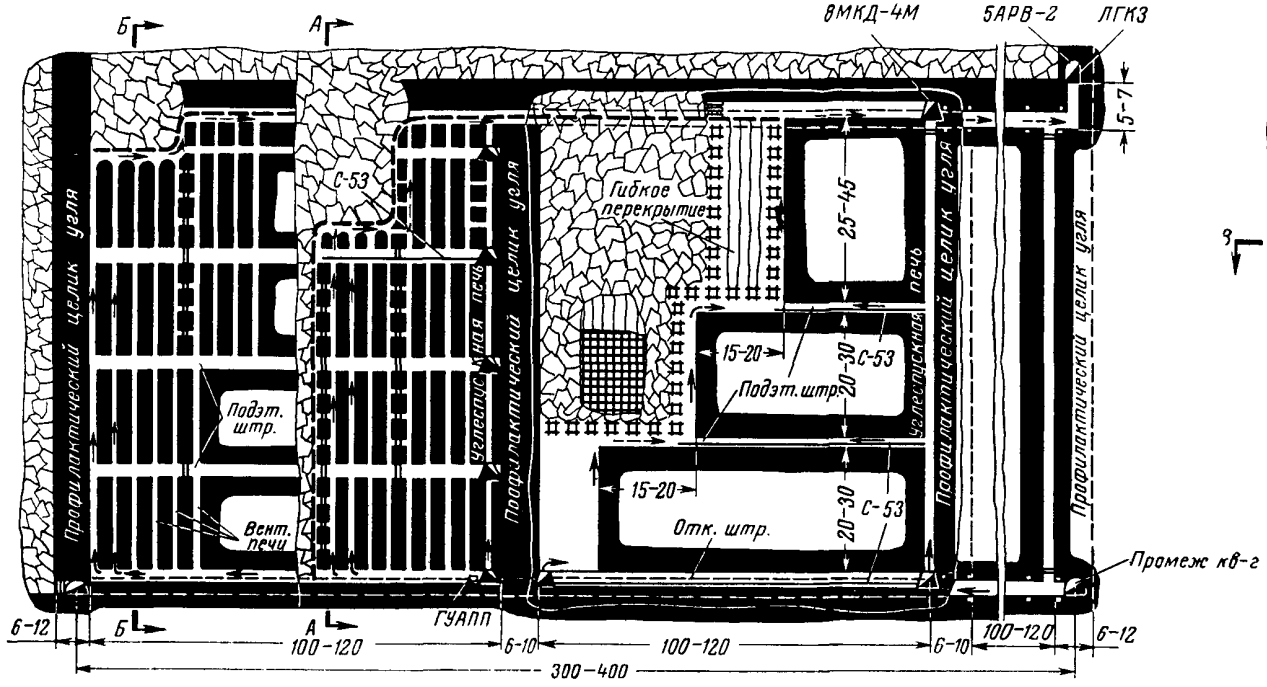
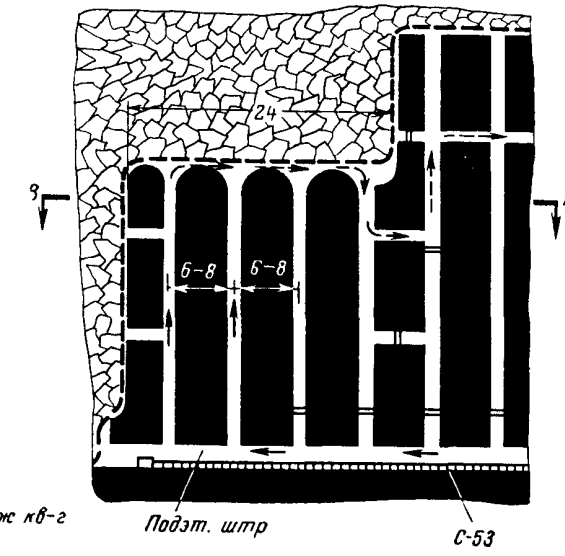
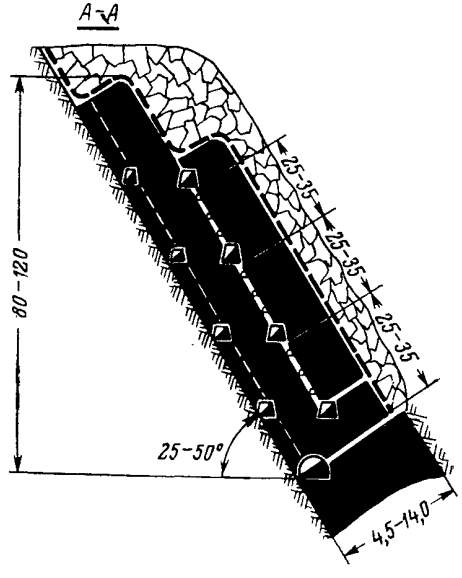
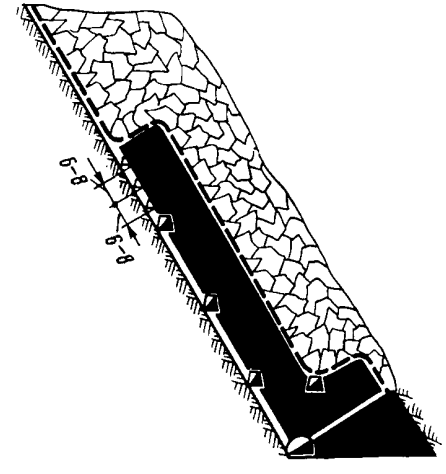
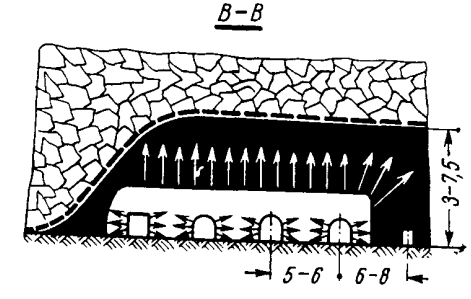


Схема очистного забоя









Расчетные показатели

Толщина вынимаемого слоя, *м*	6
Угол падения пласта, *град*	35
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	150
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	15
Длина нижнего слоя под перекрытием по простиранию, *м*	24
Способ выемки угля	Буровзрывной
Ширина вынимаемой полосы, *м*	1,5
Количество вынимаемых полос в сутки	2
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	3
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	65,1
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	560
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	12,2
Количество выходов за сутки по очистному забою	21
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	24
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	26,7
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	508
Эксплуатационные потери угля, %	25—30

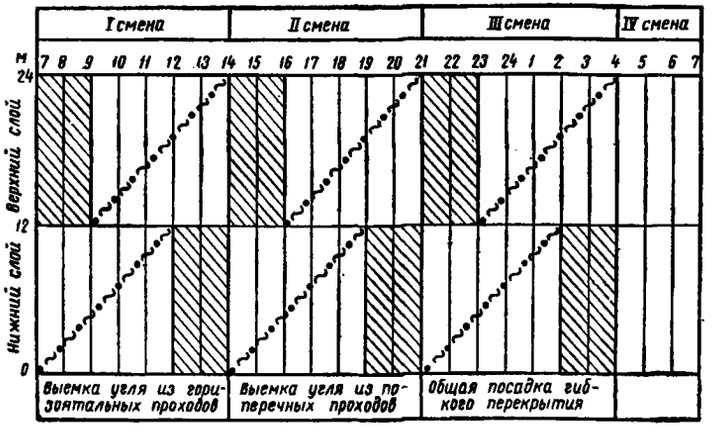
Условия применения

Мощность пласта, *м*	4,5—14,0
Угол падения пласта, *град*	25—50
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Комбинированная с выемкой нижнего слоя столбами по падению
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Конвейер С-53	5
Электросверло ЭР-14Д	7
Лебедка ЛГКЗ	1

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Погрузочный пункт ГУАПП	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Горнорабочий очистного забоя	4	4	4	–	12
Мастер-взрывник	1	1	1	–	3
Насыпщик-откатчик	2	2	2	–	6
Всего	7	7	7	–	21

I смена | II смена | III смена | IV смена

7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 1 2 3 4 5 6 7

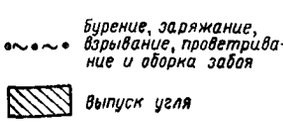


Схема 58

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ ПОД БЕССЕКЦИОННЫМ ЩИТОВЫМ ПЕРЕКРЫТИЕМ

Схема подготовки и система разработки

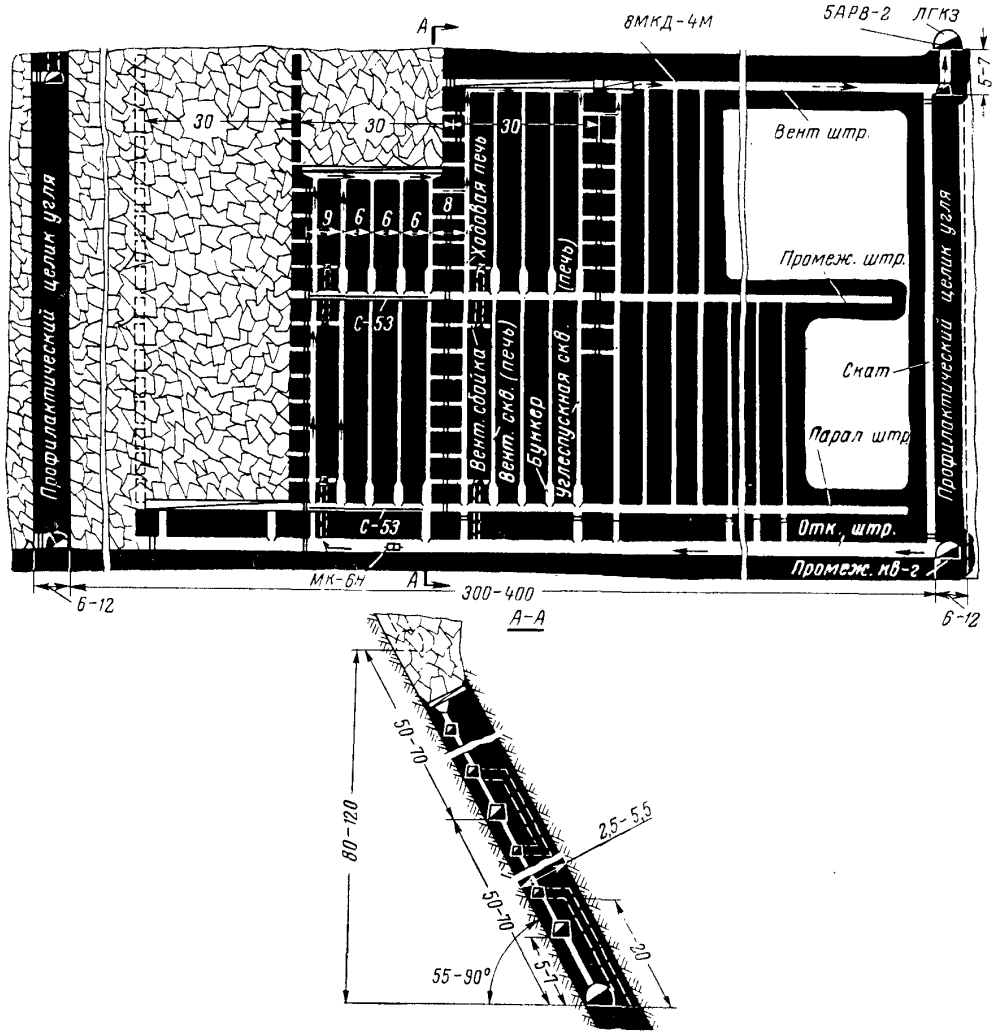
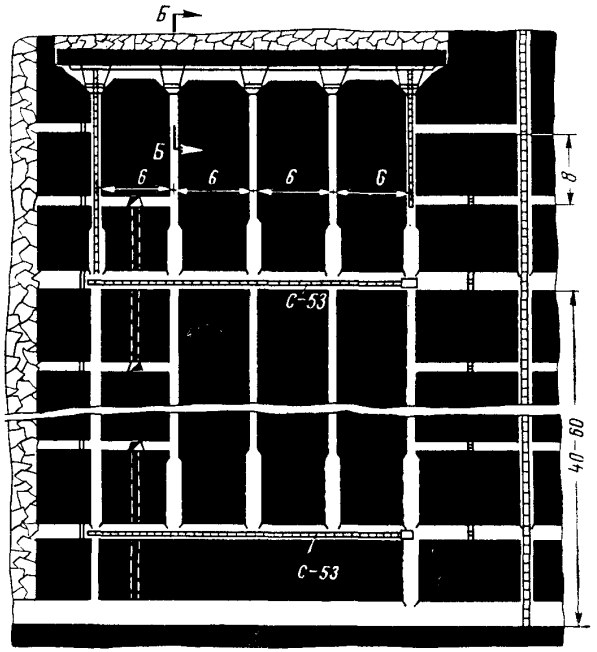
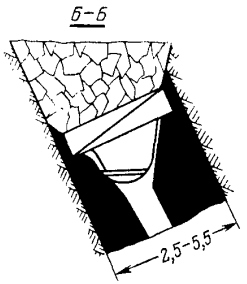


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	4
Угол падения пласта, *град*	70
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	100
Объемный вес угля, *т/м*³	1,3
Газообильность участка, *м*³/*т*	15
Длина очистного забоя, *м*	30
Способ выемки угля	Взрывной
Ширина вынимаемой полосы, *м*	1,8
Количество вынимаемых полос в сутки	1,5
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,7
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	58,6
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	420
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	9,1
Количество выходов за сутки по очистному забою	15
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	17
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	28
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	535
Эксплуатационные потери угля, %	25

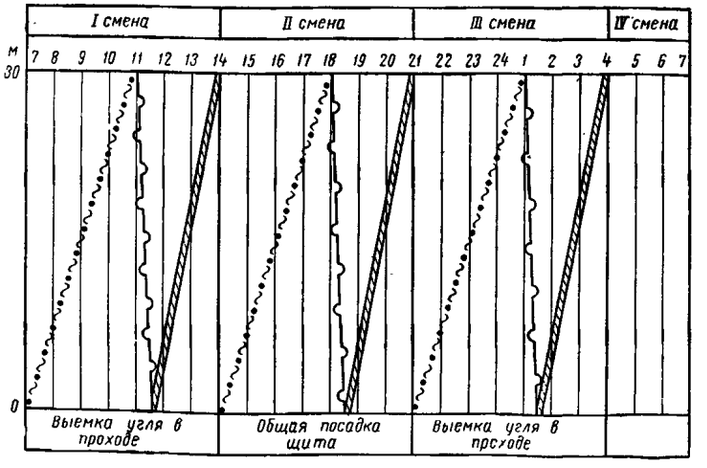
Условия применения

Мощность пласта, *м*	2,5—5,5
Угол падения пласта, *град*	55—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по падению (щитовая)
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Конвейер С-53	2
Электросверло ЭР-14Д	5
Лебедка ЛГКЗ	1

Планограмма работ

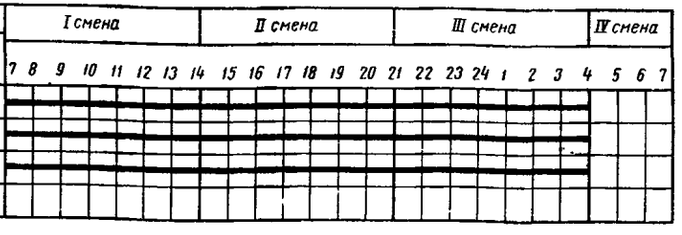


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Лебедка маневровая МК-6Н	1

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Горнорабочий очистного забоя	2	2	2	–	6
Мастер-взрывник	1	1	1	–	3
Насыпщик-откатчик	2	2	2	–	6
Всего	5	5	5	–	15



Бурение, заряжание, взрывание и проветривание

Оборка забоя

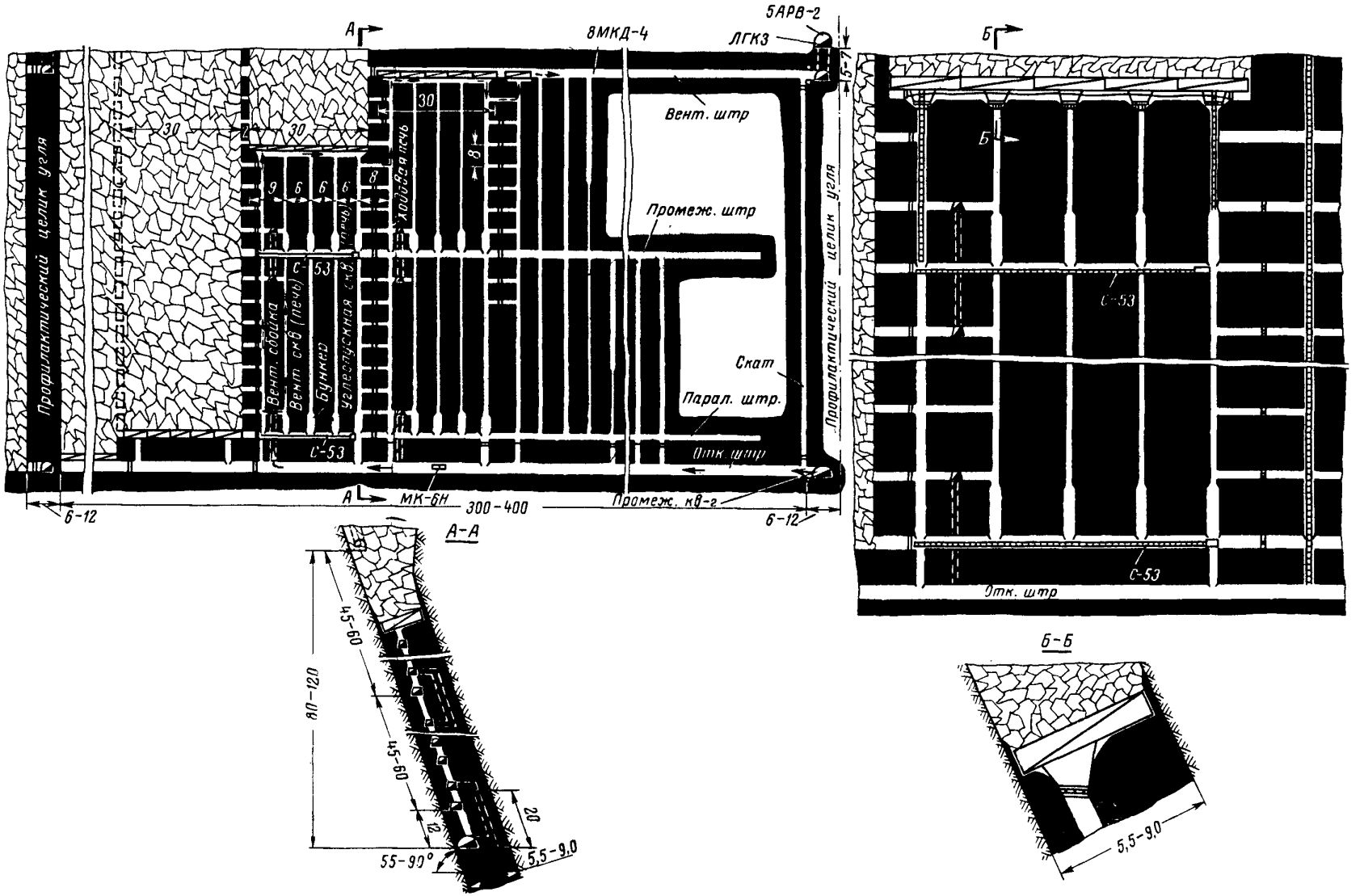
Перепуск и погрузка угля

Схема 59

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ ПОД СЕКЦИОННЫМ ЩИТОВЫМ ПЕРЕКРЫТИЕМ

Схема подготовки и система разработки

Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	7,5
Угол падения пласта, *град*	70
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	100
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	15
Длина очистного забоя, *м*	30
Способ выемки	Взрывной
Ширина вынимаемой полосы, *м*	1,5
Количество вынимаемых полос в сутки	1,5
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	2,25
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	49
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	660
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	14,3
Количество выходов за сутки по очистному забою	18
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	21
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	36,7
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	680
Эксплуатационные потери угля, %	25

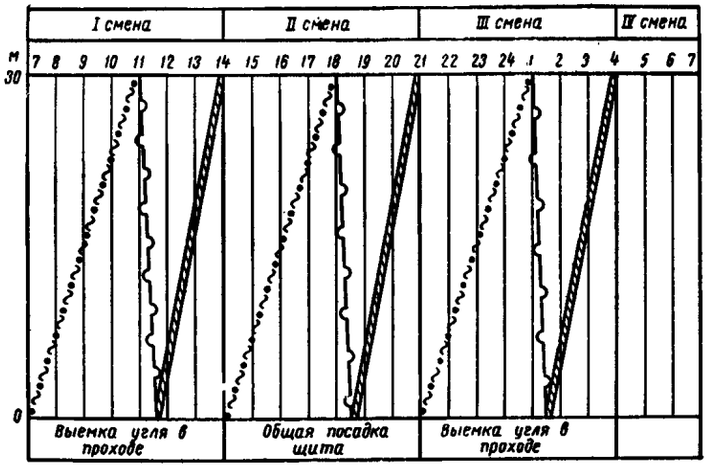
Условия применения

Мощность пласта, *м*	5,5—9,0
Угол падения пласта, *град*	55—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по падению (щитовая)
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Конвейер С-53	2
Электросверло ЭР-14Д	6
Лебедка ЛГКЗ	1

Планограмма работ

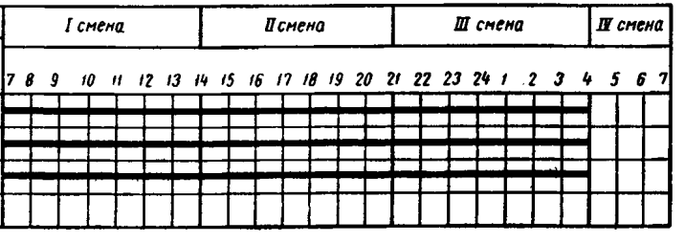


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Лебедка маневровая МК-6Н	1

График выходов

Профессия	Числа рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Горнорабочий очистного забоя	3	3	3	–	9
Мастер-взрывник	1	1	1	–	3
Насыпщик-откатчик	2	2	2	–	6
Всего	6	6	6	–	18



бурение, заряжание, взрывание и проветривание

оборка забоя

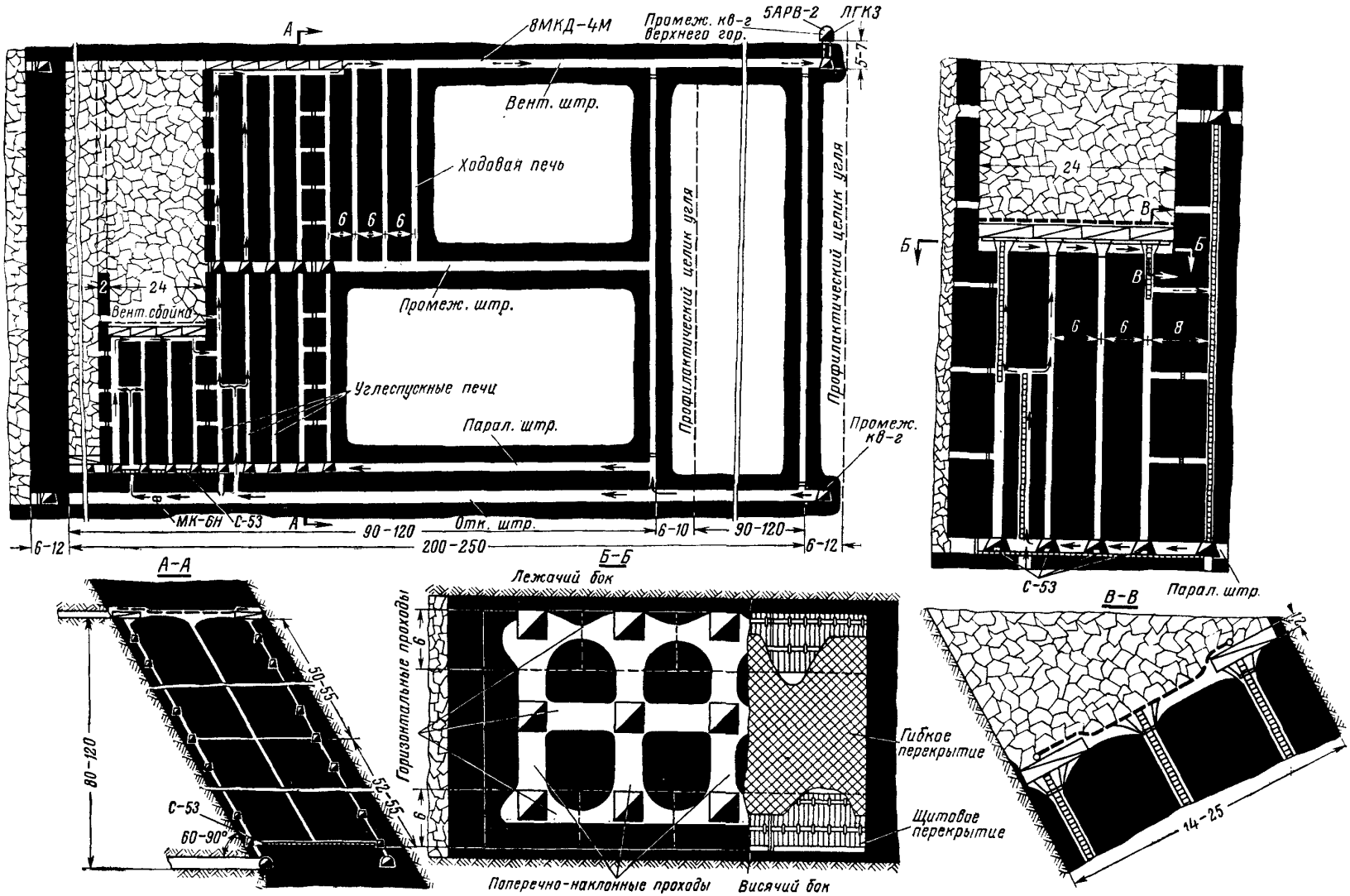
выпуск угля

Схема 60

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ ПОД ЩИТОВЫМ И ГИБКИМ ПЕРЕКРЫТИЯМИ

Схема подготовки и система разработки

Схема очистного забоя



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	20
Угол падения пласта, *град*	70
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	150
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	15
Длина очистного забоя, *м*	24
Способ выемки угля	Взрывной
Ширина вынимаемой полосы, *м*	1,2
Количество вынимаемых полос в сутки	1
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	1,2
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	26
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	100
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	15,2
Количество выходов в сутки по очистному забою	24
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	27
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	29,2
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	563
Эксплуатационные потери угля, %	24

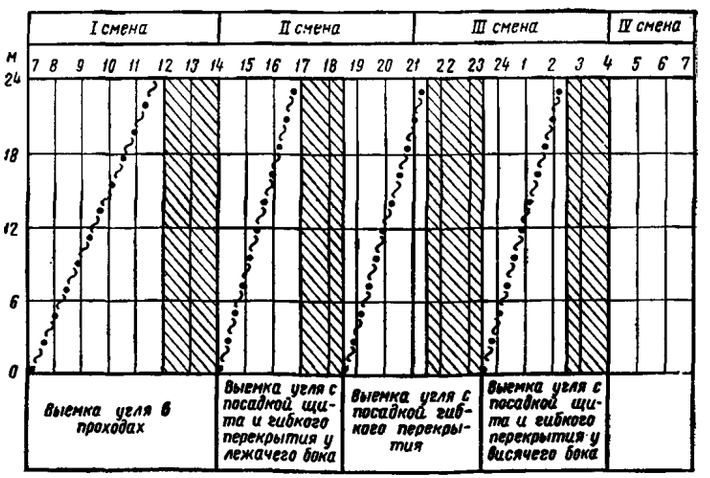
Условия применения

Мощность пласта, *м*	14—25
Угол падения пласта, *град*	60—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по падению
Способ управления кровлей	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Конвейер С-53	5
Электросверло ЭР-14Д	7

Планограмма работ

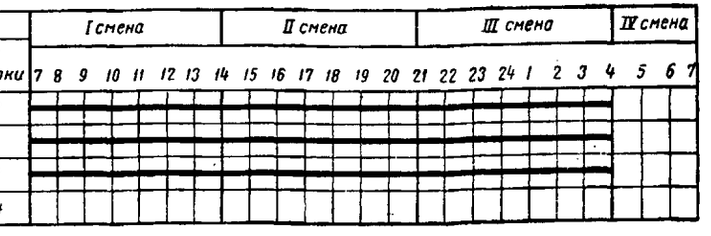


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Монорельсовая дорога 8МКД-4М	1
Лебедка маневровая МК-6Н	1
Лебедка ЛГКЗ	

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Горнорабочий очистного забоя	4	4	4	—	12
Мастер-взрывник	1	1	1	—	3
Насыпщик-откатчик	3	3	3	—	9
Всего	8	8	8	—	24



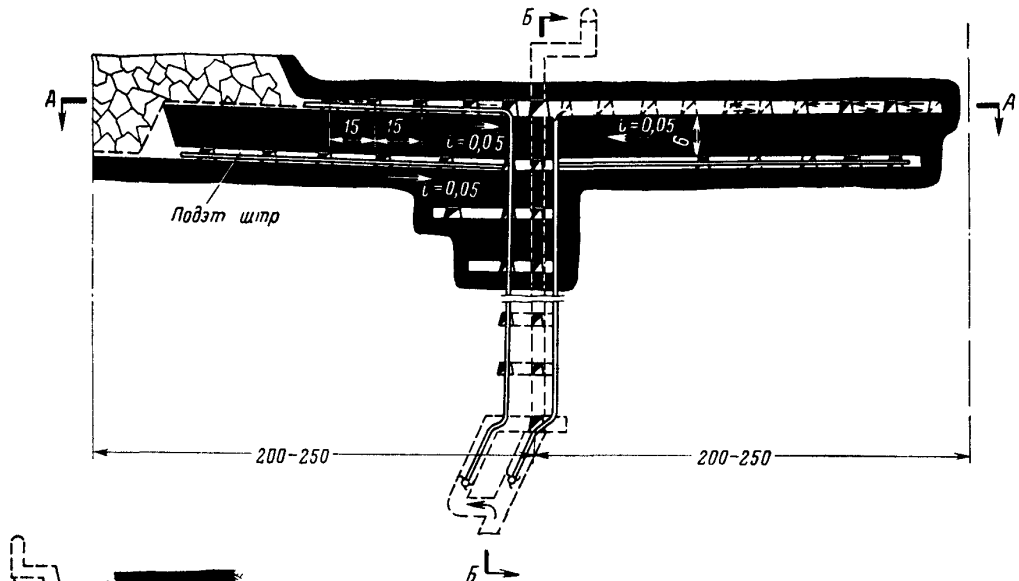
бурение, заряжание, взрывание, проветривание и уборка забоя

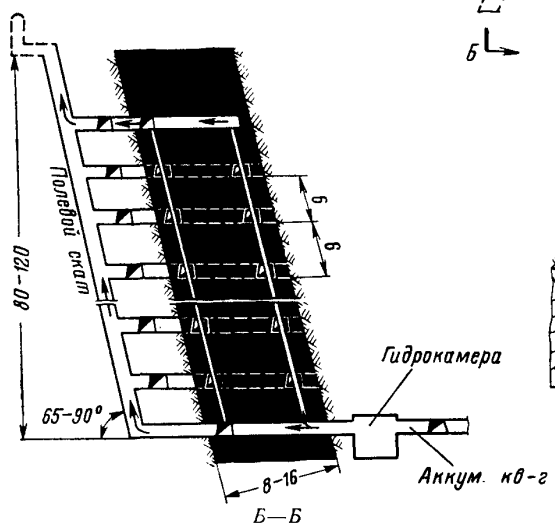
выпуск угля

Схема 61

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ПОД ГИБКИМ ПЕРЕКРЫТИЕМ

Схема подготовки и система разработки





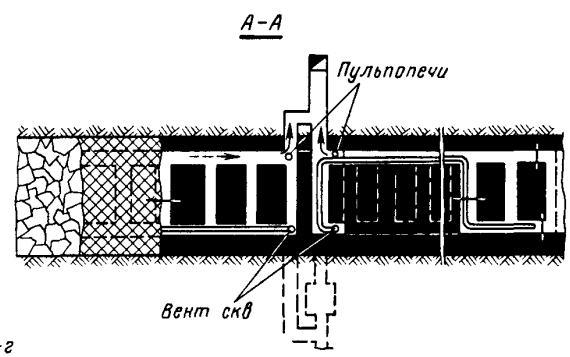
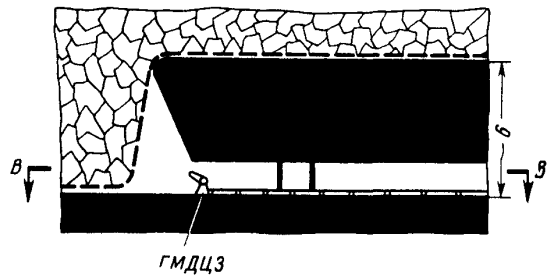
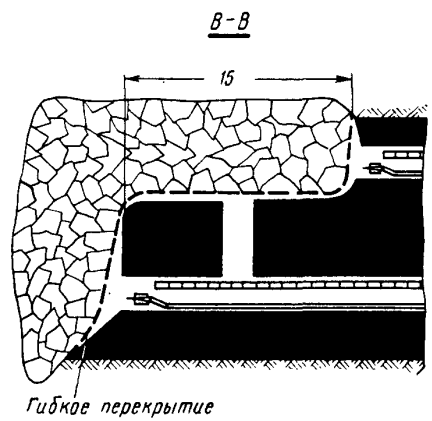


Схема очистного забоя





Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	8
Угол падения пласта, *град*	70
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	120
Объемный вес угля, *т/м³*	1,35
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина заходки, *м*	5
Ширина заходки, *м*	4
Количество вынимаемых заходок в сутки	6
Подвигание этажа в сутки, *м*	1,2
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание этажа, *м*	26
Суточная добыча из заходок, тыс. *т*	17,6
Количество выходов за сутки по очистным забоям	21
Списочный штат рабочих по очистным забоям, человек	24
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	38,6
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	733
Эксплуатационные потери угля, %	25

Условия применения

Мощность пласта, *м*	8—16
Угол падения пласта, *град*	65—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 150
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Подэтажные штреки
Способ управления горным давлением	Полное обрушение

Оборудование очистного забоя

Гидромонитор ГМДЦ3	4
Желоба	—
Задвижка ЗДЗ	4

Планограмма работ

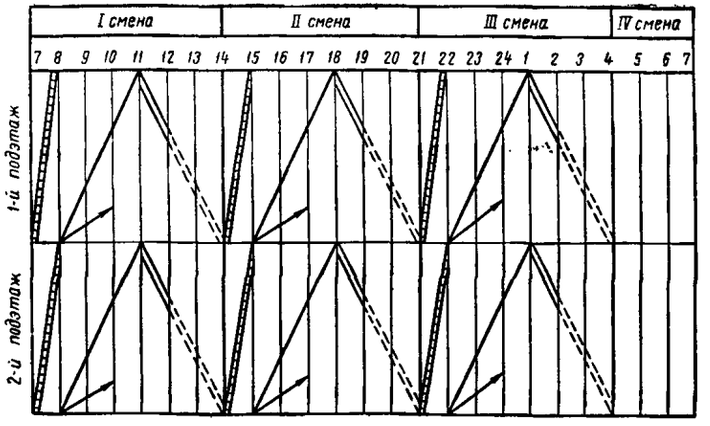
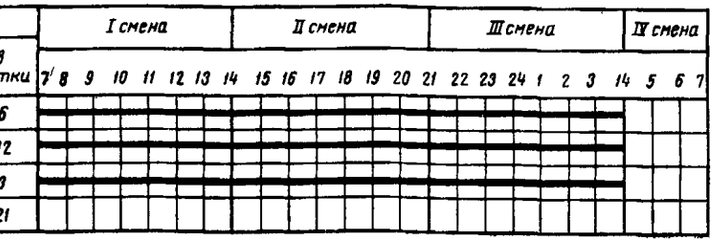


График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Гидромониторщик	2	2	2	–	6
Горнорабочий очистного забоя	4	4	4	–	12
Электрослесарь	1	1	1	–	3
Всего	7	7	7	–	21



Выемка угля гидромонитором

Подготовительно-заключительные операции

Переноска гидромонитора

Подготовка заходки к работе

Схема 62

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ С КОМБАЙНОМ 4ПУ С ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЗАКЛАДКОЙ

Схема подготовки и система разработки

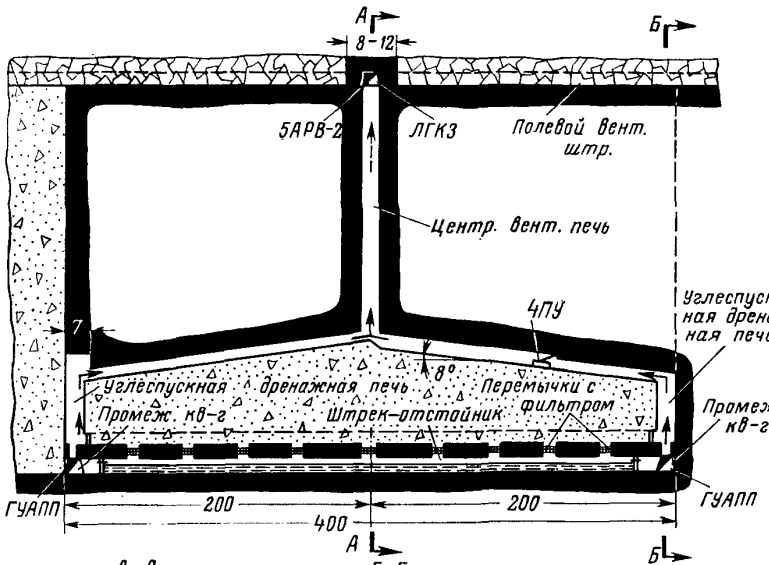
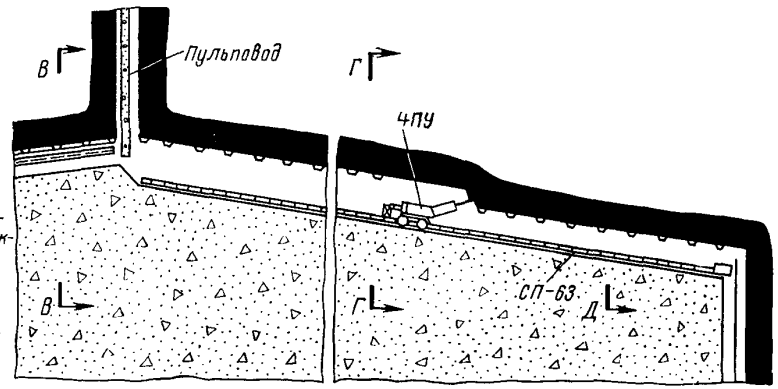
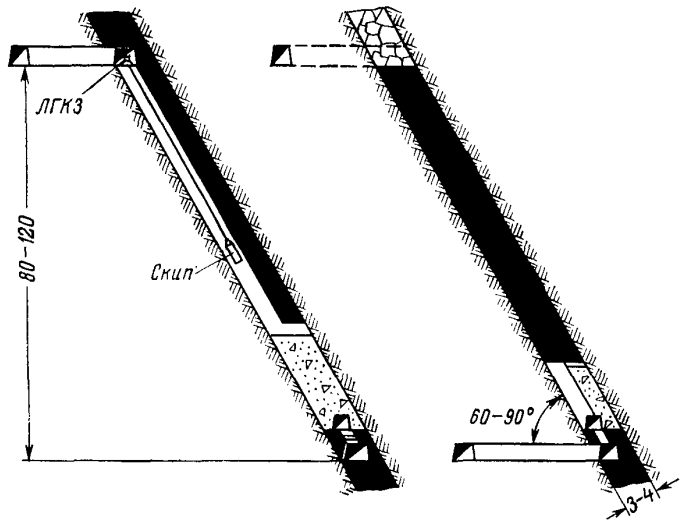


Схема очистного забоя





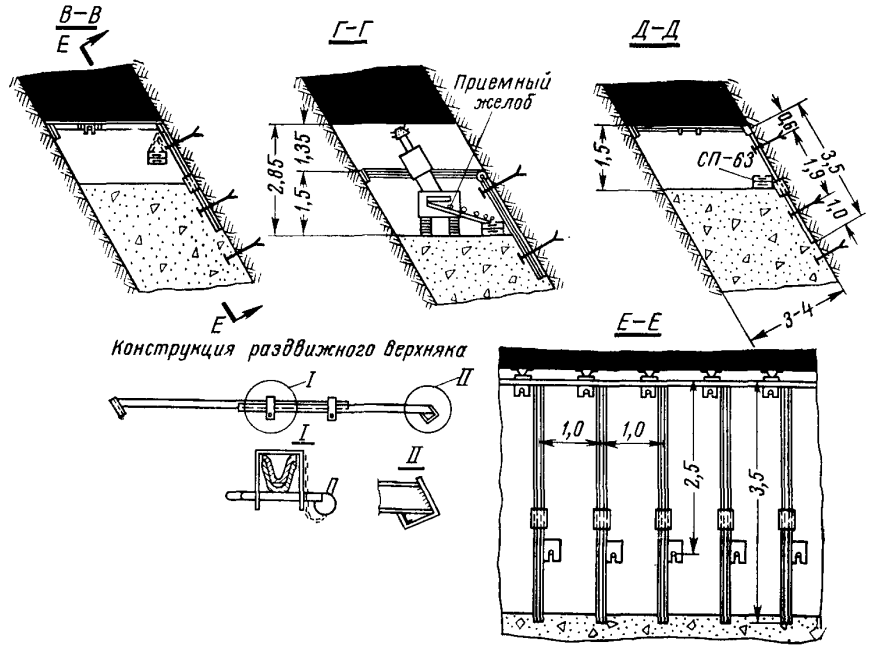


Схема 62

Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	3,5
Угол падения пласта, *град*	60
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	150
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	10
Длина лавы, *м*	400
Схема работы комбайна	С холостым перегоном
Ширина захвата, *м*	1,35
Количество вынимаемых полос в сутки	0,24
Подвигание очистного забоя в сутки, *м*	0,34
Число рабочих дней в месяце	21,7
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	7,4
Суточная добыча из очистного забоя, *т*	619
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	13,4
Количество выходов за сутки по очистному забою	44
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	50
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	13
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	268
Эксплуатационные потери угля, %	7—10

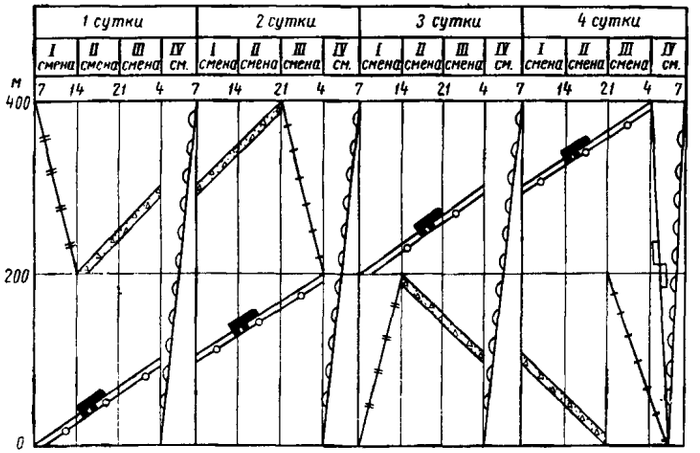
Условия применения

Мощность пласта, *м*	3—4
Угол падения пласта, *град*	60—90
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 250
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	Не ниже средней крепости
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Длинные столбы по восстанию
Способ управления кровлей	Полная закладка выработанного пространства
Материал закладки	Перегоревшие породы шахтных отвалов

Оборудование очистного забоя

Комбайн 4ПУ, ПК-7	1
Конвейер СП-63	2
Электросверло ЭР-14Д	2
Лебедка ЛГКЗ	1

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки
Машинист комбайна	1	1	1	–	3
Горнорабочий очистного забоя	12	12	12	–	36
Электрослесарь	1	1	1	2	5
Всего	14	14	14	2	44



Выемка угля комбайном
Перегон комбайна
Крепление
Возведение закладочного массива
Подъем конвейера
Опускание конвейера
Осмотр и ремонт оборудования

Схема 63

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ С ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЗАКЛАДКОЙ

Схема подготовки и система разработки

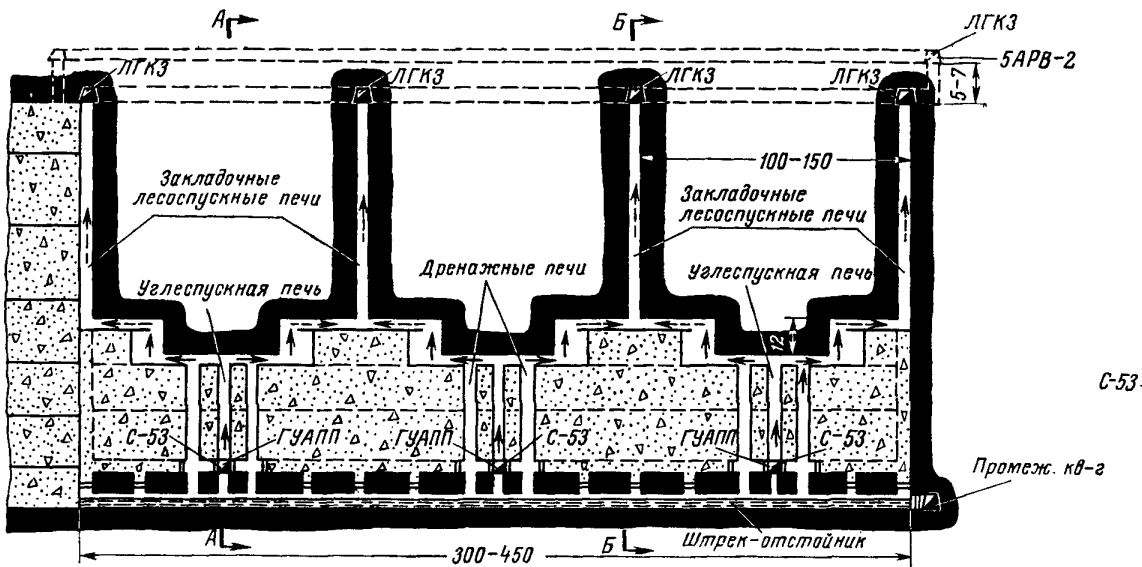
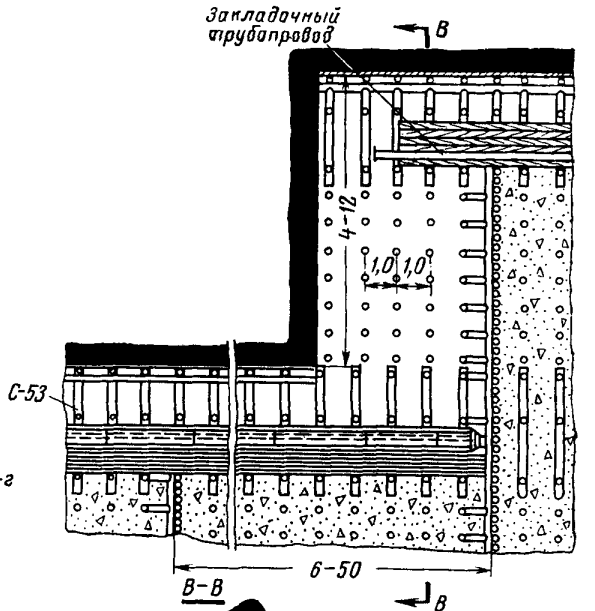
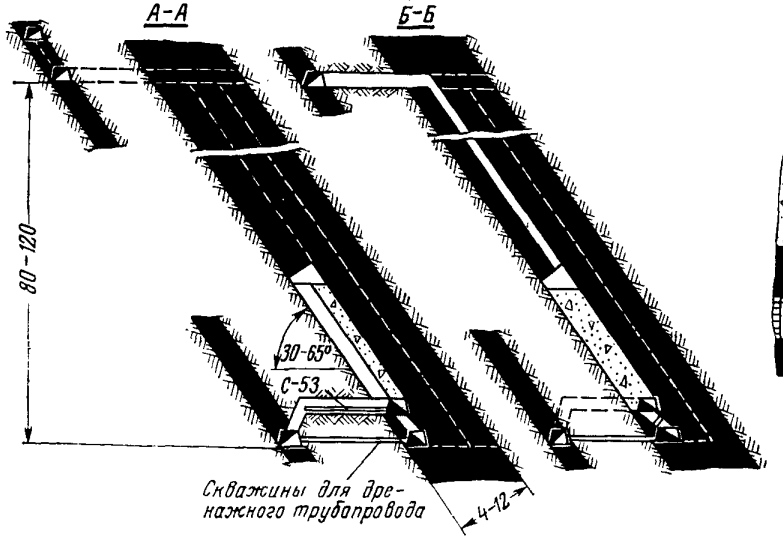
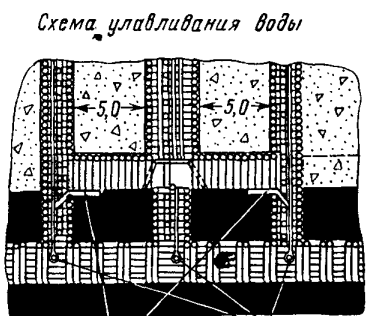
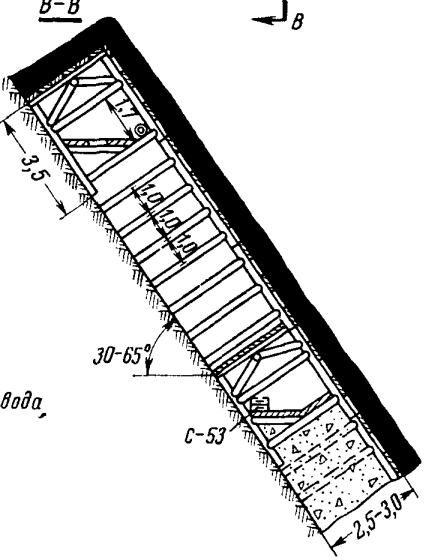


Схема очистного забоя









Расчетные показатели

Толщина слоя, *м*	3
Угол падения пласта, *град*	60
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	150
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	15
Длина очистного забоя, *м*	12
Число одновременно работающих забоев по выемке	4
Ширина ленты, *м*	1
Количество вынимаемых лент в сутки	3
Среднесуточное подвигание очистного забоя, *м*	2,15
Число рабочих дней в месяце по выемке	15,5
Число рабочих дней в месяце по закладке	6,2
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	47
Среднесуточная добыча из очистного забоя, *т*	100
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	2,17
Количество выходов за сутки по очистному забою	11
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	13
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	9,1
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	166
Эксплуатационные потери угля, %	15—18

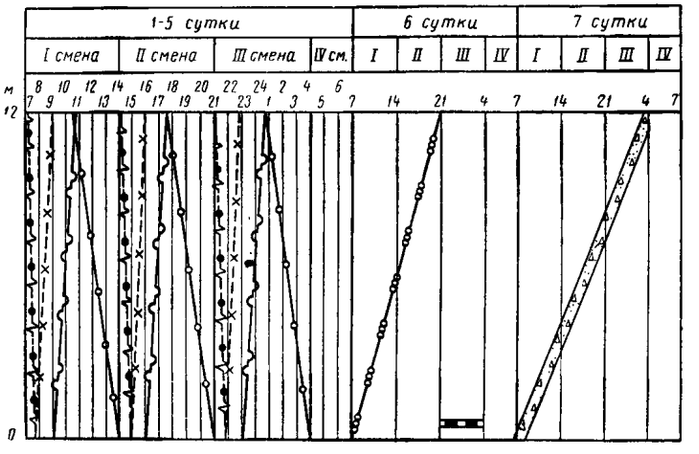
Условия применения

Мощность пласта, *м*	4—12
Угол падения пласта, *град*	30—65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	Не ниже средней устойчивости
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Наклонные слои с выемкой слоя полосами по простиранию
Способ управления кровлей	Полная гидравлическая закладка

Оборудование очистного забоя

Конвейер С-53	9
Электросверло ЭР-14Д	12
Лебедка ЛГКЗ	5
Электропила ЭЛ-4	6

Планограмма работ



Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	3

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки	Общее число выходов на шаг закладки
Горнорабочий очистного забоя	2	2	2	–	6	42
Мастер-взрывник	–	1	–	–	1	5
Насыпщик-откатчик	2	2	2	–	6	30
Всего	4	5	4	–	13	77



- бурение шпуров
- взрывание зарядов в шпурах
- оборка забоя
- крепление
- передвижка конвейера
- возведение органной крепи
- возведение закладочного массива

Схема 64

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ С ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЗАКЛАДКОЙ

Схема подготовки и система разработки

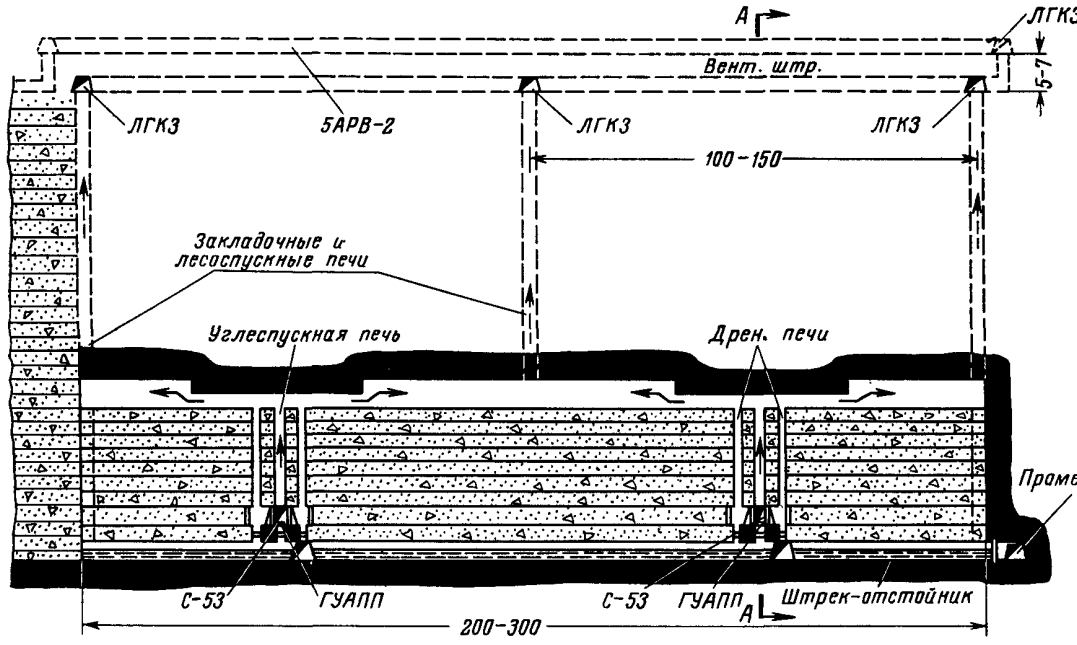
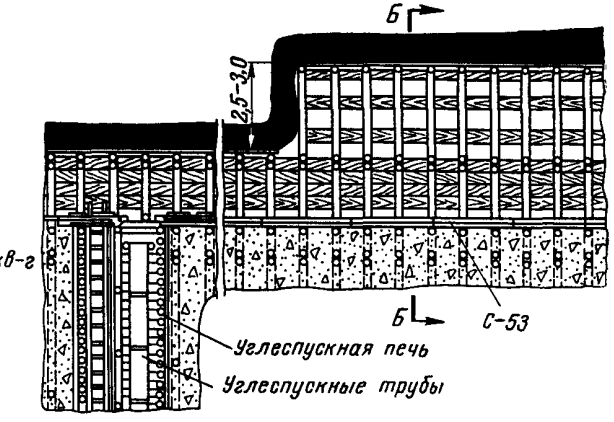
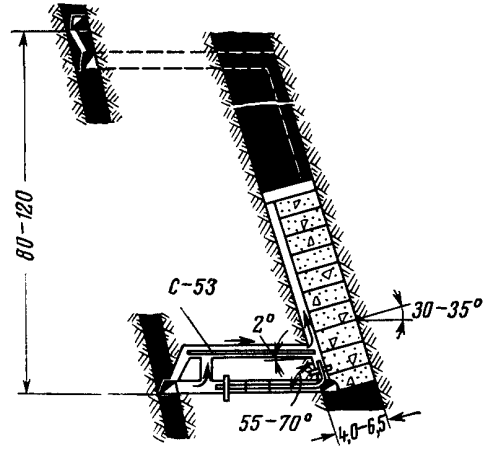


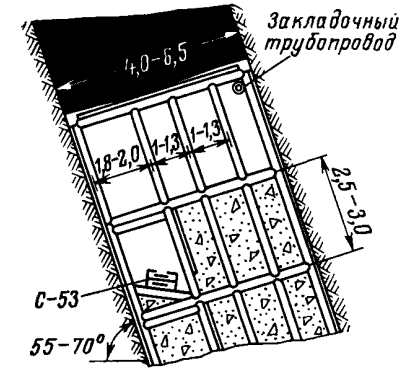
Схема очистного забоя



А-А



Б-Б



Расчетные показатели

Вынимаемая мощность пласта, *м*	5
Угол падения пласта, *град*	65
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	150
Объемный вес угля, *т/м³*	1,3
Газообильность участка, *м³/т*	15
Длина очистного забоя, *м*	5
Число одновременно действующих забоев	2
Толщина слоя, *м*	3
Количество вынимаемых полос в сутки	4,4
Среднесуточное подвигание очистного забоя, *м*	5,7
Число рабочих дней в месяце по выемке	16
Число рабочих дней в месяце по закладке	5,7
Шаг закладки, *м*	48
Месячное подвигание очистного забоя, *м*	124
Среднесуточная добыча из очистного забоя, *т*	111
Месячная добыча из очистного забоя, тыс. *т*	2,4
Количество выходов за сутки по очистному забою	11
Списочный штат рабочих по очистному забою, человек	13
Производительность труда рабочего на выход по очистному забою, *т*	10
Месячная производительность труда рабочего по очистному забою, *т*	184
Эксплуатационные потери угля, %	10—12

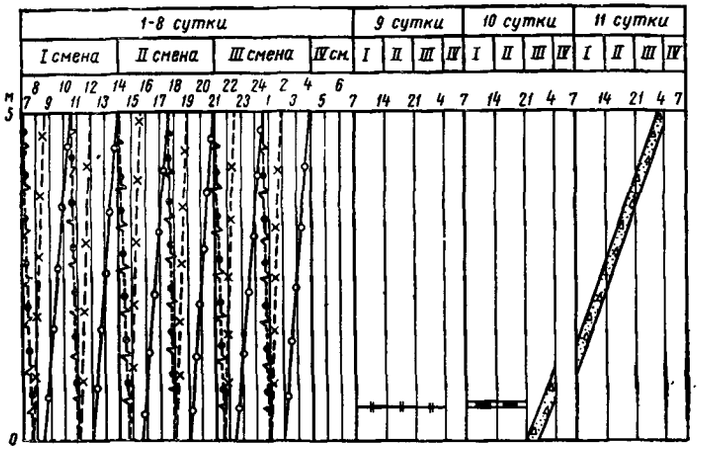
Условия применения

Мощность пласта, *м*	4,0—6,5
Угол падения пласта, *град*	55—70
Крепость угля — сопротивление резанию, *кГ/см*	До 300
Непосредственная кровля	От неустойчивой до устойчивой
Непосредственная почва	От слабой до крепкой
Пыле-газовый режим	Пласт опасен по газу и пыли
Схема подготовки	Этажная
Система разработки	Поперечно-наклонные слои
Способ управления кровлей	Полная гидравлическая закладка

Оборудование очистного забоя

Конвейер С-53	6
Электросверло ЭР-14Д	8
Лебедка ЛГКЗ	4
Электропила ЭЛ-4	4

Планограмма работ

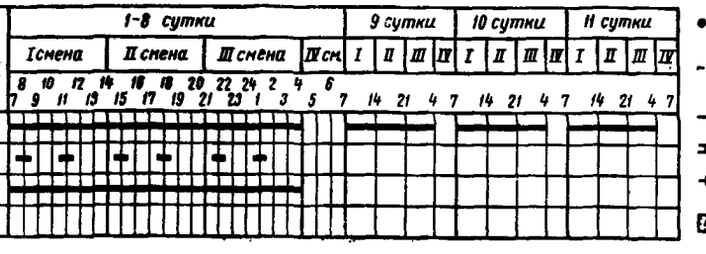


Оборудование участкового транспорта

Электровоз 5АРВ-2	1
Погрузочный пункт ГУАПП	2

График выходов

Профессия	Число рабочих в смену I	II	III	IV	в сутки	Общее число выходов на шаг закладки
Горнорабочий очистного забоя	2	2	2	–	6	58
Мастер-взрывник	–	1	–	–	1	8
Насыпщик-откатчик	2	2	2	–	6	48
Всего	4	5	4	–	13	122



Бурение шпуров

Взрывание зарядов в шпурах, проветривание и оборка забоя

Крепление

Передвижка конвейера

Отшивка

Возведение закладочного массива

Часть II

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

Технологические схемы проведения подготовительных выработок составлены на основе методики определения оптимальных технологических параметров горнопроходческих работ, разработанной ИГД им. А. А. Скочинского для комбайнового и буровзрывного способов проведения подготовительных выработок с проходческим оборудованием, используемым в настоящее время и намечаемым к серийному производству в 1972 г. Авторы работы: *А. С. Кузьмич, И. В. Ляшенко, Г. А. Ганзен, Э. Э. Нильва, П. Б. Бибин, В. Н. Зотов, Н. Д. Балашов, Б. И. Кравцов, А. Э. Петросян, В. И. Усков, Ф. Д. Шевяков, М. Я. Рапопорт, М. И. Весков, В. И. Барановский, А. М. Курганский, В. С. Андруцкий, Б. А. Кашин, И. Э. Цейтин, С. И. Самусенко.*

Схемы проведения выработок широким ходом, с использованием пневмоэнергии, а также нарезных выработок при помощи комбайнов и буро-сбоечных машин составлены ДонУГИ и КузНИУИ. При разработке схем были использованы рекомендации и предложения управлений и отделов Министерства угольной промышленности СССР, Министерства угольной промышленности УССР, ДонУГИ, КНИУИ, КузНИУИ, ПНИУИ, ПечорНИУИ, ПермНИУИ и угольных комбинатов.

Рекомендуемые технологические схемы являются оптимальными, так как обеспечивают в конкретных горногеологических условиях наименьшие затраты на проведение выработки, оптимальную скорость проходки и высокий уровень производительности труда проходчиков. Внедрение оптимальной технологии в практику горноподготовительных работ будет способствовать значительному улучшению основных технико-экономических показателей: увеличению скорости проходки в 2,5—3 раза, производительности труда проходчиков — в 1,5—2 раза.

Увеличение степени концентрации и интенсификации горноподготовительных работ обеспечит своевременную подготовку очистного фронта при использовании новых прогрессивных комплексов добычного оборудования, сокращение сроков вскрытия и подготовки новых горизонтов и реконструкции предприятий.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

1. Технологические схемы разработаны применительно к основным горногеологическим условиям, допускающим применение комбайнового и буровзрывного способов проходки с механизированной погрузкой горной массы без специальных дополнительных мероприятий:

Коэффициент крепости угля по шкале проф. М. М. Протодьяконова	1,5—2,0
Коэффициент крепости пород	2—11
Коэффициент подрывки (присечки) пород	От 0 до 1
Угол падения пласта, *град*	0—90
Угол наклона выработок, *град*:	
основных	До 25
нарезных	До 90
Категория шахт по газу	I, II, III, сверхкатегорные
Пласты	Не опасные по внезапным выбросам угля или газа
Приток воды в забой, $м^3/ч$	До 3

2. Поперечные сечения выработок приняты типовыми. Технологические схемы рассчитаны для наиболее характерных поперечных сечений выработок в свету:

основных горизонтальных	7,9 и 12,1 $м^2$ ($S_{вчерне}$ = 10,6 и 15,5 $м^2$)
основных наклонных	4,9 и 6,6 $м^2$ ($S_{вчерне}$ = 7,0 и 9,0 $м^2$)
нарезных	До 4,5 $м^2$

Основные технологические параметры для поперечных сечений от 8 до 16 $м^2$ вчерне приведены на схемах. Для остальных сечений они могут быть рассчитаны по методике, изложенной ниже.

3. По характеру горногеологических условий схемы распределены на группы с угольным, смешанным и породным забоями с разделением по крепости горных пород: $f = 4 \div 6$, $7 \div 8$ и $9 \div 11$ (по шкале проф. М. М. Протодьяконова). Конкретные значения коэффициента крепости приняты средними. Для других значений крепости технологические параметры могут быть рассчитаны по предлагаемой методике.

4. При проведении выработок смешанным забоем предусмотрена раздельная выемка угля и породы при мощности пласта угля больше

0,7 *м* и совместная выемка при мощности пласта угля, равной или менее 0,7 *м*. При проведении выработок по пластам коксующегося угля совместная выемка угля и породы не рекомендуется.

5. Для крепления основных выработок предусмотрена металлическая крепь со сборной железобетонной затяжкой, обеспечивающая наименьшие затраты на проведение и поддержание выработки с учетом возможности повторного использования материалов. В случае применения сборной железобетонной, деревянной или анкерной крепей время и трудоемкость крепления должны быть скорректированы по методике.

6. В качестве временной крепи принята выдвижная предохранительная крепь, рекомендуемая ИГД им. А. А. Скочинского. Не исключается применение других видов временных крепей, в частности анкерных и бесстоечных.

7. В выработках предусмотрено применение железобетонных конструкций шпал, лотков для водосточной канавки и их перекрытий, рекомендуемых институтами Центрогипрошахт и Южгипрошахт. Ширина колеи рельсового пути принята 900 *мм*; емкость вагонетки 3 *т*. При использовании на шахтах вагонеток другой емкости размещение оборудования в забое уточняется в зависимости от габаритов вагонеток и ширины колеи пути.

8. Необходимое число шпуров в забое, их глубина и расположение приняты в соответствии с рекомендациями ИГД им. А. А.Скочинского. Диаметр патрона ВВ принят 36 *мм*, вес патронов 200 и 300 *г*.

При проведении выработок по пласту с высоким газовыделением вместо рекомендуемого в схемах клинового вруба может быть применен прямой. В этих условиях рекомендуется также использовать в качестве ВВ угленит № 3—6, а в качестве забойки — полиэтиленовые водяные ампулы с самозакрывающимися клапанами.

9. В производстве взрывных работ, помимо мастера-взрывника, предусмотрено участие проходчиков, имеющих «Единую книжку взрывника».

10. Рекомендуемые средства проветривания рассчитаны по количеству газа от взрывных работ, газовыделению, пылевому режиму и наибольшему числу одновременно находящихся в забое людей.

Необходимое количество воздуха проверено по допускаемой скорости движения воздушной струи.

Предполагается обособленное проветривание выработок в пределах подготавливаемых участков, при котором исходящая струя не поступает в действующие очистные забои (столбовые системы). При несоблюдении этого условия взрывные работы должны проводиться между сменами.

11. Для конкретных горногеологических условий проведения выработок, как правило, рекомендованы экономически оптимальные наборы проходческого оборудования, за исключением комплексов КГ-1т, буро-погрузочных машин 2ПНБ-2, буровых установок БУЭ-2 и КБМ-3к, применение которых несколько удорожает стоимость работ, но обеспечивает лучшие условия и производительность труда проходчиков.

12. Способ транспортирования горной массы и обменно-транспортные средства приняты, исходя из условия достижения высокой производительности процесса погрузки при минимальной стоимости проходческих работ.

В двухпутевых горизонтальных выработках в качестве обменных средств в основном рекомендованы накладно-вкладные съезды конструкции Южгипрошахта, в однопутевых — симметричные плиты-разминовки конструкции ДонУГИ.

Если размеры сечения однопутевой выработки не обеспечивают размещение двух временных путей и симметричных плит-разминовок, в выработке следует устраивать уширения для обменно-транспортных средств.

Применение конвейеров в сочетании с погрузочными машинами непрерывного действия целесообразно при проведении двухпутевых выработок по углю или смешанным забоем при совместной выемке угля и породы, а также при проведении в этих же условиях конвейерных штреков и однопутевых выработок, в которых по размерам сечения не могут быть использованы плиты-разминовки.

При отсутствии путей в выработках доставка материалов к забою производится в каретках по подвесному монорельсу.

13. Настилка постоянного пути не включена в состав операций, выполняемых проходчиками. Предполагается, что эта работа, а также переноска плит-разминовок и съездов производятся в трехчасовой перерыв между сменами.

14. Операции по доставке материалов в забой, наращиванию вентиляционных труб и коммуникаций, изготовлению пыжей и прочие в графиках организации работ объединены в графе «Прочие вспомогательные работы».

15. Режим работы подготовительных забоев в соответствии с рекомендациями Министерства угольной промышленности СССР во всех случаях принят одинаковым: прерывная рабочая неделя с двумя общими выходными днями, три семичасовые рабочие смены в сутки (с 7 до 14, с 14 до 21 и с 21 до 4 *ч*) и трехчасовой перерыв (с 4 до 7 *ч*) для профилактического осмотра и ремонта оборудования; число рабочих дней в месяце — 21.

16. Рекомендуемые скорости проведения подготовительных выработок и параметры организации работ в условиях действующих угольных шахт обеспечивают при принятом оборудовании минимальные затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету и высокий уровень производительности труда рабочих.

17. Все технологические схемы проведения подготовительных выработок полностью соответствуют требованиям Правил безопасности и Правил технической эксплуатации, действующих в угольной промышленности. Перечень технологических схем приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ схемы (варианта)	Вид забоя	Сечение выработки в свету вчерне, $м^2$	Коэффициент крепости: угля	Коэффициент крепости: породы	Угол наклона выработки, *град*	Основное проходческое оборудование
			Буровзрывной способ			
1	Угольный	7,9 / 10,6	1,5—2,0	—	Горизонтальная	Погрузочная машина 1ПНБ-2, ручные электросверла типа СЭР, вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
2	»	12,1 / 15,5	1,5—2,0	—	То же	Погрузочная машина 1ПНБ-2, ручные электросверла типа СЭР, конвейер С-53, перегружатель ГШ-2, вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
3	Смешанный, совместная выемка угля и породы	7,9 / 10,6	1,5—2,0	4—6	»	Погрузочная машина 1ПНБ-2, ручные электросверла типа СЭР и колонковые СЭК-1 (ЭБГ), вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
4	То же	12,1 / 15,5	1,5—2,0	4—6	»	Погрузочная машина 1ПНБ-2, ручные электросверла типа СЭР и колонковые СЭК-1 (ЭБГ), конвейер С-53, перегружатель ГШ-2, вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
5	»	7,9 / 10,6	1,5—2,0	7—8	»	Погрузочная машина ППМ-4м с манипуляторами МН-2, ручные электросверла типа СЭР, колонковые СЭК-1 (ЭБГ), вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
6	»	12,1 / 15,5	1,5—2,0	7—8	»	Погрузочная машина 2ПНБ-2, навесное бурильное оборудование НБ-1э, вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
7	Смешанный, раздельная выемка угля и породы	7,9 / 10,6	1,5—2,0	4—6	»	Погрузочная машина 1ПНБ-2, ручные электросверла типа СЭР и колонковые СЭК-1 (ЭБГ), вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
8	То же	12,1 / 15,5	1,5—2,0	4—6	»	Погрузочная машина 1ПНБ-2, ручные электросверла типа СЭР и колонковые СЭК-1 (ЭБГ), вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
9	»	7,9 / 10,6	1,5—2,0	4—6	»	Погрузочная машина ППН-1с, перфораторы ПР-24л, отбойные молотки МО-9у, вагонетки УВГ-1,0, лебедка ЛП-1
10	»	7,9 / 10,6	1,5—2,0	7—8	»	Погрузочная машина ППМ-4м с манипуляторами МН-2, ручные электросверла типа СЭР, колонковые СЭК-1 (ЭБГ), вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
11	»	12,1 / 15,5	1,5—2,0	7—8	»	Погрузочная машина 2ПНБ-2, навесное бурильное оборудование НБ-1э, вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
12	»	4,9 / 7,0	1,5—2,0	4—6	$\alpha = 25°$ (уклон)	Погрузочная машина ПНБ-5, ручные электросверла типа СЭР, колонковые СЭК-1 (ЭБГ), конвейер С-53, насос ВНМ-18
13	»	6,6 / 9,0	1,5—2,0	7—8	То же	Погрузочная машина ППН-7, ручные электросверла типа СЭР, колонковые СЭК-1 (ЭБГ), вагонетки УВГ-2,5, насос ВНМ-18
14	Породный	7,9 / 10,6	—	4—6	Горизонтальная	Погрузочная машина 1ПНБ-2, колонковые электросверла СЭК-1 (ЭБГ), вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
15	»	12,1 / 15,5	—	4—6	То же	Погрузочная машина 1ПНБ-2, колонковые электросверла СЭК-1 (ЭБГ), вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1

Продолжение табл. 1

№ схемы (варианта)	Вид забоя	Сечение выработки в свету вчерне, $м^2$	Коэффициент крепости		Угол наклона выработки, *град*	Основное проходческое оборудование
			угля	породы		
16	Породный	$\frac{11,1}{19,9}$	1,5—2,0	4—6	Горизонтальная	Погрузочная машина 1ПНБ-2, ручные электросверла типа СЭР, вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1, перегружатель ППЛ-1
17	»	$\frac{7,9}{10,6}$	—	7—8	То же	Погрузочная машина ППМ-4м с манипуляторами МН-2, колонковые электросверла СЭК-1 (ЭБГ), вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
18	»	$\frac{12,1}{15,5}$	—	7—8	»	Погрузочная машина ППМ-4м, бурильная установка КБМ-3к (БУЭ-2), вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
19	»	$\frac{12,1}{15,5}$	—	7—8	»	Погрузочная машина 2ПНБ-2, навесное бурильное оборудование НБ-1э, перегружатель ППЛ-1э, вагонетки УВГ-2,5, маневровая тележка
20	»	$\frac{7,9}{10,6}$	—	9—11	»	Погрузочная машина ППМ-4м, бурильная установка БУ-1, вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
21	»	$\frac{12,1}{15,5}$	—	9—11	»	Погрузочная машина ППМ-4м, бурильная установка БУР-2, вагонетки УВГ-2,5, лебедка ЛП-1
22	»	$\frac{12,1}{15,5}$	—	9—11	»	Погрузочная машина 2ПНБ-2п, навесное бурильное оборудование НБ-1п, перегружатель ППЛ-1п, вагонетки УВГ-2,5, маневровая тележка
	Комбайновый способ					
23	Угольный	$\frac{4,9}{7,0}$	1,5—2,0	—	Горизонтальная	Комбайн 4ПУ (ПК-7), конвейер С-53, вагонетки УВГ-2,5
24	»	$\frac{7,9}{10,6}$	1,5—2,0	—	То же	Комбайн ПК-3м, перегружатель, электровоз 4,5АРП-2, вагонетки УВГ-2,5
25	»	$\frac{12,1}{15,5}$	1,5—2,0	—	»	Комбайн ПК-9р, перегружатель, электровоз 4,5АРП-2, вагонетки УВГ-2,5
26	»	$\frac{11,1}{14,1}$	1,5—2,0	—	»	Комбайн «Караганда-7/15», перегружатель, электровоз 4,5АРП-2, вагонетки УВГ-2,5
27	»	$\frac{4,9}{7,0}$	1,5—2,0	—	$\alpha = 12°$	Комбайн ПК-3м, конвейер С-53
28	»	$\frac{4,0}{4,5}$	1,5—2,0	—	$\alpha = 15°$	Нарезной комбайн КН-3, конвейер СТ-1
	Проведение выработок широким забоем					
29	Смешанный	$\frac{7,6}{9,9}$ $\frac{5,6}{7,5}$	1,5—2,0 1,5—2,0	4—6 4—6	Горизонтальная То же	Комбайн «Маяк», конвейер КСП-4А, крепь «Пионер», скреперная лебедка БС-4П, скрепер, штрековый грузчик ГШ-2, конвейер С-53
	Проведение выработок с помощью буро-сбоечных машин					
30	Породный	$\frac{0,8}{0,8}$	—	7—10	$\alpha = 80°$	Буровая машина «Стрела-68», маслостанция, монорельс секционный, вагонетка УВГ-2,5, лебедка
31	Угольный	$\frac{1,4}{1,4}$	1,5—2,0	—	$\alpha = 45 \div 90°$	Буровая машина БШ-2м, нарезная машина МРС, лебедки 1ЛКГН-1-1 и ВЛ-2, скип
32	»	$\frac{1,72}{2,25}$	1,5—2,0	—	$\alpha = 45 \div 90°$	Буро-сбоечные машины БГА-2 и СБМ-3у, проходческая машина ППВ-2, лебедка

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Основные технологические параметры проведения подготовительных горных выработок — набор оборудования, скорость проходки, элементы организации работ в забое и т. д. рассчитаны по методике определения оптимальных параметров технологии горнопроходческих работ [1].

В основу методики положены экономико-математические модели приведенных затрат для буровзрывного и комбайнового способов проходки.

Определение оптимальных технологических параметров проведения подготовительных выработок буровзрывным способом

Выбор оптимальных вариантов комплексов горнопроходческого оборудования

Оптимальные варианты горнопроходческого оборудования устанавливаются в результате анализа эффективности всех технически допустимых в конкретных горногеологических условиях вариантных комбинаций, исходя из наименьших приведенных затрат на проведение 1 $м^3$ выработки в свету ($\sum CK$, руб.).

Формула для определения эффективности различных вариантов оборудования имеет следующий вид:

$$\sum CK = C_{з.п} + C_м + C_э + C_а + C_{уч} + C_{ош} + E_н K,$$

где $C_{з.п}$, $C_м$, $C_э$ и $C_а$ — элементы прямых нормируемых затрат (заработная плата рабочих, материалы, электроэнергия, амортизация), руб.;

$C_{уч}$ и $C_{ош}$ — соответственно общеучастковые и общешахтные расходы на 1 $м^3$ выработки в свету, руб.;

$E_н K$ — приведенные капитальные затраты на оборудование, руб.

Экономико-математическая модель, позволяющая определять конкретные значения всех входящих в формулу стоимостных параметров для различных горнотехнических условий проведения горизонтальных выработок и базирующаяся на многофакторном корреляционном анализе передового опыта скоростных проходческих бригад, приведена ниже:

$$\sum CK = \Big\{K_1K_2F\Big[\alpha_1\gamma_1\Big(0{,}35 + 0{,}021v + 0{,}2K_п + 0{,}0006f''\Big) + \frac{S_1}{S}(0{,}08 + 0{,}005v + 0{,}064f') + \beta_1\frac{S_2}{S}(0{,}16 + 0{,}008v + 0{,}04f'') + \Delta_1\cdot 0{,}24 + (0{,}18 + 0{,}025f'') + (-0{,}07 + 0{,}105v + 0{,}33K_п)\Big] + [\Delta_2\cdot 4{,}155 - 0{,}07S + 0{,}55K_п + 0{,}08f''] + 0{,}3 + \Big[\Big(0{,}3 + 0{,}7\frac{v}{v_0}\Big)\times\Big(\alpha_2\gamma_2\frac{3{,}2}{vS} + \frac{0{,}1n_1}{vS} + \beta_2\frac{0{,}27n_2}{vS}\Big) + \frac{0{,}002}{S}\Big] + \Big[0{,}13\Big(\alpha_3\gamma_3\frac{30{,}1}{vS} + \beta_3\frac{0{,}6n_2}{vS} + \frac{6\cdot 10^{-3}}{S}\Big)\Big]\Big\} + \Big\{1{,}76 + \frac{0{,}33}{v} + 0{,}23K_п + 0{,}004f''\Big\} + \Big\{3{,}08 + \frac{1{,}8}{v} + 0{,}81K_п + 0{,}006f''\Big\} + \Big\{\frac{2{,}7\cdot 10^{-4}}{vS}(\alpha_4\gamma_4\cdot 10\,500 + 70n_1 + \beta_4\cdot 330n_2 + 360)\Big\},\ \text{руб.}, \qquad (1)$$

где K_1 — коэффициент, учитывающий все виды доплат к прямой заработной плате;

K_2 — коэффициент, учитывающий трудовые затраты вспомогательных рабочих, закрепленных за забоем, $K_2 = 1{,}25$;

F — средняя стоимость 1 *чел-ч* по прямой заработной плате рабочих, руб.;

α_1 — коэффициент, учитывающий влияние технической производительности погрузочной машины на общую трудоемкость погрузки горной массы;

Значения коэффициента α_1

Тип погрузочной машины	ППМ-4М	ПМЛ-5	ЭПМ-2	ППН-1с	ППН-2
α_1	1,0	1,32	1,17	0,97	0,95
Тип погрузочной машины	2ППН-5	УП-3	ПНБ-1	1ПНБ-2	2ПНБ-2
α_1	0,87	0,8	0,76	0,7	0,7

γ_1 — коэффициент, учитывающий влияние способа транспортирования горной массы на трудоемкость погрузки; при непрерывном конвейерном транспорте $\gamma_1 = 0{,}76$, при использовании вагонеток $\gamma_1 = 1$;

v — скорость проходки, *м/смену*;

f'' — коэффициент крепости боковых пород по шкале проф. М. М. Протодьяконова;

f' — коэффициент крепости угля;

[1] Методика разработана сектором научных основ технологии проведения горных выработок ИГД им. А. А. Скочинского (научный руководитель канд. техн. наук И. В. Ляшенко, ответственные исполнители кандидаты техн. наук Г. А. Ганзен, Э. Э. Нильва, В. Н. Зотов, П. Б. Бибин и инж. А. М. Курганский).

S — сечение выработки в проходке, $м^2$;

S_1 и S_2 — соответственно сечение угольного и породного забоев, $м^2$;

β_1 — коэффициент, учитывающий влияние технической производительности колонковых электросверл и бурильных установок, предназначенных для обуривания породного забоя, на общую трудоемкость бурения. Значения коэффициента β_1 приведены в табл. 2;

Таблица 2

Коэффициент крепости пород	ЭБК-2м	СЭК-1	ЭБГ	ЭДП-14	ЭДП-20	ЭБР-2	ПР-24ЛУ	КБМ-3к	БУ-1	БУР-2	НБ-1э	НБ-1п
4—6	1,0	0,98	0,75	0,73	0,67	—	1,40	0,40	0,37	0,43	0,39	0,41
7—8	1,0	0,97	0,73	—	0,64	0,63	1,59	0,38	0,32	0,37	0,37	0,36
9—11	1,0	0,96	0,71	—	—	0,60	1,72	—	0,29	0,33	—	0,32

Δ_1 — коэффициент, учитывающий влияние материала крепи на трудоемкость ее возведения; для металлической крепи $\Delta_1 = 1{,}16$, для деревянной $\Delta_1 = 1$, для сборной железобетонной $\Delta_1 = 1{,}3$, для анкерной $\Delta_1 = 0{,}2$;

$K_п$ — коэффициент подрывки породы, $K_п = \frac{S_2}{S}$;

Δ_2 — коэффициент, учитывающий стоимость материала крепи; для металлической крепи $\Delta_2 = 1{,}3$, для деревянной $\Delta_2 = 1$, для сборной железобетонной $\Delta_2 = 1{,}5$, для анкерной $\Delta_2 = 0{,}25$;

v_0 — средняя фактическая скорость проведения выработок данного вида, *м/смену*;

α_2 — коэффициент, характеризующий степень изменения амортизационных отчислений в зависимости от типа используемых погрузочных машин;

Значения коэффициента α_2

Тип погрузочной машины	ППМ-4м	ПМЛ-5	ЭПМ-2	ППН-1с	ППН-2	2ППН-5	УП-3
α_2	1,0	0,29	0,56	0,5	0,6	1,05	0,98

Тип погрузочной машины	ПНБ-1	1ПНБ-2	2ПНБ-2	2ПНБ-2 с НБ-1э	2ПНБ-2 с НБ-1п	Комплекс КГ-1т
α_2	1,17	1,37	2,05	4,82	4,38	6,2

γ_2 — коэффициент, учитывающий степень изменения амортизационных отчислений в зависимости от средств транспортирования горной массы; при вагонной откатке $\gamma_2 = 1$, при конвейерной $\gamma_2 = 2$; при использовании перегружателей $\gamma_2 = 2{,}06$;

n_1 и n_2 — соответственно число ручных и колонковых электросверл (бурильных установок);

β_2 — коэффициент, учитывающий степень изменения амортизационных отчислений в зависимости от типа колонковых электросверл (бурильных установок);

Значения коэффициента β_2

Тип бурильной машины	ЭБК-2м	СЭК-1	ЭБГ	ЭДП-14	ЭДП-20
β_2	1,0	1,13	1,59	1,14	1,43

Тип бурильной машины	ЭБР-2	ПР-24ЛУ	КБМ-3к	БУ-1	БУР-2
β_2	2,14	0,35	20,0	8,3	23,0

α_3 — коэффициент, учитывающий степень изменения затрат на монтаж-демонтаж в зависимости от типа используемых погрузочных машин;

Значения коэффициента α_3

Тип погрузочной машины	ППМ-4м	ПМЛ-5	ЭПМ-2	ППН-1с	ППН-2	2ППН-5
α_3	1,0	0,325	0,46	0,35	0,47	0,93

Тип погрузочной машины	УП-3	ПНБ-1	1ПНБ-2	2ПНБ-2	2ПНБ-2 с НБ-1э	2ПНБ-2 с НБ-1п	КГ-1т
α_3	0,55	0,47	0,6	1,05	1,8	1,77	3,07

γ_3 — коэффициент, учитывающий степень изменения затрат на монтаж-демонтаж в зависимости от средств транспортирования горной массы; при вагонной откатке $\gamma_3 = 1$, при конвейерной $\gamma_3 = 1{,}92$; при использовании перегружателей $\gamma_3 = 1{,}9$;

β_3 — коэффициент, учитывающий степень изменения затрат на монтаж-демонтаж в зависимости от типа используемых колонковых электросверл (бурильных установок);

Значения коэффициента β_3

Тип бурильной машины	ЭБК-2м	СЭК-1	ЭБГ	ЭДП-14	ЭДП-20
β_3	1,0	0,93	0,92	0,53	0,67

Тип бурильной машины	ЭБР-2	ПР-24ЛУ	КБМ-3к	БУ-1	БУР-2
β_3	2,17	—	16,0	11,5	28,5

α_4 — коэффициент, характеризующий степень изменения удельных капитальных вложений на проведение выработки в зависимости от типа погрузочных машин;

Значения коэффициента α_4

Тип погрузочной машины	ППМ-4м	ПМЛ-5	ЭПМ-2	ППН-1с	ППН-2	2ППН-5
α_4	1,0	0,29	0,56	0,5	0,6	1,05

Тип погрузочной машины	УП-3	ПНБ-1	1ПНБ-2	2ПНБ-2	2ПНБ-2 с НБ-1э	2ПНБ-2 с НБ-1п	КГ-1т
α_4	0,98	1,17	1,37	2,05	4,82	4,38	6,2

γ_4 — коэффициент, характеризующий степень изменения удельных капиталовложений в зависимости от применяемых средств транспорта; при вагонной откатке $\gamma_4 = 1$, при конвейерной $\gamma_4 = 1{,}37$, при использовании перегружателей $\gamma_4 = 1{,}95$;

β_4 — коэффициент, характеризующий степень изменения удельных капиталовложений в зависимости от типа применяемых колонковых электросверл (бурильных установок).

Значения коэффициента β_4

Тип бурильной машины	ЭБК-2м	СЭК-1	ЭБГ	ЭДП-14	ЭДП-20
β_4	1,0	1,13	1,59	1,14	1,43

Тип бурильной машины	ЭБР-2	ПР-24ЛУ	КБМ-3к	БУ-1	БУР-2
β_4	2,14	0,35	37,6	15,7	43,4

Рекомендуемые в схемах оптимальные варианты комплексов проходческого оборудования для проведения горизонтальных выработок узким ходом определены с помощью модели методом комплексной оптимизации всех технически возможных вариантных комбинаций.

При решении задачи применительно к наклонным выработкам в модели используются соответствующие коэффициенты, предусмотренные в сборниках норм выработки на горнопроходческие работы.

Пользуясь приведенной экономико-математической моделью и численными значениями ее отдельных коэффициентов, можно также выбрать оптимальные для определенных горногеологических условий варианты оборудования из числа технических средств, имеющихся в распоряжении шахты.

Определение экономически целесообразных скоростей проходки

Анализ результатов решения модели показывает, что в конкретных горнотехнических условиях минимальные значения приведенных затрат достигаются при определенных (оптимальных) скоростях проведения подготовительных выработок, т. е. при определенной степени интенсификации и концентрации горноподготовительных работ. Дальнейшее увеличение скорости сопряжено с увеличением общих затрат вследствие возрастания трудоемкости проходческих работ. Значения оптимальных скоростей проходки для различных серийных и намечаемых к серийному изготовлению технических средств изменяются в небольших интервалах и зависят главным образом от коэффициента подрывки породы.

Для принятого режима работы рекомендуются следующие значения оптимальных скоростей (*м/смену*):

$K_п$	0,0—0,2	0,2—0,8	0,8—1,0
$v_{опт}$	3,0—3,5	2,5—3,0	2,0—2,5

Превышение оптимальных скоростей проходки допустимо в том случае, когда эффект от тех или иных конкретных мероприятий (сокращение сроков вскрытия и подготовки горизонтов, реконструкции предприятий, переход на прогрессивные системы разработки и т. д.) полностью окупает увеличение затрат на проведение выработки.

Экономический эффект от сокращения сроков ввода в действие новых горизонтов и реконструкции предприятий определяется по формуле

$$K_{пр} = K_1 (1 - E_н)^{t-1} + K_2 (1 - E_н)^{t-2} + \dots + K_t, \qquad (2)$$

где $K_{пр}$ — приведенные к моменту завершения подготовки горизонта затраты более ранних лет;

K_1, K_2 и K_t — капиталовложения соответственно за каждый из более ранних годов (при счете времени в прямом порядке);

$E_н$ — отраслевой нормативный коэффициент эффективности.

После расчета величины $K_{пр}$ для двух вариантов вскрытия и подготовки горизонтов — до и после увеличения скорости проходки[1] — для каждого из этих вариантов определяется коэффициент пересчета

$$K = \frac{K_{пр}}{\sum K}, \qquad (3)$$

где $\sum K$ — общая сумма капиталовложений.

При одинаковых капиталовложениях наименьшее значение имеет коэффициент пересчета для варианта с большей скоростью проходки $K' > K''$, поэтому условная экономия от сокращения сроков ввода в действие объектов определяется из выражения

$$K_{усл} = \sum K \frac{K''}{K'} - \sum K = \sum K \left(\frac{K''}{K'} - 1\right). \qquad (4)$$

[1] В качестве базового может быть использован вариант с оптимальной скоростью проходки.

Экономическая эффективность осуществления прочих мероприятий в результате увеличения скорости проходки рассчитывается в каждом конкретном случае в зависимости от специфики данной проходки и стоящих перед ней задач.

Выбор рациональных параметров организации работ

Расчет рациональных параметров организации работ для буровзрывного способа проведения выработок базируется на результатах корреляционного анализа данных 1018 лучших проходок, осуществленных в 1962—1967 гг. в характерных для основных угольных месторождений горногеологических условиях различных бассейнов страны: коэффициенты крепости пород $f''=4\div11$, угля $f'=2$, приток воды незначительный. Для сопоставимости результатов исследований и повышения точности расчетов данные группировались с учетом вида забоев по следующим четырем группам выработок:

I — с подрывкой более 80% породы ($K_п > 0{,}8$);

II — с подрывкой от 80 до 50% породы ($K_п = 0{,}8\div0{,}5$);

III — с подрывкой от 50 до 20% породы ($K_п = 0{,}5\div0{,}2$);

IV — по углю ($K_п < 0{,}2$).

Для всех четырех групп характерны: способ проведения — буровзрывной; средства уборки горной массы — погрузочные машины (в основном УП-3 для групп III и IV и ППМ-4м для групп I и II); средства бурения — электросверла (ЭР-15, ЭР-16, СЭР-19Д, СЭР-19м для II, III и IV групп, ЭБК-5, ЭБК-2м, СЭР-19Д, СЭР-19м для I группы); крепь металлическая или деревянная.

Поскольку в зависимости от конкретных условий на шахте может возникнуть экономически оправданная необходимость достижения самых различных скоростей проходки, методикой предусматривается расчет параметров организации работ для больших интервалов скоростей. Эти интервалы составляют: для I группы 1,2—4 *м/смену*, для II — 1,5—8 *м/смену*, для III — 1,5—7 *м/смену* и для IV группы 2—8 *м/смену*.

Методика позволяет определять для требуемой скорости проведения выработок все данные, необходимые для построения графика организации работ: численность сменного звена проходчиков и их распределение на основных процессах цикла, продолжительность цикла и его отдельных процессов, порядок и степень совмещения во времени проходческих операций. Исходными для их расчета являются следующие данные: требуемая скорость проведения $v_м$, *м/месяц*, сечение выработки вчерне S, $м^2$, коэффициент подрывки породы $K_п$, коэффициент крепости f, режим работы забоя.

Последовательность расчета следующая.

1. Для данной группы выработок по исходной месячной скорости проходки $v_м$ в соответствии с принятым режимом работы определяется требуемая сменная скорость

$$v = \frac{v_м}{bm} = \frac{v_м}{63}, \qquad (5)$$

где b — число рабочих смен в сутки, $b = 3$;

m — число рабочих дней в месяце, $m = 21$.

2. Количество циклов в смену и их продолжительность определяются исходя из сменной скорости проходки v с учетом следующей рекомендуемой величины $l_ц$ подвигания забоя за цикл: для I группы выработок 2—2,5 *м*, для II и III групп 3—3,5 *м* и для IV группы 2,5—3 *м*.

Рекомендуемая величина подвигания забоя определяется с учетом оптимальной глубины шпуров по формуле [1]

$$l_o = \sqrt{A\frac{n}{a} + B\psi\frac{v_б}{1 + v_б\left(t_{зам} + t_{зар}\frac{n}{n_{зар}}\right)}}, \qquad (6)$$

где A — сумма затрат времени, не зависящих от глубины шпура: на взрывание и проветривание, на подготовительно-заключительные операции по подноске, установке и демонтажу бурового оборудования, на маневры с погрузочной машиной и зачистку забоя до и после уборки породы, а также на нормированный отдых и возможные простои, *мин*;

B — сумма затрат времени на вспомогательные операции: забуривание, очистку шпура и перестановку бурового оборудования от одного шпура к другому, *мин*;

n — число бурильных машин;

$n_{зар}$ — число рабочих, заряжающих шпуры;

$v_б$ — скорость бурения, *м/мин*;

a — коэффициент (при диаметре патрона ВВ 36 *мм*; $a = 0{,}16fe\sqrt{S}$);

f — коэффициент крепости по шкале проф. М. М. Протодьяконова;

S — сечение выработки, $м^2$;

e — относительная работоспособность ВВ (за единицу принята работоспособность аммонита № 6);

ψ — коэффициент; $\psi = \frac{6{,}9}{\sqrt{f}}$;

$t_{зам}$ — время на замену 1 *м* штанги с коронкой (резцом), *мин*;

$t_{зар}$ — время на заряжание 1 *м* шпура, *мин*.

3. Относительная (т. е. условно отнесенная к 1 *м* пройденной выработки) продолжительность (в часах) выполнения основных процессов — погрузки $t_п$, бурения $t_б$, крепления $t_к$, вспомогательных операций $t_в$ и технологических перерывов цикла $t_{т.п}$ — рассчитывается по формулам, приведенным в табл. 3.

4. Относительная (на 1 $м^2$ площади забоя вчерне) численность ироходчиков n, задалживаемых в смену, и средняя относительная численность проходчиков на основных процессах проходческого

[1] При использовании буропогрузочных машин глубина шпура лимитируется максимальным ходом автоподатчика бурильных установок.

Таблица 3

Группа выработок	$t_п$	$t_б$	$t_к$	$t_в$	$t_{т.п}$
I	$0{,}45+\frac{1{,}55}{v}$	$0{,}03+\frac{2{,}57}{v}$	$0{,}021+\frac{2{,}33}{v}$	$0{,}78+\frac{1{,}83}{v}$	$0{,}07+\frac{1{,}05}{v}$
II	$0{,}19+\frac{1{,}77}{v}$	$0{,}16+\frac{1{,}39}{v}$	$0{,}23+\frac{1{,}83}{v}$	$0{,}46+\frac{1{,}47}{v}$	$0{,}09+\frac{0{,}98}{v}$
III	$0{,}33+\frac{1{,}33}{v}$	$0{,}18+\frac{1{,}20}{v}$	$0{,}48+\frac{0{,}87}{v}$	$0{,}46+\frac{1{,}70}{v}$	$0{,}22+\frac{0{,}86}{v}$
IV	$0{,}17+\frac{1{,}52}{v}$	$0{,}14+\frac{0{,}70}{v}$	$0{,}19+\frac{1{,}80}{v}$	$0{,}33+\frac{2{,}22}{v}$	$0{,}27+\frac{0{,}50}{v}$

цикла — погрузке $n_п$, бурении $n_б$, креплении $n_к$ и вспомогательных операциях $n_в$ — определяются по формулам, приведенным в табл. 4.

5. Абсолютные величины продолжительности выполнения отдельных процессов цикла, а также средней численности проходчиков, занятых на этих процессах, определяются исходя из принятого подвигания забоя за цикл и заданного сечения выработки

$$t^{абс} = tl_ц; \quad n^{абс} = nS.$$

6. Степень совмещения отдельных процессов цикла определяется следующим образом.

Степень совмещения вспомогательных работ с основными определяется отношением

$$K_{с.в} = \frac{t_в - \Delta t_в}{t_в} 100\%, \qquad (7)$$

где $\Delta t_в$ — продолжительность вспомогательных операций, не совмещенных с основными.

$$\Delta t_в = t_ц - \sum t_2;$$

$$\sum t_2 = t_п + t_б + t_к + t_{т.п}.$$

Последняя формула справедлива при условии $t_ц > \sum t_2$.

Нулевое или отрицательное значение $\Delta t_в$ показывает, что вспомогательные работы должны быть полностью совмещены с основными.

Степень совмещения крепления с погрузкой горной массы и бурением шпуров при условии полного совмещения вспомогательных работ с основными определяется отношением

$$K_{с.к} = \frac{t_к - \Delta t_к}{t_к} 100\%, \qquad (8)$$

Таблица 4

Коэффициент крепости f по шкале проф. М. М. Протодьяконова	n	$n_п$	$n_б$	$n_к$	$n_в$
		I группа выработок			
4—6	$-0{,}19+0{,}38v+0{,}03v^2$	$-0{,}64+\frac{1{,}54}{t_п}$	$-0{,}04+\frac{0{,}54}{t_б}$	$-0{,}09+\frac{0{,}48}{t_к}$	$-0{,}15+\frac{0{,}66}{t_в}$
7—8	$1{,}16\,(-0{,}19+0{,}38v+0{,}03v^2)$	$1{,}14\left(-0{,}64+\frac{1{,}54}{t_п}\right)$	$1{,}32\left(-0{,}04+\frac{0{,}54}{t_б}\right)$	$1{,}08\left(-0{,}09+\frac{0{,}48}{t_к}\right)$	$1{,}24\left(-0{,}15+\frac{0{,}66}{t_в}\right)$
9—11	$1{,}39\,(-0{,}19+0{,}38v+0{,}03v^2)$	$1{,}23\left(-0{,}64+\frac{1{,}54}{t_п}\right)$	$1{,}53\left(-0{,}04+\frac{0{,}54}{t_б}\right)$	$1{,}14\left(-0{,}09+\frac{0{,}48}{t_к}\right)$	$1{,}41\left(-0{,}15+\frac{0{,}66}{t_в}\right)$
		II группа выработок			
4—6	$-0{,}038+0{,}259v+0{,}0035v^2$	$-0{,}01+\frac{0{,}50}{t_п}$	$\frac{0{,}37}{t_б}$	$-0{,}01+\frac{0{,}25}{t_к}$	$-0{,}01+\frac{0{,}33}{t_в}$
7—8	$1{,}15\,(-0{,}038+0{,}259v+0{,}0035v^2)$	$1{,}15\left(-0{,}01+\frac{0{,}50}{t_п}\right)$	$1{,}32\,\frac{0{,}37}{t_б}$	$1{,}08\left(-0{,}01+\frac{0{,}25}{t_к}\right)$	$1{,}24\left(-0{,}01+\frac{0{,}33}{t_в}\right)$
9—11	$1{,}3\,(-0{,}038+0{,}259v+0{,}0035v^2)$	$1{,}25\left(-0{,}01+\frac{0{,}50}{t_п}\right)$	$1{,}53\,\frac{0{,}37}{t_б}$	$1{,}14\left(-0{,}01+\frac{0{,}25}{t_к}\right)$	$1{,}41\left(-0{,}01+\frac{0{,}33}{t_в}\right)$
		III группа выработок			
4—6	$-0{,}11+0{,}19v+0{,}02v^2$	$-0{,}57+\frac{0{,}92}{t_п}$	$-0{,}07+\frac{0{,}31}{t_б}$	$-0{,}03+\frac{0{,}26}{t_к}$	$0{,}04+\frac{0{,}2}{t_в}$
7—8	$1{,}15\,(-0{,}11+0{,}19v+0{,}02v^2)$	$1{,}17\left(-0{,}57+\frac{0{,}92}{t_п}\right)$	$1{,}32\left(-0{,}07+\frac{0{,}31}{t_б}\right)$	$1{,}08\left(-0{,}03+\frac{0{,}26}{t_к}\right)$	$1{,}24\left(0{,}04+\frac{0{,}2}{t_в}\right)$
9—11	$1{,}25\,(-0{,}11+0{,}19v+0{,}2v^2)$	$1{,}28\left(-0{,}57+\frac{0{,}92}{t_п}\right)$	$1{,}53\left(-0{,}07+\frac{0{,}31}{t_б}\right)$	$1{,}14\left(-0{,}03+\frac{0{,}26}{t_к}\right)$	$1{,}41\left(0{,}04+\frac{0{,}2}{t_в}\right)$
		IV группа выработок			
1—2	$0{,}31-0{,}042v+0{,}03v^2$	$-0{,}3+\frac{0{,}43}{t_п}$	$-0{,}01+\frac{0{,}1}{t_б}$	$-0{,}01+\frac{0{,}25}{t_к}$	$0{,}03+\frac{0{,}22}{t_в}$

где $\Delta t_к$ — продолжительность крепления, не совмещенного с погрузкой и бурением,

$$\Delta t_к = t_ц - \sum t_1;$$

$$\sum t_1 = t_п + t_б + t_{т.п}.$$

Формула справедлива при условии $t_ц > \sum t_1$. Если это условие не соблюдается, считается, что крепление полностью (на 100%) должно быть совмещено с погрузкой и бурением.

Совмещение бурения с погрузкой имеет место при условии $t_ц \leqslant \sum t_1$. В этом случае степень совмещения бурения с погрузкой определяется отношением

$$K_{с.б} = \frac{t'_б}{t_б} 100\%, \qquad (9)$$

где $t'_б$ — продолжительность совмещенного бурения.

7. Ввиду того что расчет основан на использовании эмпирических формул, суммарная продолжительность несовмещенных операций может (как это показало практическое использование методики) отличаться от абсолютной продолжительности цикла $t_ц$ до +8%. В этом случае производится корректировка полученной продолжительности отдельных процессов или степени их совмещения друг с другом.

Может возникнуть необходимость и в корректировке величин средней численности проходчиков, занятых на выполнении отдельных процессов с тем, чтобы суммарная трудоемкость процессов соответствовала общей трудоемкости цикла.

8. После определения основных параметров проходческого цикла строится график организации работ. При этом следует учитывать, что суммарное количество рабочих на совмещаемых процессах в каждый период времени должно быть равным численности сменного звена.

В связи с отсутствием опытно-статистических данных, характеризующих результаты использования оборудования, подготавливаемого для серийного производства, при определении продолжительности выполнения соответствующих процессов проходческого цикла к данным табл. 3 применялись переводные коэффициенты.

Формулы для расчета коэффициентов учитывают средние фактические данные долевого участия ручного и механизированного труда в том или ином процессе, а также производительность проектируемого оборудования в сопоставлении с серийно изготавливаемым (базовым) оборудованием.

Ниже приведены формулы для расчета коэффициентов и их значения для перспективного проходческого оборудования.

Для ковшовых погрузочных машин

$$\alpha' = 0{,}34 + 0{,}42\frac{R_1}{R_2} + 0{,}24\gamma_1 K' K'', \qquad (10)$$

R_1 — техническая производительность базовой погрузочной машины, *м³/мин*;

R_2 — техническая производительность выбранной погрузочной машины, *м³/мин*;

γ_1 — коэффициент, учитывающий влияние способа транспортирования горной массы на трудоемкость погрузки; при конвейерном транспорте $\gamma_1 = 0$, при использовании вагонеток $\gamma_1 = 1$;

K' — коэффициент, учитывающий расстояние откатки вагонеток до разминовки; при расстоянии откатки до 20 *м* $K' = 0{,}5$, при 21—40 *м* $K' = 1{,}0$, при 41—60 *м* $K' = 1{,}5$ и при 61—80 *м* $K' = 2{,}0$;

K'' — коэффициент, учитывающий емкость вагонеток; при емкости вагонеток 0,60—0,89 *м³* $K'' = 1{,}64$, при 0,90—1,56 *м³* $K'' = 1{,}0$ и при 1,60—2,50 *м³* $K'' = 0{,}685$.

Значения коэффициента α'

Тип погрузочной машины	ППМ-4м	ПМЛ-5	ЭПМ-2	ППН-1с	ППН-2	2ППН-5
α' при $\gamma_1 = 1$, $K' = 1$ и $K'' = 1$	1,00	1,32	1,17	0,97	0,95	0,92

Для погрузочных машин с нагребающими лапами

$$\alpha'' = 0{,}29 + 0{,}47\frac{R_1}{R_2} + 0{,}24\gamma_1 K' K''. \qquad (11)$$

Значения коэффициента α''

Тип погрузочной машины	УП-3	ПНБ-1	1ПНБ-2	2ПНБ-2
α'' при $\gamma_1 = 1$, $K' = 1$ и $K'' = 1$	0,8	0,76	0,7	0,7

Для бурильных машин, работающих в породах с $f = 4 \div 6$

$$\beta' = 0{,}28 + 0{,}72\frac{r_1}{r_2}, \qquad (12)$$

где r_1 — производительность базовой бурильной машины, *м/мин*;

r_2 — производительность выбранной бурильной машины, *м/мин*.

Значения коэффициента β'

Тип бурильной машины	ЭБК-2м	СЭК-1	ЭБГ	ЭДП-14	ЭДП-20	ПР-24ЛУ
β'	1,00	0,98	0,75	0,73	0,67	1,40
Тип бурильной машины	КБМ-3к	БУ-1	БУР-2	НБ-1э	НБ-1п	
β'	0,40	0,37	0,43	0,39	0,41	

Для бурильных машин, работающих в породах с $f = 7 \div 8$

$$\beta'' = 0{,}2 + 0{,}8\frac{r_1}{r_2}. \qquad (13)$$

Значение коэффициента β''

Тип бурильной машины	ЭБК-2м	СЭК-1	ЭБГ	ЭДП-20	ЭБР-2	ПР-24ЛУ
β''	1,0	0,97	0,73	0,64	0,63	1,59
Тип бурильной машины	БУ-1	КБМ-3к	БУР-2	НБ-1э	НБ-1п	
β''	0,32	0,38	0,37	0,37	0,36	

Для бурильных машин, работающих в породах с $f = 9 \div 11$

$$\beta''' = 0{,}16 + 0{,}84\frac{r_1}{r_2}. \qquad (14)$$

Значения коэффициента β'''

Тип бурильной машины	ЭБК-2м	СЭК-1	ЭБГ	ЭБР-2
β'''	1,0	0,96	0,71	0,6
Тип бурильной машины	ПР-24ЛУ	БУ-1	БУР-2	НБ-1п
β'''	1,72	0,29	0,33	0,32

Определение оптимальных технологических параметров проведения подготовительных выработок комбайновым способом

Определение экономически целесообразных скоростей проходки

Рациональная область применения каждого из существующих типов проходческих комбайнов — ПК-3м, 4ПУ, ПК-9р и «Караганда-7/15» — ограничивается горногеологическими условиями (угольные и смешанные забои с $f \leqslant 4$) и размерами сечений выработок. Экономически целесообразные скорости проходки и оптимальные средства обменно-транспортных операций для каждого типа комбайна определяются путем решения следующей экономико-математической модели.

Для комбайна ПК-3м

$$\sum CK = K_1K_2F\left[\left(1{,}598 - 0{,}0305v + \frac{0{,}368}{v} + 0{,}00254v^2 + \right.\right.$$

$$+ 0{,}116S + 1{,}55K_{\text{п}}\Big) + (\gamma_1 \cdot 0{,}534) + \gamma_2(0{,}287 - 0{,}0402v + 0{,}00368v^2) +$$

$$\left. + n'\Delta_1\left(0{,}245 + \frac{0{,}028}{v} + 0{,}084S\right) + \left(0{,}901 + \frac{0{,}567}{v} + 0{,}067S\right)\right] +$$

$$+ [m_{\text{р}} \cdot 3{,}437 + S(0{,}4 + \Delta_2 n' \cdot 0{,}8 + \Delta_3 \cdot 1{,}05)] + (0{,}15S) +$$

$$\left(\alpha\,\frac{12{,}3}{v} + \gamma_3\,\frac{2{,}84}{v} + \frac{0{,}124}{v}\right) + \left(\beta_{\text{м}}\frac{695}{L}\right) +$$

$$+ S'\left(1{,}252 + \frac{0{,}33}{v} + 0{,}235K_{\text{п}}\right) + S'\left(2{,}341 + \frac{1{,}8}{v} + 0{,}81K_{\text{п}}\right) +$$

$$+ \left(\alpha\,\frac{23{,}6}{v} + \gamma_3\,\frac{2{,}72}{v} + \frac{0{,}362}{v}\right)E_{\text{н}},\ \text{руб.} \qquad (15)$$

Для других типов проходческих комбайнов первый, заключенный в круглые скобки член модели, характеризующий трудоемкость процесса обслуживания комбайна, имеет вид:

для комбайна 4ПУ

$$\left(2{,}205 - 0{,}155v + \frac{0{,}581}{v} + 0{,}0119v^2 + 0{,}124S + 1{,}60K_{\text{п}}\right);$$

для комбайна ПК-9р

$$\left(1{,}235 - 0{,}132v + \frac{0{,}491}{v} + 0{,}0115v^2 + 0{,}146S + 1{,}58K_{\text{п}}\right);$$

для комбайна «Караганда-7/15»

$$\left(0{,}455 - 0{,}0485v + \frac{0{,}353}{v} + 0{,}004v^2 + 0{,}189S\right),$$

где $\sum CK$ — приведенные затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.;

K_1 — коэффициент, учитывающий все виды доплат к прямой заработной плате;

K_2 — коэффициент, учитывающий трудовые затраты вспомогательных рабочих, $K_2 = 1{,}25$;

F — стоимость 1 *чел-ч* по прямой заработной плате проходчиков, руб.;

v — скорость проходки, *м/смену*;

S — сечение выработки в проходке, $м^2$;

S' — сечение выработки в свету, $м^2$;

γ_1, γ_2 и γ_3 — коэффициенты, учитывающие влияние вида транспорта соответственно на трудоемкость наращивания транспортных коммуникаций, транспортирования горной массы и величину амортизационных отчислений; для рельсового транспорта $\gamma_1 = 1$, $\gamma_2 = 1$ и $\gamma_3 = 0$, для конвейерного $\gamma_1 = 2{,}03$, $\gamma_2 = 0$ и $\gamma_3 = 1$;

n' — количество арок (рам), устанавливаемых на 1 *м* выработки;

$m_{\text{р}}$ — число колей рельсового пути;

Δ_1 и Δ_2 — коэффициенты, учитывающие влияние материала крепи соответственно на трудоемкость крепления и затраты на материалы; для деревянных рам Δ_1 и $\Delta_2 = 1$, для металлических арок $\Delta_1 = 1{,}16$ и $\Delta_2 = 2{,}0$;

Δ_3 — коэффициент, учитывающий изменение затрат на затяжку в зависимости от количества рам (арок) на 1 *м* выработки; при $n' \leqslant 3$ $\Delta_3 = 1$, при $n' > 3$ $\Delta_3 = 0$;

α — коэффициент, учитывающий изменение стоимости различных типов комбайнов; для комбайна ПК-3м $\alpha = 1$, для 4ПУ $\alpha = 1{,}59$, для ПК-9р $\alpha = 2{,}4$ и для комбайна «Караганда-7/15» $\alpha = 5{,}07$;

L — протяженность проводимой выработки, *м*;

$\beta_м$ — коэффициент, учитывающий изменение стоимости монтажно-демонтажных работ в зависимости от типа комбайна; для комбайна ПК-3м $\beta_м = 1$, для 4ПУ $\beta_м = 0{,}865$, для ПК-9р $\beta_м = 1{,}99$ и для «Караганда-7/15» $\beta_м = 3{,}04$;

$E_н$ — нормативный коэффициент эффективности капиталовложений.

Анализ результатов решения модели показывает, что наибольший эффект от интенсификации подготовительных работ достигается при возрастании скорости проведения выработок по углю комбайнами 4ПУ и ПК-3м до 6 *м/смену* и комбайнами ПК-9р и «Караганда-7/15» — до 7 *м/смену* (соответственно 380 и 440 *м/месяц* при принятом режиме работы подготовительного забоя). Дальнейшее увеличение скорости проходки дает практически незначительный экономический эффект. В связи с этим в технологические схемы проведения выработок для каждого из указанных типов комбайнов заложены соответствующие значения экономически целесообразных скоростей проходки.

Выбор рациональных параметров организации работ

Для определения рациональных параметров организации работ по проведению выработок проходческими комбайнами использовались эмпирические выражения, отражающие зависимости продолжительности и трудоемкости выполнения основных технологических процессов от скорости проведения выработки, ее сечения и степени присечки боковых пород. При этом рассматривались следующие основные процессы комбайновой проходки: работа комбайна, обслуживание комбайна (подкидка угля к погрузочному органу, замена зубков, профилактический осмотр и т. д.), крепление выработки, обменно-транспортные операции, наращивание транспортных коммуникаций, прочие вспомогательные работы.

1. Продолжительность (*мин/м*) работы комбайна:

ПК-3м

$$t_р = 15{,}24 + \frac{11{,}03}{v} + 1{,}44S + 10{,}01K_п;$$

4ПУ

$$t_р = 14{,}05 + \frac{12{,}1}{v} + 1{,}55S + 10{,}98K_п;$$

ПК-9р

$$t_р = 2{,}29 + \frac{9{,}4}{v} + 1{,}82S + 11{,}95K_п;$$

«Караганда-7/15»

$$t_р = -4{,}13 + \frac{5{,}26}{v} + 2{,}27S.$$

Ввиду отсутствия опыта работы комбайна «Караганда-7/15» по смешанному забою зависимость критериев от степени присечки породы $K_п$ не установлена.

2. Продолжительность процесса обслуживания комбайна, не совмещенного с его работой, включающего операции по осмотру и смазке машины, замене зубков, маневрам комбайна и т. д.,

$$t_{об} = t_р K_р, \ мин/м, \qquad (16)$$

где $K_р$ — расчетный коэффициент; для комбайнов ПК-3м, 4ПУ и ПК-9р $K_р = 0{,}28$, для «Караганда-7/15» $K_р = 0{,}36$.

3. Общая трудоемкость (*чел-мин/м*) процессов работы и обслуживания комбайна:

ПК-3м

$$T_{об} = 65{,}38 - 1{,}83v + 0{,}152v^2 + 4{,}05S + 26{,}59K_п;$$

4ПУ

$$T_{об} = 70{,}51 - 6{,}90v + 0{,}493v^2 + 4{,}36S + 28{,}25K_п;$$

ПК-9р

$$T_{об} = 35{,}86 - 5{,}53v + 0{,}470v^2 + 5{,}10S + 27{,}70K_п;$$

«Караганда-7/15»

$$T_{об} = 1{,}88 - 0{,}502v + 0{,}019v^2 + 6{,}81S.$$

4. Среднее число рабочих, обслуживающих каждый тип комбайна,

$$n_{об} = \frac{T_{об}}{t_р + t_{об}}. \qquad (17)$$

5. Относительная продолжительность ($t_к$, *мин/м*) и трудоемкость ($T_к$, *чел-мин/м*) крепления выработки не зависит от типа применяемого комбайна, так как в их конструкциях отсутствуют средства механизации возведения крепи. Ниже приведены единые эмпирические формулы для определения параметров процесса:

для металлических арок

$$t_к = 18{,}3 + \frac{77{,}1}{v};$$

$$T_к = 29{,}35 + \frac{3{,}34}{v} + 10{,}02S;$$

для деревянных рам

$$t_к = 15{,}7 + \frac{66{,}4}{v};$$

$$T_к = 27{,}83 + \frac{5{,}56}{v} + 9{,}56S.$$

6. Среднее число проходчиков, занятых на креплении выработки,

$$n_к = \frac{T_к}{t_к}. \qquad (18)$$

7. Обменно-транспортные операции при применении конвейеров включают наблюдение за перегрузкой горной массы с перегружателя на конвейер, зачистку выработки и обслуживание конвейерного става. Выполнение этих операций полностью совмещается во времени с работой комбайна, а число проходчиков, занятых на этих операциях, составляет (как показал анализ передового опыта) в среднем два человека. В связи с этим трудоемкость обменно-транспортных операций при применении конвейера определяется по формуле

$$T_{о.к} = 2t_р, \ чел\text{-}мин/м. \qquad (19)$$

8. При применении электровоза и вагонеток проходчики, помимо наблюдения за перегрузкой горной массы в вагонетки, зачистки и протягивания состава под перегружателем (эти операции полностью совмещаются во времени с работой комбайна, а трудоемкость определяется так же, как и при конвейерном транспорте), выполняют работы по обмену партии груженых вагонеток на порожние. Формулы для определения продолжительности $t_{о.в}$ и трудоемкости $T_{о.в}$ этих работ имеют вид:

$$t_{о.в} = 8{,}24 + \frac{5{,}33}{v}, \ мин/м; \qquad (20)$$

$$T_{о.в} = 17{,}2 - 2{,}41v + 0{,}22v^2, \ чел\text{-}мин/м. \qquad (21)$$

Общая продолжительность и трудоемкость процесса обменно-транспортных операций при применении электровоза и вагонеток определяется как сумма соответствующих затрат времени и труда на выполнение отдельных операций процесса:

$$\sum t_{о.в} = t_р + 8{,}24 + \frac{5{,}33}{v}, \ мин/м; \qquad (22)$$

$$\sum T_{о.в} = 2t_р + 17{,}2 - 2{,}41v + 0{,}22v^2 \ чел\text{-}мин/м. \qquad (23)$$

9. Относительная продолжительность и трудоемкость наращивания транспортных коммуникаций определяются для двух видов транспорта:

для рельсового

$$t_{н.р} = 6{,}50 + \frac{5{,}1}{v}, \ мин/м;$$

$$T_{н.р} = 32 \ чел\text{-}мин/м;$$

для конвейерного

$$t_{н.к} = 8{,}46 + \frac{4{,}4}{v}, \ мин/м;$$

$$T_{н.к} = 40, \ чел\text{-}мин/м.$$

10. Средняя численность проходчиков, занятых на наращивании транспортных коммуникаций,

$$n_н = \frac{T_н}{t_н}. \qquad (24)$$

11. Трудоемкость выполнения вспомогательных работ, включающих устройство водосточной канавки, наращивание труб, доставку и разгрузку материалов и т. д., выражается формулой

$$T_в = 54{,}03 + \frac{34{,}03}{v} + 4{,}02S, \ чел\text{-}мин/м. \qquad (25)$$

12. Общее число проходчиков в сменном звене определяется по формуле

$$n_{общ} = \frac{\sum T}{t}, \qquad (26)$$

где $\sum T$ — суммарная трудоемкость выполнения всех операций по проведению подготовительных выработок, *чел-мин/м*;

t — расчетные затраты времени на проведение 1 *м* выработки, *мин*,

$$t = \frac{t_{см}}{v}; \qquad (27)$$

$t_{см}$ — продолжительность смены, *мин*;

v — сменная скорость проведения выработки, для которой определялись параметры технологических процессов.

13. Достижение высоких скоростей проведения подготовительных выработок сопровождается совмещением во времени выполнения отдельных технологических процессов. Опыт передовых проходческих коллективов показывает, что все операции по проведению подготовительных выработок в конечном итоге могут выполняться параллельно с работой комбайна и обменом вагонеток.

Совмещение операций начинается с параллельного выполнения вспомогательных и основных работ, затем процессы крепления выработки, обслуживания комбайна и наращивания пути совмещаются с работой комбайна и обменом вагонеток. Степень совмещения операций во времени определяется так же, как и при буровзрывном способе проходки.

При разработке конкретных проектов организации работ по проведению подготовительных выработок буровзрывным и комбайновым способами параметры операций и приемов, составляющих основные производственные процессы, должны приниматься в соответствии с рекомендациями типовых проектов НОТ.

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ВОЗДУХА И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ГАЗОМ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТКАХ

1. В шахтах III категории и сверхкатегорных по газу количество воздуха, необходимого для проветривания забоя выработки, определяется по формуле

$$Q_1 = \frac{100vm_в\gamma b(x - x_1)}{d}, \ м^3/мин, \qquad (28)$$

где v — скорость проведения подготовительной выработки, принятая в технологических схемах, *м/мин*;

$m_в$ — вынимаемая полезная мощность пласта, *м*;

γ — объемный вес угля, *т/м*^{3};

b — ширина забоя по углю, *м*;

d — допустимая Правилами безопасности максимальная концентрация газа в забое выработки, %;

x — природная газоносность пласта, определенная по Временной инструкции по определению газоносности (метаноносности) угольных пластов при геологоразведочных работах, *м*^{3}*/т*;

x_1 — газоносность угля, выданного на поверхность, *м*^{3}*/т*.

Количество воздуха, необходимого для разжижения газа, выделяющегося из обнаженных поверхностей пласта в выработку длиной L,

$$Q_2 = \frac{100}{d} n_1 Z m_п v Q_0 \left(2\sqrt{\frac{L}{v}} - 1\right), \text{ м}^3/\text{мин}, \qquad (29)$$

где n_1 — количество неподвижных обнаженных поверхностей пласта;

Z — размерный коэффициент, $Z = \sqrt{1\ мин}$;

$m_п$ — полезная мощность пласта, *м*;

Q_0 — начальная интенсивность выделения метана с единицы площади обнажения, *м*^{3}*/м*$^2 \cdot$ *мин*,

$$Q_0 = 0{,}026\ (0{,}0004V^{r^2} + 0{,}16);$$

V^r — выход летучих веществ, %.

Общее количество воздуха, необходимого для проветривания выработки длиной L, проходимой со скоростью v,

$$Q = Q_1 + Q_2. \qquad (30)$$

2. Если расчетное количество воздуха, необходимого для проветривания выработки, превышает возможности подачи воздуха в выработку существующими средствами проветривания, то для снижения выделения метана при проведении подготовительных выработок необходимо применять дегазацию.

При проведении подготовительных выработок по высокогазоносным пластам, когда дебит метана в тупиковой части выработки (100 *м* от забоя) превышает 3 *м*^{3}*/мин*, должна применяться дегазация окружающего угольного массива барьерными (бортовыми) скважинами диаметром около 100 *мм* или длинными шпурами.

При длине горизонтальной выработки более 250—300 *м* дегазация угольного массива, окружающего выработку, производится барьерными скважинами, пробуриваемыми из ниш, которые проходятся по бокам выработки (рис. 1). Углы отклонения барьерных скважин от оси дегазируемой выработки устанавливаются с учетом длины скважин с таким расчетом, чтобы расстояние между забоем скважины и стенкой выработки было не менее 6—8 *м* и не более 15—20 *м*. Обычно этот угол принимается от 3 до 15°. Забуривание скважин

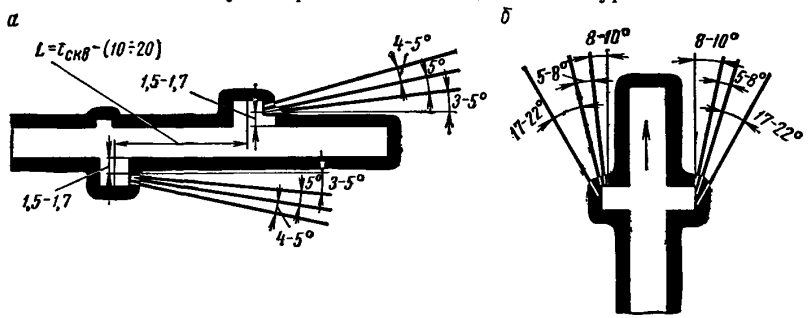


Рис. 1. Дегазация угольного массива барьерными скважинами:
а — при проведении горизонтальной выработки ($l_{скв}$ до 150 *м*); *б* — при проходке уклона

в угольный массив из ниши должно производиться на расстоянии не менее 1,5 *м* от стенки выработки. Длина герметизации в нетрещиноватых породах 5—6 *м*, в трещиноватых — не менее 10 *м*.

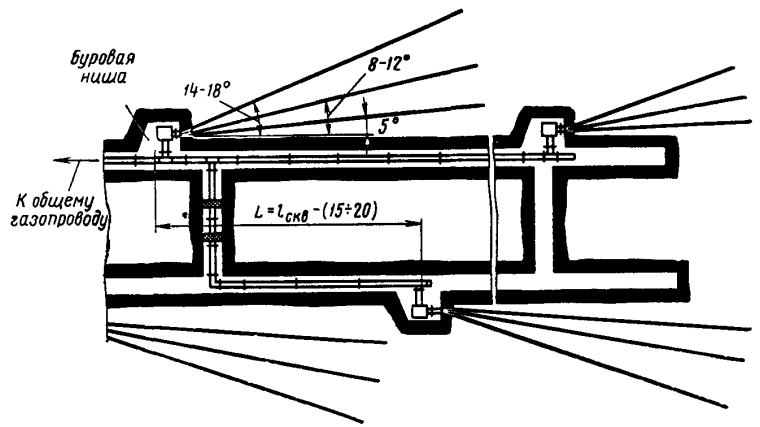


Рис. 2. Дегазация угольного массива барьерными скважинами при проведении парных выработок

При проведении восстающих выработок бурение барьерных скважин производится аналогично бурению скважин при проведении горизонтальных выработок.

При проведении парных выработок по весьма газоносным угольным пластам барьерные скважины необходимо располагать по схеме, показанной на рис. 2.

Применение дегазации при проведении подготовительных выработок барьерными скважинами позволяет снижать дебит метана в этих выработках на 20—40%.

3. Каптаж суфляров природного происхождения следует применять при дебите газа 0,7—0,9 *м³/мин* с учетом технических возможностей проветривания выработок по газовому фактору. Каптаж суфляров производится путем изоляции мест выделения газа металлическими коробами, снабженными газоотводными патрубками (рис. 3). Отвод выделяющегося газа по газопроводу за пределы участка или шахты может производиться под естественным напором или путем отсоса (разрежение до 50 *мм рт. ст.*) при подключении газоотводных патрубков отдельных коробов к газоотсасывающей установке. Выпуск каптированного газа в исходящую струю за пределами дегазируемого участка допускается, когда концентрация метана в рудничной атмосфере выемочного участка не превышает норм, предусмотренных ПБ.

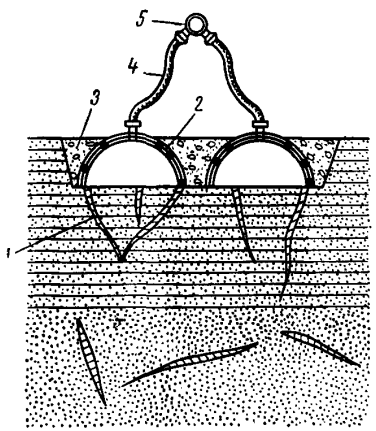


Рис. 3. Каптаж и отвод газа из сосредоточенных суфляров:

1 — суфлярная трещина; *2* — металлический короб из вентиляционных труб или рештаков конвейера; *3* — цементный раствор; *4* — газоотводный патрубок диаметром 50 *мм*; *5* — газопровод

4. Для бурения дегазационных скважин могут применяться следующие типы буровых станков: НКР-100, СБГ-1, БСК-2, ЛБС-4, и КА-2м-300. Скважина диаметром 60—100 *мм* на длину 4—8 *м* от устья скважины разбуривается до диаметра 150 *мм* для герметизации газоотводной трубы; диаметр газоотводной трубы 75—100 *мм*.

Диаметр газопровода на участке должен быть не менее 150 *мм*. Прокладка участкового газопровода диаметром 100 *мм* может производиться лишь в отдельных случаях в виде исключения. Соединение труб газопровода фланцевое. Соединение газоотводных труб из отдельных скважин с газопроводом гибкое с помощью резиновых армированных рукавов.

Для удаления из газопровода воды, поступающей вместе с газом из дегазационных скважин, а также конденсирующейся в газопроводе влаги в местах перегибов трассы газопровода должны устанавливаться водоотделители. При большом дебите воды из дегазационных скважин водоотделители устанавливаются также и у отдельных скважин. Емкость водоотделителя 0,2—1,5 *м³* (устанавливается в зависимости от суточного притока воды).

Вывод каптированного в дегазационных скважинах газа на поверхность осуществляется наземными или подземными стационарными вакуум-насосными станциями. В период строительства шахт и на время, необходимое для сооружения наземных или подземных стационарных вакуум-насосных станций, а также при небольшом объеме каптируемого метана целесообразно применять подземные передвижные вакуумные установки, разработанные ВНИОМШС на базе трехтонной вагонетки с установкой на ней вакуум-насоса РМК-2 или РМК-3.

5. В качестве стационарной аппаратуры газовой защиты при буровзрывном способе проходки рекомендуется использование анализатора метана типа АМТ-3Т. Датчик устанавливается в 5—10 *м* от забоя, аппарат сигнализации — на распределительном пункте. Во время уборки отбитой породы и угля рекомендуется применять переносные сигнализаторы метана СМП-1 или СШ-2 из расчета один прибор в смену на забой.

В случае сосредоточения подготовительных работ, когда подготовительные забои расположены недалеко один от другого, вместо АМТ-3Т, целесообразнее использовать аппаратуру АМТ-3У. При использовании породопогрузочных машин последние целесообразно снабдить комбайновыми метан-реле ТМРК.

При комбайновом способе проходки автоматическая газовая защита строится аналогично варианту буровзрывного способа, за исключением того, что в проходческий комбайн встраивается комбайновое метан-реле ТМРК.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ПЫЛЬЮ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Интенсификация проведения горных выработок с помощью буровзрывных работ и применение высокопроизводительных проходческих комбайнов приводит к значительному повышению уровня запыленности рудничной атмосферы.

При буровзрывном способе проведения выработок по углю и породе комплекс мероприятий по борьбе с пылью состоит из бурения с промывкой, орошения отбитого угля или породы, применения гидрозабойки, водяных завес или туманообразования при взрывных работах, предварительного увлажнения пласта и интенсивного проветривания.

Водяные завесы создаются распылением в выработках воды из полиэтиленовых сосудов емкостью 10—25 *л*, взрываемых при взрывании ВВ в шпуре (рис. 4). Сосуды подвешиваются рядами по одному, два или три в каждом ряду на расстоянии 2,0—2,5 *м*. Сосуды больших объемов (20—25 и 40—50 *л*) могут располагаться на почве выработки. Водяная завеса, создаваемая распылением воды из шести сосудов емкостью 25 *л*, расположенных по три в два ряда на расстоянии 1—2 *м*, одновременно с пылеподавлением способна локализовать начавшийся взрыв метано-воздушной смеси.

При наличии сжатого воздуха и воды в забое должны применяться туманообразователи ТЗ-1 и ОП-1, устанавливаемые на расстоянии 15 и 25 *м* от забоя.

Область оптимальных расходов воды при мелкошпуровом вращательном бурении по углю и породе находится в пределах 4—14 *л/мин* в зависимости от скорости бурения. Удельный расход воды при работе погрузочных машин по углю в среднем составляет 65 *л/м*³, а по породе — 45 *л/м*³.

При комбайновом способе проведения выработок необходимо осуществлять комплексное обеспыливание, включающее отсос запыленного воздуха из призабойного пространства при помощи вентиляторов и очистку его в сухих или мокрых фильтрах в сочетании с орошением мест разрушения угла и интенсивным проветриванием. На комбайнах типа ПК, «Караганда-7/15» для борьбы с пылью следует применять пылеулавливающие установки ПУ-3, ПУ-4 и другие с коэффициентом очистки воздуха от пыли до 95—98%.

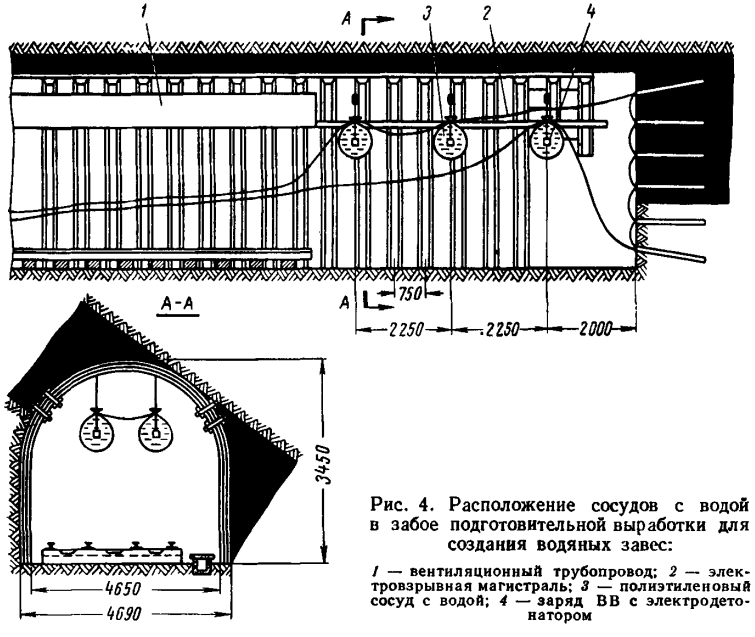


Рис. 4. Расположение сосудов с водой в забое подготовительной выработки для создания водяных завес:

1 — вентиляционный трубопровод; *2* — электровзрывная магистраль; *3* — полиэтиленовый сосуд с водой; *4* — заряд ВВ с электродетонатором

Комбайны ПК-9р и КН-3 оборудованы пылеулавливающими установками ПУ-4. Пылеулавливающая установка ПУ-4 (рис. 5) на нарезном комбайне КН-3 оборудована пылеуловителем П-16. На каждом баре установлено по четыре форсунки КФ1-1,5 или ПФ-1. На комбайне «Караганда-7/15» пылеподавление осуществляется орошением исполнительного органа форсунками, установленными на щите, полностью перекрывающем забой выработки, при этом исключается выход пыли на рабочие места.

Отсос запыленного воздуха из забоев при работе проходческих комбайнов с пылеподавлением осуществляется центробежными вентиляторами В-1, В-2 и В-35. Вентиляторы могут использоваться и как гасители пыли путем подачи форсунками воды, смачивающей пыль, на рабочее колесо. Смоченная пыль вместе с воздухом подается по нагнетательной трубе в шламоотделитель, в котором происходит ее отделение от воздуха.

Количество воздуха, отсасываемого из забоя,

$$Q_{отс} \geqslant (0{,}3 \div 0{,}4)\, S_{св},\ м^3/сек, \qquad (31)$$

где $S_{св}$ — площадь поперечного сечения выработки в свету, $м^2$.

Средние параметры устройств для подавления пыли на проходческих комбайнах следующие:

Количество очищаемого воздуха, *м³/мин*	60—90
Удельный расход воды, *л/м³* воздуха	0,1—0,2
Давление воды у форсунок, *кГ/см²*	10

Борьба с пылью при бурении скважин с помощью буросбоечных машин может осуществляться путем применения воздушно-водяной смеси, промывки водой и сухого пылеулавливания. Применение того или иного способа зависит от угла наклона скважин, вида энергии и места расположения двигателя. Удельные расходы воды на орошение скважины при бурении по углю в среднем составляют 50—130 *л/м* скважины, по породе 30—50 *л/м*, при использовании пены 2—3 *л/м*, а воздушно-водяной смеси — по углю 20—60 *л/м*, по породе 10—20 *л/м*.

Эффективность мокрых способов борьбы с пылью при бурении скважин составляет в среднем 80—99%, а сухого пылеулавливания 65—73%.

Комплекс мер борьбы со взрывами угольной пыли в выработках, проводимых по пластам, опасным по пыли, осуществляется в соответствии с ПБ и руководствами, утвержденными Министерством угольной промышленности СССР.

БОРЬБА С ВНЕЗАПНЫМИ ВЫБРОСАМИ УГЛЯ И ГАЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

Выбор способа борьбы с выбросами должен производиться с учетом физико-механических и коллекторских свойств угольного пласта, в зависимости от которых могут быть рекомендованы следующие способы борьбы с внезапными выбросами угля и газа.

1. **Бурение опережающих скважин,** обеспечивающих частичную дегазацию и разгрузку выбросоопасных пластов. Это наиболее распространенный способ борьбы с выбросами угля и газа в подготовительных выработках на пластах любой мощности (рис. 6). Опережающие скважины диаметром 300 *мм* и длиной 10—15 *м* бурятся вращательным способом. Буровой станок управляется дистанционно с рас

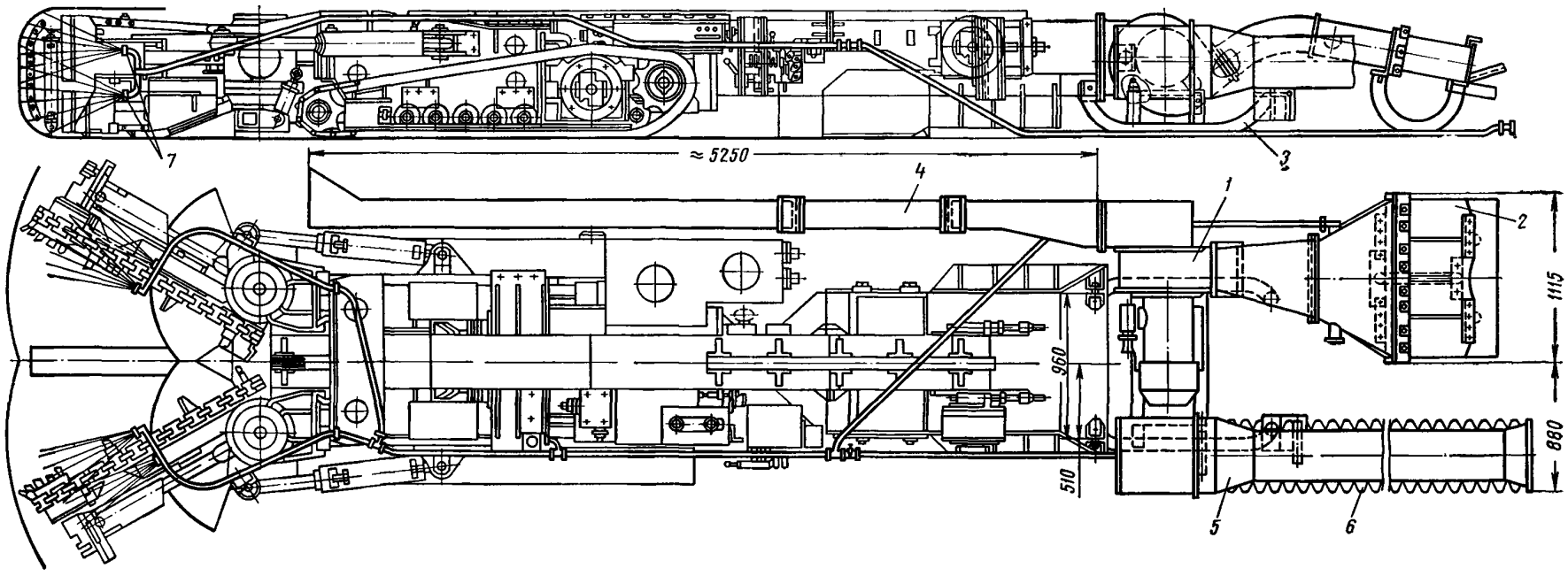


Рис. 5. Пылеулавливающая установка ПУ-4 комбайна КН-3:

1 — вентилятор; *2* — пылеуловитель; *3* — салазки; *4* — всасывающий трубопровод; *5* — телескопическая труба; *6* — нагнетающий трубопровод; *7* — форсунки

стояния не менее 15 *м* от забоя. Для бурения скважин применяются электро- или пневмосверла (ЭБР или СП), буровые станки ЛБС-2 и

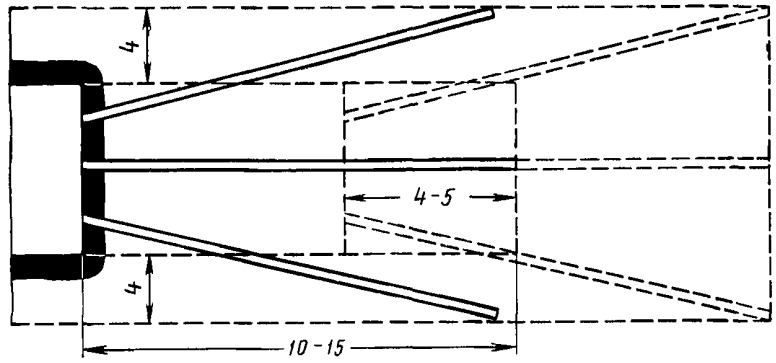


Рис. 6. Схема расположения опережающих скважин

ЛБС-4, а также колонковые сверла ЭБК. Скважины бурятся в наиболее опасных по выбросам угля и газа перемятых угольных пачках.

Каждая скважина должна буриться под защитой «стакана» от предыдущей скважины. Для этого расстояние от скважины до «стакана» должно быть не более одного радиуса влияния скважины, а расстояние между скважинами — не более двух радиусов. В случае, если в данном забое скважины бурятся впервые, то для предотвращения выбросов в процессе бурения расстояние между скважинами (при отсутствии «стаканов») должно приниматься равным одному радиусу влияния скважины. Неснижаемое опережение скважин 4—5 *м*.

Способ защиты опережающими скважинами рекомендуется для пологих пластов с углями средней крепости и крепкими, в которых возможно бурение скважин без зажатия инструмента, для крутых пластов — при наличии угля средней крепости, не склонного к высыпаниям и обрушениям. Во всех случаях газопроницаемость угля должна быть не ниже средней.

2. **Нагнетание воды в угольный пласт** через опережающие скважины. Диаметр увлажнительных скважин 50—120 *мм*, длина не менее 10 *м*. Неснижаемое опережение увлажненного массива должно быть не менее 5 *м* от забоя выработки и не менее 4 *м* по бокам выработки.

Этот способ рекомендуется на угольных пластах, почва и кровля которых не склонны к размоканию и пучению, при углях прочных и средней прочности, при малой газопроницаемости пласта, а также во всех случаях, когда невозможно бурение опережающих скважин диаметром 250—300 *мм*.

3. **Камуфлетное взрывание (торпедирование)** может применяться самостоятельно или в сочетании с нормальной взрывной отбойкой. В последнем случае сначала взрываются камуфлетные заряды в шпурах длиной 6—10 *м*, а затем заряды в отбойных шпурах длиной 2—2,5 *м* (рис. 7). Камуфлетное взрывание во всех случаях должно производиться в режиме сотрясательного взрывания.

В подготовительных выработках камуфлетные заряды взрываются после каждого проходческого цикла, поэтому угольный пласт впереди проводимой выработки всегда обработан камуфлетными взры-

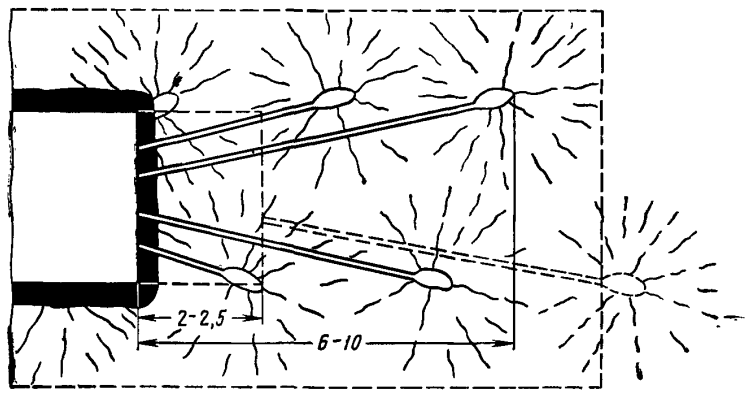


Рис. 7. Схема расположения скважин при камуфлетно-сотрясательном взрывании

вами на глубину 6—10 *м* и, следовательно, безопасен по внезапным выбросам угля и газа. Этот способ борьбы с выбросами может применяться при малой газопроницаемости угля.

Камуфлетное взрывание в основном рекомендуется в местах геологических нарушений, когда невозможно бурить опережающие скважины большого диаметра.

4. **Выемка пласта путем выбуривания угля** (рис. 8) может быть применена при проведении штреков по пластам мощностью 0,3—1,0 *м*. В отдельных случаях этот способ применяется при проведении просеков, печей и гезенков небольшой длины. При выбуривании угля не отпадает необходимость в бурении опережающих скважин, особенно за контуром выработки. Диаметр опережающих скважин 250—300 *мм*.

Для выбуривания угля применяются специальные станки ШБ с дистанционным управлением, которые позволяют бурить как выемочные, так и опережающие скважины.

Выбуривание целесообразно на пластах, на которых при бурении опережающих скважин возможны микровыбросы. Этот способ борьбы с выбросами может быть применен при любой крепости и газопроницаемости угля на пологих пластах и при крепком угле на крутых.

5. **Гидровымывание опережающих полостей** (рис. 9) рекомендуется в забоях подготовительных выработок, проводимых по пологим пластам с мягкими углями и боковыми породами, не склонными

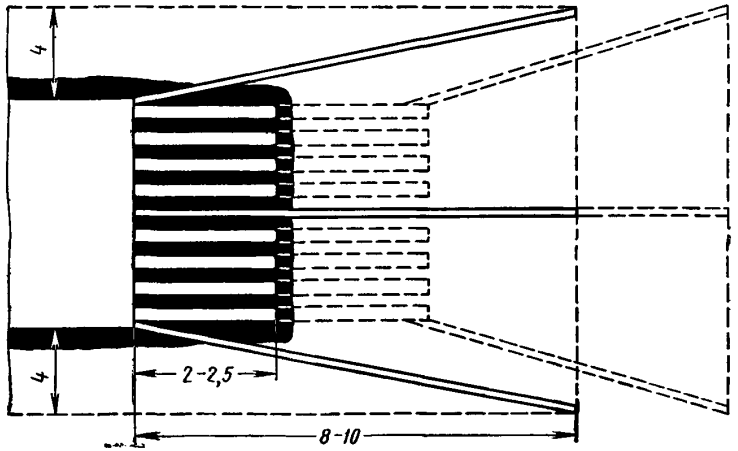


Рис. 8. Сплошное выбуривание опасного пласта

к размоканию и пучению. Для средних условий длина полостей составляет 15—20 *м*, диаметр 300—700 *мм*, радиус влияния 0,7—1,5 *м*.

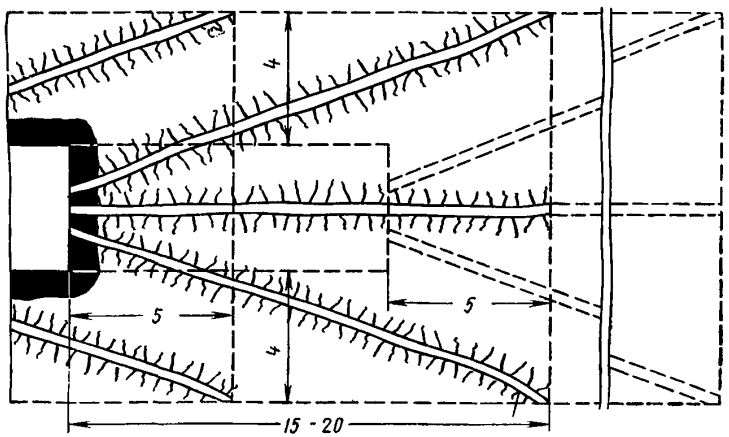


Рис. 9. Гидровымывание опережающих полостей

В забое штрека обычно вымываются две или три полости в зависимости от радиуса их влияния и ширины выработки. Скорость гидровымывания полости достигает 10—25 *м/ч*.

Гидровымывание полости может производиться вручную через выдвижную трубу, гидромонитором или специальным автоматизированным станком с дистанционным управлением конструкции ИГД им. А. А. Скочинского.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК НА ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТАХ

При пологом и наклонном падении пластов рекомендуется:

1. При наличии в кровле и почве пласта прочных мощных пород коренные магистральные штреки и панельные наклонные выработки проводить, как правило, по пласту узким забоем, охраняя их целиками или массивом угля. При проведении выработок в пучащих породах возможно применение кольцевой податливой крепи (схема № 16).

При слабых и средней прочности вмещающих пласт породах и при наличии в почве разрабатываемого пласта прочных мощных пород эти выработки проводить полевыми (схемы № 17—22), не применяя специальных мер по их разгрузке от горного давления. При этом расстояние по нормали до разрабатываемого пласта должно быть не менее 15 *м*, а в кровле и почве выработки толща прочных пород должна составлять не менее 1,5—2 *м*.

При отсутствии прочных пород в почве разрабатываемого пласта коренные магистральные штреки и наклонные выработки проводить по пласту широким забоем (схема № 29) с односторонней или двусторонней раскоской, оставляя со стороны выработанного пространства бортовые целики или возводя породные полосы.

При интенсивно пучащих вмещающих породах разрабатываемого пласта и отсутствии прочных пород в почве пласта коренные магистральные штреки и наклонные панельные выработки проводить полевыми в почве пласта на расстоянии 7—15 *м* по нормали от пласта и разгружать их от горного давления путем выемки над выработкой полосы угля до начала очистных работ. Расстояние между осями выработок принимать не менее 20 *м*.

2. Ширину вынимаемой полосы угля для разгрузки породного массива принимать больше расстояния между крайними полевыми выработками на 60 *м* (по 30 *м* с каждой стороны).

На границах (по простиранию) выработанного пространства в разгруженной зоне наклонных панельных выработок возводить породные полосы шириной не менее 10 *м*.

3. При разработке нескольких обособленных пластов наклонные выработки располагать в створе.

Проведение и охрану наклонных выработок верхнего пласта осуществлять указанными выше способами. На нижних пластах, как правило, оставлять охранные целики угля достаточных размеров для предотвращения подработки верхних выработок и для охраны выработок нижнего пласта. Построение целика производить по углам сдвижения с увеличением размеров его на 10 *м* (по 5 *м* в каждую сторону).

4. В заездах на панельные наклонные выработки и в других примыкающих вспомогательных выработках на участке породных полос принимать повышенную плотность установки крепи.

5. Вентиляционные наклонные выработки, не предназначенные для доставки людей, материалов и оборудования, как правило, проводить по пласту узким забоем и охранять их целиками угля.

Вентиляционные пластовые наклонные выработки при диагональной схеме проветривания со значительным сроком службы проводить широким забоем с двусторонними двойными породными полосами.

6. При выборе сечения выработок учитывать запасы на осадку, приведенные в табл. 5.

Таблица 5

Выработки и условия их поддержания	Запас на осадку выработки по высоте
Участковые подготовительные выработки	
При столбовой и комбинированной системах разработки:	
выработка поддерживается в неотработанной части столба и погашается за забоем лавы на расстоянии не более 5—7 *м*	0,3 вынимаемой мощности пласта
нижняя выработка при спаренной проходке или бывший откаточный штрек используется в качестве вентиляционной для нижележащей лавы (яруса)	0,5—0,6 вынимаемой мощности пласта
средняя выработка спаренных лав поддерживается в целиках и погашается за забоем лавы на расстоянии 5—7 *м*	0,4—0,5 вынимаемой мощности пласта
При сплошной и комбинированной системах разработки:	
выработка проводится вслед за лавой, поддерживается в выработанном пространстве и погашается после отработки яруса (этажа)	0,3—0,4 вынимаемой мощности пласта
выработка проводится вслед за лавой и используется повторно для следующей лавы (яруса)	0,5—0,6 вынимаемой мощности пласта
средняя выработка спаренных лав поддерживается в выработанном пространстве	0,5—0,6 вынимаемой мощности пласта
Магистральные коренные штреки и наклонные выработки	
Магистральные коренные штреки и панельные наклонные выработки — полевые и пластовые — проводятся узким забоем	300 *мм*
Магистральные коренные штреки и панельные наклонные выработки — пластовые — проводятся широким забоем	0,4—0,5 вынимаемой мощности пласта

Примечание. Запас на осадку выработки по ширине при арочной трехзвеньевой крепи из спецпрофиля определять по ее высоте. При других видах крепи (трапециевидной и арочной четырех- и пятизвеньевой) запас на осадку по ширине принимать не менее 200 *мм*. Запас на осадку выработки по высоте во всех случаях принимать не менее 300 *мм*. Запас на осадку выработок при разработке крутых пластов до проведения необходимых исследований принимать на основе практики соседних шахт, разрабатывающих крутые пласты.

7. Подготовку столбов при обратной выемке предусматривать, как правило, спаренными штреками, проводимыми общим угольным забоем.

При необходимости поддержания штреков в выработанном пространстве охранять их породными полосами.

Расстояние между спаренными штреками принимать не менее 15 *м*, предусматривая меры по изоляции утечек воздуха через породную полосу — возведение вдоль выработки стенок из породы и др.

При комбинированной системе разработки или подготовке столбов одиночными штреками проводить: откаточные штреки узким забоем или с нижней раскоской; вентиляционные штреки на расстоянии 5—6 *м* ниже породной полосы ранее пройденного откаточного штрека.

8. При сильно пучащих породах разрабатывать специальные меры по проведению и охране выемочных штреков по методике ИГД им. А. А. Скочинского, утвержденной Государственным комитетом по топливной промышленности при Госплане СССР.

9. Откаточные и вентиляционные штреки проводить по разрабатываемому пласту вслед за лавой с возведением двусторонних породных полос; ширину их по падению и восстанию принимать не менее 10 *м*.

Если откаточный штрек в дальнейшем используется в качестве вентиляционного для нижнего яруса, то охрану его при центральной схеме проветривания производить двойными породными полосами.

10. При технической и экономической целесообразности допускается проведение ярусных штреков полевыми на расстоянии 7—15 *м* от пласта в наиболее прочных породах. От границ выемки по падению (восстанию) штреки располагать на расстоянии не менее 20 *м* от выработанного пространства.

11. Запасы на осадку по высоте и ширине выработок в свету принимать в соответствии с данными табл. 26.

12. Бортовые наклонные выработки проводить спаренными общим забоем по пласту.

13. Охрану бортовых выработок принимать по аналогии с охраной штреков при столбовой, сплошной и комбинированных системах разработки по простиранию.

При крутом падении пластов рекомендуется:

1. Основные выработки проводить полевыми в наиболее прочных породах.

2. При наличии в почве пласта прочных однородных пород полевые штреки проводить по этим породам. При этом штрек располагать так, чтобы за пределами его габаритов вчерне имелась толща прочных пород не менее 1,5—2 *м*. При отсутствии таких пород штрек проводить на расстоянии 7—15 *м* от почвы пласта в наиболее прочных породах, по возможности в разгруженных от горного давления зонах.

3. Выемочные откаточные штреки, как правило, охранять кострами.

При сплошной системе разработки, прочных породах кровли и управлении кровлей удержанием на кострах выемочные откаточные штреки охранять целиками угля высотой не менее 10 *м*.

Вентиляционные штреки во всех случаях охранять породными полосами и кострами.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СХЕМАМИ

1. Технология проведения подготовительных выработок принимается в зависимости от вида забоя, крепости пород, мощности пласта и размеров сечения в полном соответствии с рекомендациями настоящего альбома.

2. Схема размещения оборудования и обменно-транспортных систем в забое уточняются в зависимости от конкретных размеров сечения выработки, ширины колеи рельсового пути, габаритов применяющихся на шахте вагонеток.

3. Параметры организации работ для конкретных размеров сечения выработки определяются интерполяцией величин, приведенных в графиках организации работ для различных интервалов сечений.

4. Паспорт буровзрывных работ корректируется в соответствии со спецификой горногеологических условий (напластование, кливаж, трещиноватость пород и т. д.) на основании опытных взрываний.

5. В случае, если шахта не имеет рекомендуемого в схемах проходческого оборудования, оптимальный набор его из числа имеющегося в наличии определяется расчетом по приведенным экономико-математическим моделям; при этом величина коэффициентов α_{1-4}, β_{1-4} и γ_{1-4} принимается по данным, приведенным на стр. 203—205, а параметры организации работ рассчитываются по формулам, приведенным на стр. 206—209 и 210—211, исходя из условия достижения рекомендуемой оптимальной скорости проходки.

6. При необходимости достижения скоростей проходки, превышающих рекомендуемые в схемах величины, расчет параметров организации работ также производится по формулам, приведенным на стр. 206—209 и 210—211.

7. Дополнительные мероприятия, рекомендуемые при проведении подготовительных выработок в сложных горногеологических условиях (при повышенной газообильности, на выбросоопасных пластах, на глубоких горизонтах) должны по возможности проводиться в трехчасовой перерыв между сменами и в общие выходные дни.

Ниже в качестве примера приведен расчет рациональных технологических параметров для случаев, оговоренных в пунктах 5 и 6 настоящего раздела.

Пример 1

Необходимо пройти буровзрывным способом со скоростью 315 *м/месяц* штрек по углю с подрывкой боковых пород. Коэффициент крепости угля $f' = 1{,}5$, породы $f'' = 4$, коэффициент подрывки породы $K_п = 0{,}75$. Сечение выработки в свету 7,5 $м^2$, в проходке — 10 $м^2$. Крепь сборная железобетонная.

На шахте имеется следующее оборудование: погрузочные машины ППМ-4м и УП-3, ручные электросверла СЭР-19Д, колонковые электросверла ЭБК-2м бурильная установка БУ-1, средства транспорта — вагонетки емкостью 1 $м^3$.

I. Определяем оптимальный набор комплекса проходческого оборудования из следующих возможных для данных условий вариантов:

№ 1 — ППМ-4м; СЭР-19Д для бурения по углю и ЭБК-2м для бурения по породе;
№ 2 — УП-3, СЭР-19Д и ЭБК-2м;
№ 3 — ППМ-4м, СЭР-19Д и БУ-1;
№ 4 — УП-3, СЭР-19Д и БУ-1.

По экономико-математической модели [формула (1)] определяем сумму затрат на проведение 1 $м^3$ выработки при использовании каждого из четырех возможных

Таблица 6

Индекс параметра или коэффициента	Значения параметров и коэффициентов для вариантов				Источники определения числовых значений параметров и коэффициентов модели
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	
f'	1,5	1,5	1,5	1,5	Исходные данные
f''	4	4	4	4	
$K_п$	0,75	0,75	0,75	0,75	
v	5,0	5,0	5,0	5,0	
S	10,0/7,5	10,0/7,5	10,0/7,5	10,0/7,5	
S_1	2,5	2,5	2,5	2,5	
S_2	7,5	7,5	7,5	7,5	
v_0	1,0	1,0	1,0	1,0	
n_1	3	3	3	3	
n_2	4	4	1	1	
K_1	1,48	1,48	1,48	1,48	«Временная отраслевая методика определения экономической эффективности механизации и автоматизации производственных процессов в угольной промышленности»
K_2	1,25	1,25	1,25	1,25	
F	1,21	1,21	1,21	1,21	
α_1	1,0	0,8	1,0	0,8	См. стр. 203—205
γ_1	1,0	1,0	1,0	1,0	
β_1	1,0	1,0	0,37	0,37	
Δ_1	1,3	1,3	1,3	1,3	
Δ_2	1,5	1,5	1,5	1,5	
α_2	1,0	0,98	1,0	0,98	
γ_2	1,0	1,0	1,0	1,0	
β_2	1,0	1,0	8,3	8,3	
α_3	1,0	0,55	1,0	0,55	
γ_3	1,0	1,0	1,0	1,0	
β_3	1,0	1,0	11,5	11,5	
α_4	1,0	1,0	0,98	0,98	
γ_4	1,0	1,0	1,0	1,0	
β_4	1,0	1,0	15,7	15,7	
Сумма затрат на проведение 1 $м^3$ выработки, руб.	17,04	16,66	17,23	16,81	

вариантов. Числовые значения входящих в модель параметров и коэффициентов для каждого варианта оборудования, а также конечные результаты расчета приведены в табл. 6.

Как видно из данных таблицы, разность между наиболее и наименее эффективными вариантами составляет 17,23—16,66 = 0,57 руб. на 1 $м^3$, или 5 р. 70 к. на 1 $м$ выработки.

Таким образом, наименьшие затраты на проведение 1 $м^3$ выработки обеспечиваются при использовании варианта № 2, который и принимается для проведения штрека.

II. Определяем рациональные параметры организации работ для достижения требуемой скорости проходки $v_м = 315$ *м/месяц* при использовании принятого варианта оборудования.

1. Сменная скорость проходки v определяется по формуле (5) в соответствии с рекомендуемым в схемах режимом работы забоя. При $m = 21$; $b = 3$ *м* и $v_м = 315$ *м/месяц* величина $v = 5$ *м/смену*.

2. В соответствии с рекомендациями пункта 2 (см. стр. 206) принимаем величину подвигания забоя за цикл $l_ц = 2{,}5$ *м*, при этом относительная продолжительность цикла составит $t_ц = 1{,}4$ *ч*.

3. Относительная продолжительность погрузки $t_п$, бурения $t_б$, крепления $t_к$, вспомогательных работ $t_в$ и технологических перерывов цикла в период заряжания, взрывания и проветривания $t_{т.п}$ определяется по формулам, приведенным на стр. 207 для выработок II группы. При этом для определения $t_п$ в формулу вводится коэффициент $\alpha'' = 0{,}8$ (см. стр. 208), а для определения $t_к$ — коэффициент $\Delta_1 = 1{,}3$ (см. стр. 204).

При $v = 5$ *м/смену* относительная (отнесенная к 1 *м* выработки) продолжительность процессов составляет: $t_п = 0{,}435$ *ч*; $t_б = 0{,}438$ *ч*; $t_к = 0{,}775$ *ч*; $t_в = 0{,}754$ *ч* и $t_{т.п} = 0{,}286$ *ч*.

4. Относительная на 1 $м^2$ площади забоя вчерне численность проходчиков, задалживаемых в смену n, и средняя относительная численность проходчиков на основных процессах проходческого цикла определяется по формулам, приведенным в табл. 4 для выработки II группы (при $f = 4 \div 6$). При скорости $v = 5$ *м/смену* и полученных выше значениях относительной продолжительности основных процессов $t_п$, $t_б$, $t_к$ и $t_в$ средняя численность проходчиков соответственно составляет: $n = 1{,}34$; $n_п = 1{,}14$; $n_б = 0{,}84$; $n_к = 0{,}31$ и $n_в = 0{,}43$.

5. Абсолютные значения продолжительности процессов t и средней численности проходчиков n определяются с учетом величины подвигания забоя за цикл $l_ц = 2{,}5$ *м* и площади сечения в проходке $S = 10$ $м^2$:

$$t_п^{абс} = 1{,}09\ ч \approx 65\ мин;\ n_п^{абс} = 11{,}4;$$

$$t_б^{абс} = 1{,}10\ ч \approx 65\ мин;\ n_б^{абс} = 8{,}4;$$

$$t_к^{абс} = 1{,}94\ ч \approx 120\ мин;\ n_к^{абс} = 3{,}1;$$

$$t_в^{абс} = 1{,}89\ ч \approx 110\ мин;\ n_в^{абс} = 4{,}3;$$

$$t_{т.п}^{абс} = 0{,}71\ ч \approx 45\ мин;\quad n = 13{,}4.$$

6. Степень совмещения отдельных процессов цикла определяется следующим образом:

а) степень совмещения вспомогательных работ с основными $K_{с.в}$ рассчитывается по формуле (7). При определенных выше значениях $t_п$, $t_б$, $t_к$, $t_{т.п}$ и $t_ц$ входящая в формулу (7) величина $\Delta t_в$ имеет отрицательное значение ($\Delta t_в = -0{,}534$ *ч*), что свидетельствует о полном совмещении вспомогательных работ во времени с основными процессами цикла;

б) степень совмещения крепления с погрузкой горной массы и бурением шпуров $K_{с.к}$ рассчитывается по формулам (8). При $t_к = 120$ *мин* и $\Delta t_к = 210 - (65 + 65 + 45) = 35$ *мин* величина $K_{с.к} = 69{,}3\%$;

в) поскольку крепление не полностью совмещено во времени с бурением шпуров и погрузкой горной массы, нет необходимости частично совмещать один с другим два последних процесса.

7. Общая продолжительность несовмещенных процессов

$$\sum t_{н}^{абс} = t_{п}^{абс} + t_{б}^{абс} + \Delta t_{к}^{абс} + t_{т.п}^{абс} = 65 + 65 + 35 + 45 = 210 \text{ мин}.$$

Поскольку $\sum t_{н}^{абс} = t_{ц} = 210$ *мин* (3,5 *ч*), нет необходимости в корректировке полученных результатов.

Сумма трудовых затрат на выполнение основных процессов цикла

$$\sum t^{абс} n^{абс} = 65 \cdot 11{,}4 + 65 \cdot 8{,}4 + 120 \cdot 3{,}1 + 110 \cdot 4{,}3 + 45 \cdot 13 = 2717 \text{ чел-мин}.$$

Поскольку эта величина практически равна трудоемкости проходческого цикла ($T_{ц} = 13 \cdot 210 = 2730$ *чел-мин*), корректировка полученных результатов средней численности рабочих, занятых на отдельных процессах, также исключается.

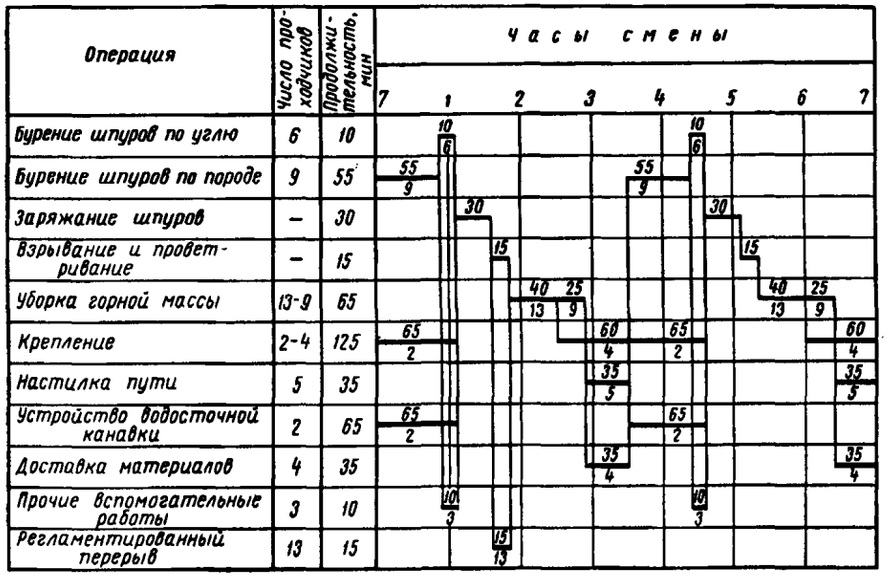


Рис. 10. График организации работ по проведению штрека буровзрывным способом со скоростью 315 *м/месяц*

8. После определения основных параметров проходческого цикла строится график организации работ (рис. 10). При построении графика вначале на нем намечается время выполнения процессов цикла с учетом степени их совмещения друг с другом, а потом производится распределение проходчиков по процессам с учетом данных об их средней численности. При этом дробные значения средней численности округляются до целых значений с таким расчетом, чтобы, во-первых, в каждый период времени общая численность проходчиков, занятых на процессах, равнялась численности сменного проходческого звена (13 человек) и, во-вторых, полученная по графику трудоемкость выполнения каждого процесса соответствовала его расчетной трудоемкости.

9. На приведенном графике (см. рис. 10) организации работ так же, как и во всех графиках на технологических схемах, произведена следующая детализация:

процесс бурения шпуров разделен на бурение по углю и породе;

технологические перерывы разделены на заряжание шпуров, их взрывание и проветривание забоя;

из комплекса вспомогательных операций выделены настилка временного пути, устройство водосточной канавки и прочие работы — наращивание вентиляционных труб и коммуникаций, изготовление пыжей, доставка крепежных материалов [1].

Пример 2

Необходимо пройти комбайном ПК-3м со скоростью 630 *м/месяц* штрек по углю с присечкой боковых пород. Коэффициент крепости угля $f' = 1{,}5$, породы $f'' < 4$, присечка породы $K_{п} = 0{,}3$. Сечение выработки в свету 8 $м^2$, в проходке — 10 $м^2$. Крепь металлическая арочная. Средства транспорта — вагонетка емкостью 1 $м^3$.

Определяем рациональные параметры организации работ, обеспечивающие требуемую скорость проходки $v_{м} = 630$ *м/месяц* (10 *м/смену*).

1. Относительная продолжительность работы комбайна $t_{р}$ определяется по формулам, приведенным в табл. 5. При $v = 10$ *м/смену*, $K_{п} = 0{,}3$ и $S = 10$ $м^2$ величина $t_{р} = 33{,}7$ *мин/м*.

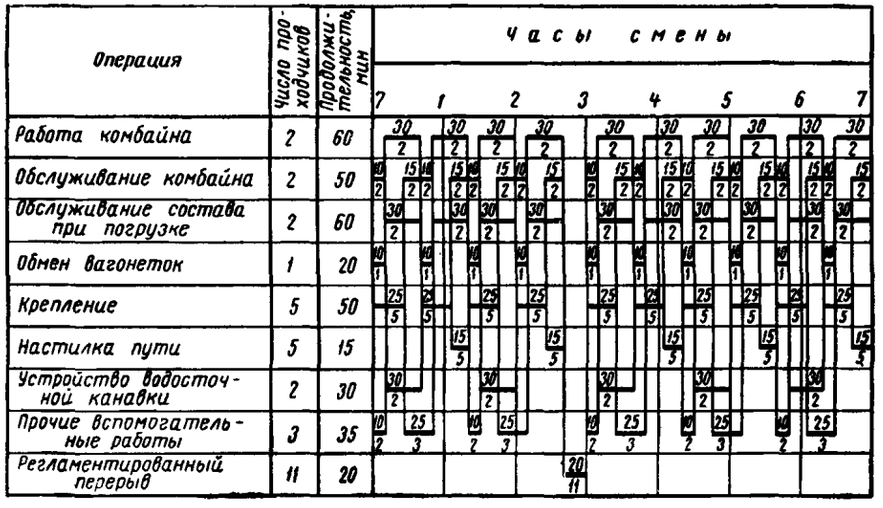


Рис. 11. График организации работ по проведению штрека комбайном ПК-3м со скоростью 630 *м/месяц*

2. Несовмещенное с работой комбайна время его обслуживания $t_{об}$ рассчитывается по формуле (16) и данным, приведенным на стр. 210; $t_{об} = 9{,}4$ *мин/м*.

3. Общая трудоемкость операций по обслуживанию комбайна $T_{об}$ определяется по данным, приведенным на стр. 210. При заданных величинах v, $K_{п}$ и S величина этого показателя составляет $T_{об} = 118{,}7$ *чел-мин/м*.

4. Среднее число проходчиков, обслуживающих комбайн,

$$n_{об} = \frac{T_{об}}{t_{р} + t_{об}} = 2{,}75.$$

5. Относительные продолжительность $t_{к}$ и трудоемкость процесса крепления $T_{к}$ выработки металлической арочной крепью определяются по формулам, приведенным

[1] На графиках, построенных для каждой технологической схемы, доставка крепежных материалов включена в состав работ по креплению выработки.

на стр. 210, и при заданной скорости проходки $v = 10$ *м/смену* и сечении выработки $S = 10$ *м*^{2} составляют $t_к = 22{,}3$ *мин/м* и $T_к = 124$ *чел-мин/м*.

6. Среднее число проходчиков, занятых на креплении выработки,

$$n_к = \frac{124}{22{,}3} = 5{,}55.$$

7. Продолжительность $t_{о.т}$ и трудоемкость $T_{о.т}$ обслуживания состава при погрузке принимаются, согласно рекомендациям пункта 7 (см. стр. 211): $t_{о.т} = 33{,}7$ *мин/м* и $T_{о.т} = 2 \cdot 33{,}7 = 67{,}4$ *чел-мин/м*.

8. Продолжительность $t_{о.в}$ и трудоемкость $T_{о.в}$ обмена вагонеток рассчитываются по формулам (20) и (21) и при $v = 10$ *м/смену* соответственно составляют $t_{о.в} = 8{,}77$ и $T_{о.в} = 15{,}1$ *чел-мин/м*. Среднее число проходчиков, занятых на этой операции,

$$n_{о.в} = \frac{15{,}1}{8{,}77} = 1{,}72.$$

9. Продолжительность $t_н$ и трудоемкость $T_н$ настилки временного пути определяются по данным, приведенным на стр. 211, и при $v = 10$ *м/смену* соответственно составляют: $t_н = 7$ и $T_н = 32$ *чел-мин/м*.

10. Среднее число проходчиков, занятых на этой операции,

$$n_н = \frac{32}{7} = 4{,}4.$$

11. Трудоемкость выполнения вспомогательных работ $T_в$ рассчитывается по формуле (25) и при $S = 10$ *м*^{2} и $v = 10$ *м/смену* составляет $T_в = 97{,}6$ *чел-мин/м*.

12. Общее число проходчиков сменного звена $n_{общ}$ определяется отношением суммарной относительной трудоемкости $\sum T$ выполнения всех процессов и операций проходческого цикла ко времени t, необходимому на проведение 1 *м* выработки. По формуле (27)

$$t = \frac{420}{10} = 42 \text{ мин/м};$$

$$\sum T = 118{,}7 + 124 + 67{,}4 + 15{,}1 + 32 + 97{,}6 = 454{,}8 \text{ чел-мин/м};$$

$$n_{общ} = \frac{454{,}8}{42} = 11.$$

13. На основе рассчитанных параметров организации работ строится график (рис. 11). Принцип построения графика аналогичен описанному в примере 1.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК БУРОВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ

(схемы 1—22)

Схема 1

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО УГЛЮ

Схема размещения оборудования

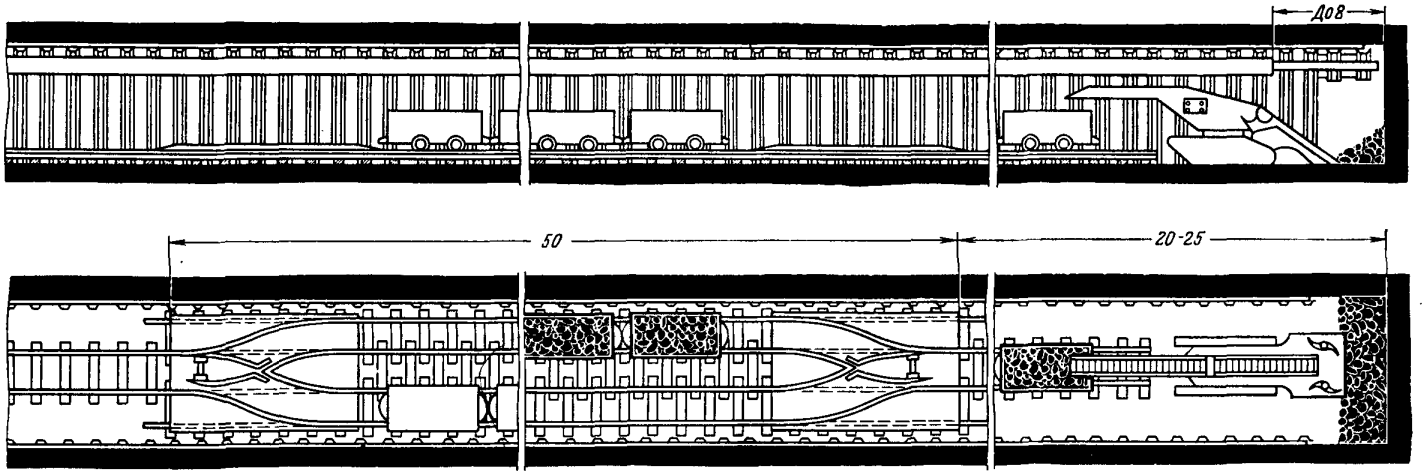
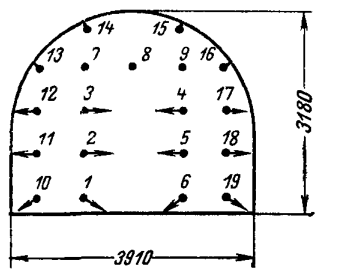
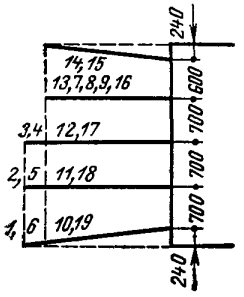
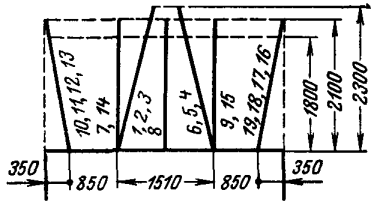


Схема расположения шпуров





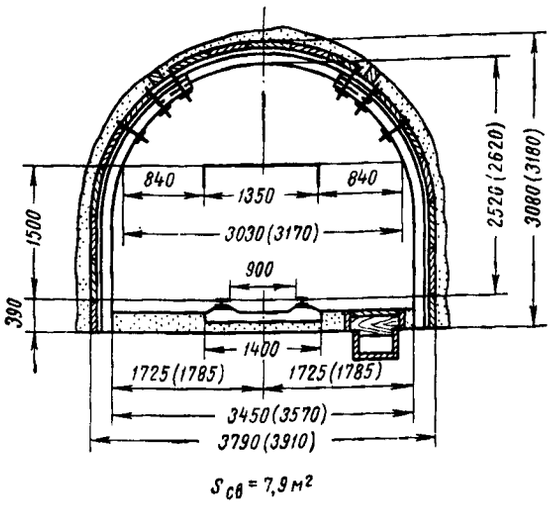


Очередность взрывания	I	II	III
Степень замедления, *мсек*	0	25	50
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—6	7—9	10—19

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	19
Глубина шпуров, *м*	2,1
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур, *кг*	0,8
Расход ВВ на цикл, *кг*	15,2
Удельный расход ВВ, *кг/м*^{3}	0,8
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	19
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,85

Схема 1



$S_{св} = 7{,}9\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	7,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	10,6
Коэффициент крепости угля	1,5
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,5
Затяжка железобетонная, *шт/м*	85
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 1ПНБ-2	1
Электросверло СЭР	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	12
Средство обмена вагонеток — накладная плита-разминовка	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	230
Подвигание забоя за цикл, *м*	1,8
Число циклов в смену	2
Число проходчиков в смену	5
Установленная мощность двигателей, *квт*	40
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	5,7
м/чел-смену	0,72
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	12,7
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	100

График организации работ — 2 цикла в смену ($S_{пр} = 10{,}6\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены (1 2 3 4 5 6 7)	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 10-11	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 10-11
Бурение шпуров по углю	м	39,9	3	40	40/3	32-36	38-42	3-2	3
Заряжание шпуров	шт.	19	—	30	30	15-16	18-20	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	15	15	—	—	—	—
Погрузка угля	$м^3$	19,1	5-3	55	20/5	14-16	18-20	4-2	5-3
Крепление арками	шт	2,7	2-3	105	35/3, 35/2, 70/3	2,7	2,7	2	2-3
Настилка пути	м	3,6	2	40	40/2	1,8	3,6	2	2
Устройство водосточной канавки	м	1,8	2	30	30/2	1,8	1,8	2	2
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	40	40/2	—	—	1-2	2
Регламентированный перерыв	—	—	5	15	15/5	—	—	4	5

Схема 2

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО УГЛЮ

Схема размещения оборудования

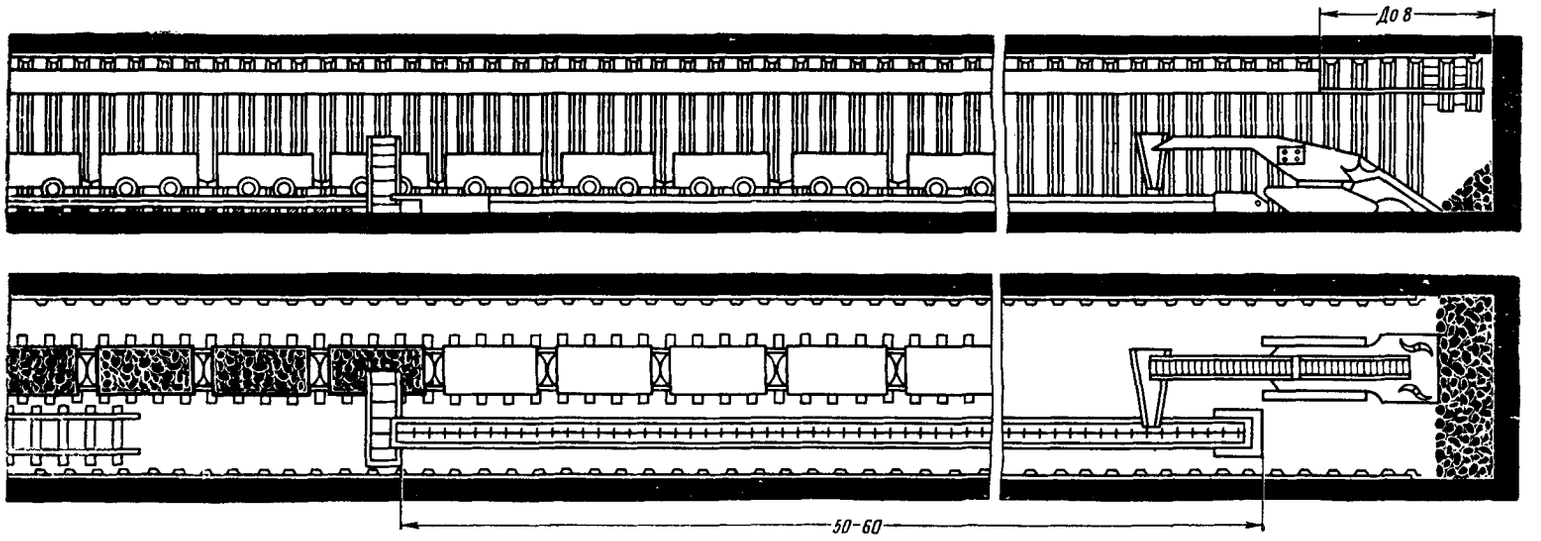
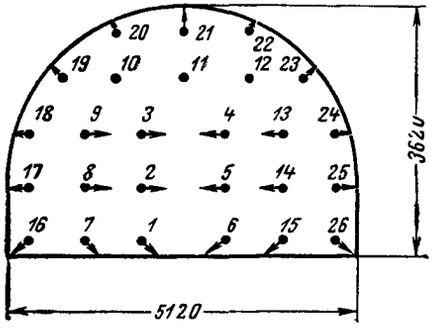
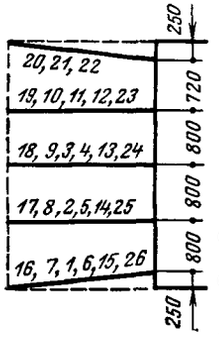
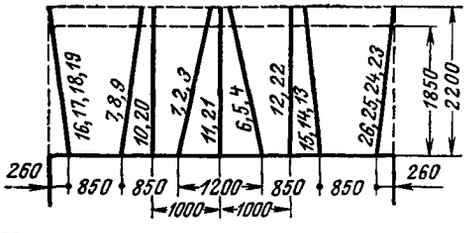


Схема расположения шпуров



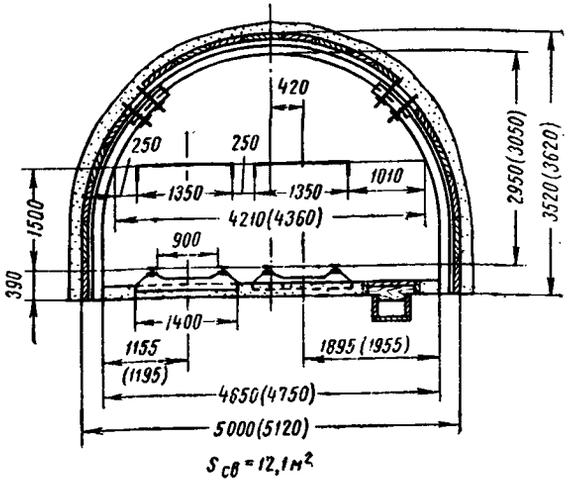


Очередность взрывания	I	II	III
Степень замедления, *мсек*	0	25	50
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—6	7—15	16—26



Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	26
Глубина шпуров, *м*	2,2
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур, *кг*	0,8
Расход ВВ на цикл, *кг*	20,8
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	0,73
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	26
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,84



Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости угля	1,5
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,5
Затяжка железобетонная, *шт/м*	103
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 1ПНБ-2	1
Электросверло СЭР	3
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	18
Конвейер С-53	1
Перегружатель ГШ-2	1
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	235
Подвигание забоя за цикл, *м*	1,85
Число циклов в смену	2
Число проходчиков в смену	8
Установленная мощность двигателей, *квт*	80
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	5,6
м/чел-смену	0,46
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	12,3
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	148

График организации работ — 2 цикла в смену ($S_{пр} = 15{,}5\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16
Бурение шпуров по углю	м	57,2	6-4	35								42-47	51-54	56-60	4	5-4	6-4
Заряжание шпуров	шт.	26	—	35								20-22	23-24	25-26	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	15								—	—	—	—	—	—
Погрузка угля	$м^3$	28,8	6-4	55								21-23	24-26	28-30	4-3	5-3	6-4
Крепление арками	шт	2,77	4-6	90								2,77	2,77	2,77	2-4	3-5	4-6
Настилка пути	м	3,7	2	45								3,7	3,7	3,7	2	2	2
Устройство водосточной канавки	м	1,85	2	35								1,85	1,85	1,85	2	2	2
Прочие вспомогательные работы	—	—	2-4	35								—	—	—	2	2-3	2-4
Наращивание конвейера	м	1,85	2	70								1,85	1,85	1,85	2	2	2
Регламентированный перерыв	—	—	8	15								—	—	—	6	7	8

Схема 3

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С СОВМЕСТНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 4 \div 6$)

Схема размещения оборудования

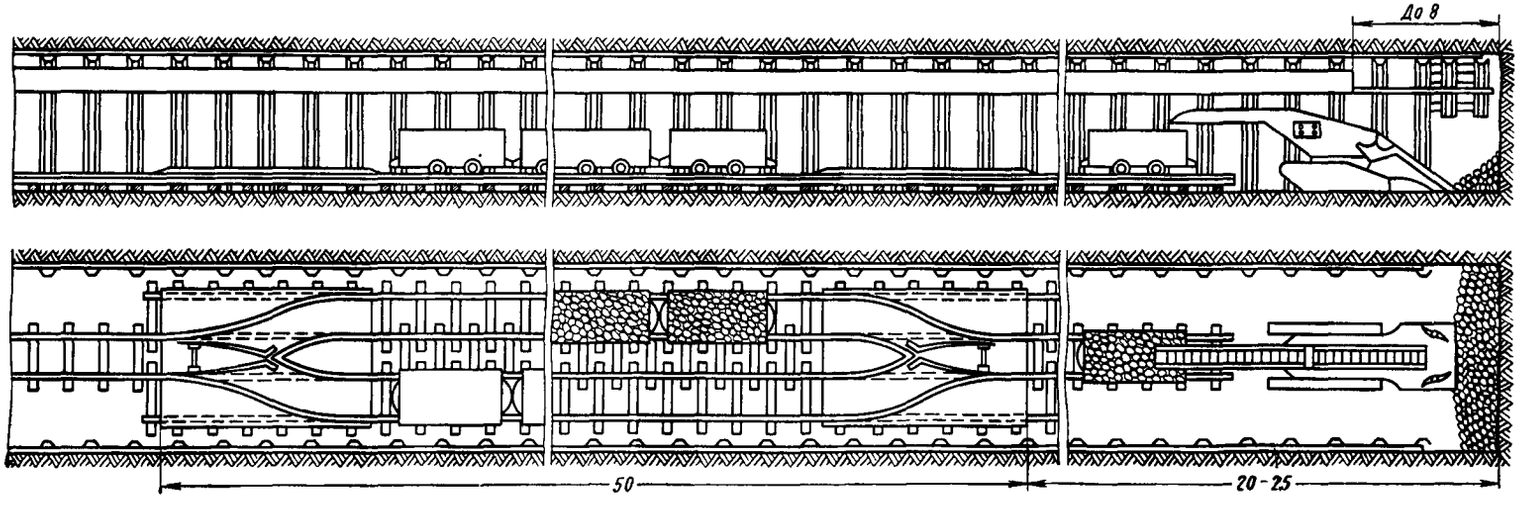
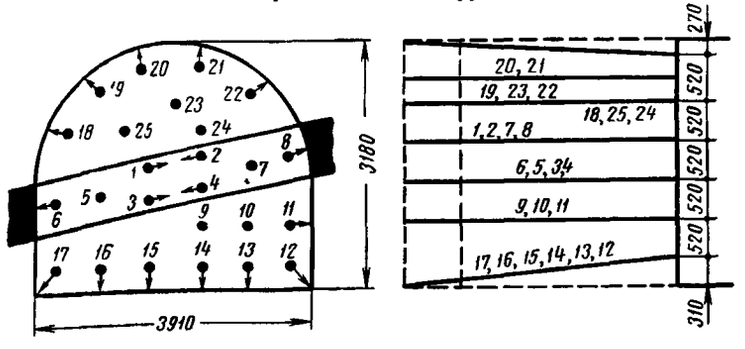
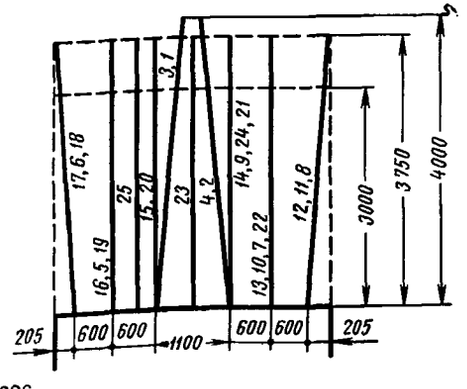


Схема расположения шпуров

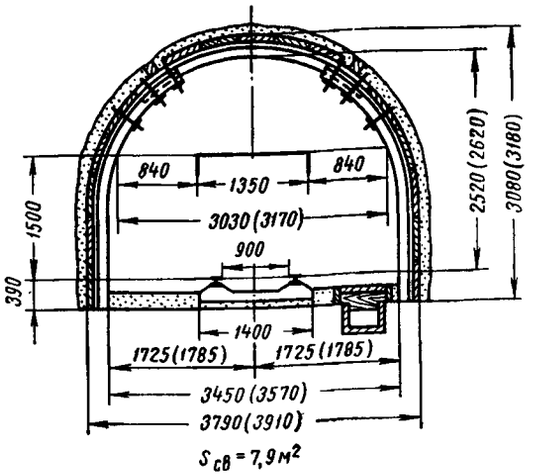




Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—4	5—8	9, 10, 23—25	11—22

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	25
Глубина шпуров, *м*	3,75
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур, *кг*	1,8
Расход ВВ на цикл, *кг*	45,8
Удельный расход ВВ, *кг/м³*	1,44
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	25
Тип вруба	Клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,8



Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	7,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	10,6
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	5
Мощность пласта, *м*	0,7
Коэффициент подрывки породы	0,7
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1
Затяжка железобетонная, *шт/м*	81
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 1ПНБ-2	1
Электросверло СЭР	2
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	26
Средство обмена вагонеток — накладная плита-разминовка	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	190
Подвигание забоя за цикл, *м*	3,0
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	7
Установленная мощность двигателей, *квт*	50
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	3,38
м/чел-смену	0,43
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	15,35
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	121,2

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 10{,}6\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: Единица измерения	Объем работ на цикл: Количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	10-11	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	10-11
Бурение шпуров по углю	м	30,0	2	45	45 (2)							27-29	29-30	2	2
Бурение шпуров по породе	м	63,8	5-4	140	45 (5)	95 (4)	45					52-60	60-68	4-3	5-4
Заряжание шпуров	шт.	25	—	45				15				22-23	24-26	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	15					70 (7)	40 (5)		—	—	—	—
Уборка горной массы	$м^3$	31,8	7-5	110		95 (2)				40 (2)	110 (3)	24-27	30-33	6-4	7-5
Крепление арками	шт.	3	2-3	245							70 (4)	3	3	1-2	2-3
Настилка пути	м	6,0	4	70							40 (4)	3	6	4	4
Устройство водосточной канавки	м	3,0	4	40								3	3	4	4
Прочие вспомогательные работы	—	—	1	95		95 (1)						—	—	1	1
Регламентированный перерыв	—	—	7	15				15 (7)				—	—	6	7

Схема 4

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С СОВМЕСТНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 4 \div 6$)

Схема размещения оборудования

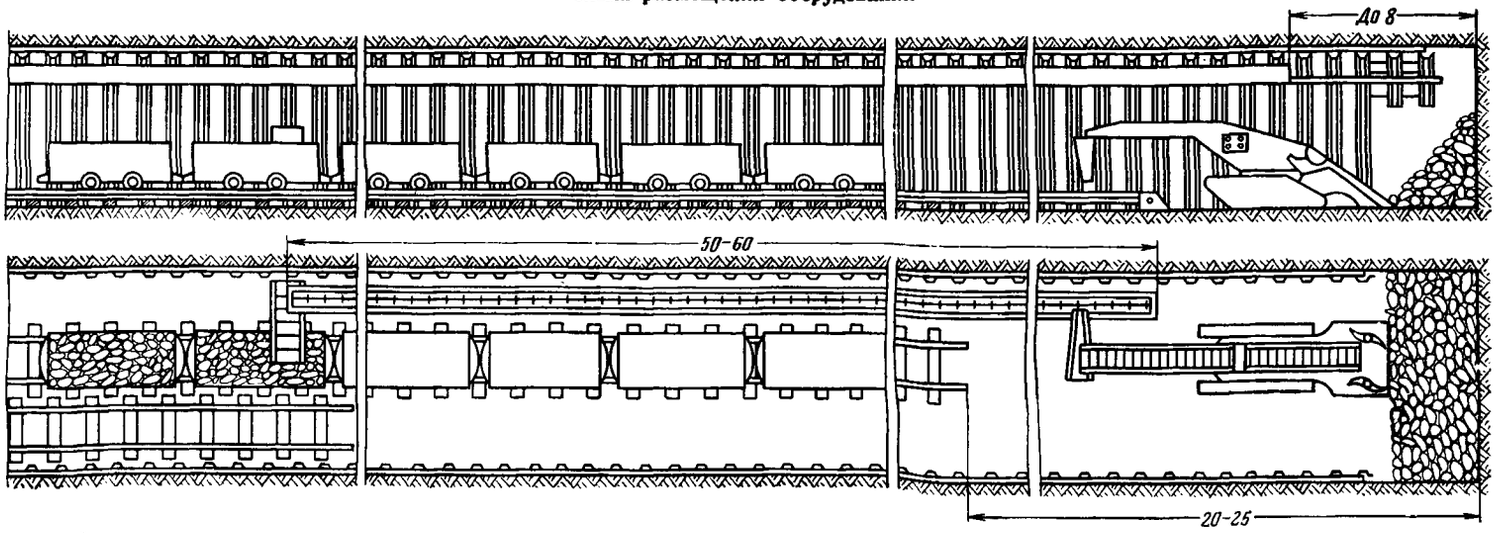
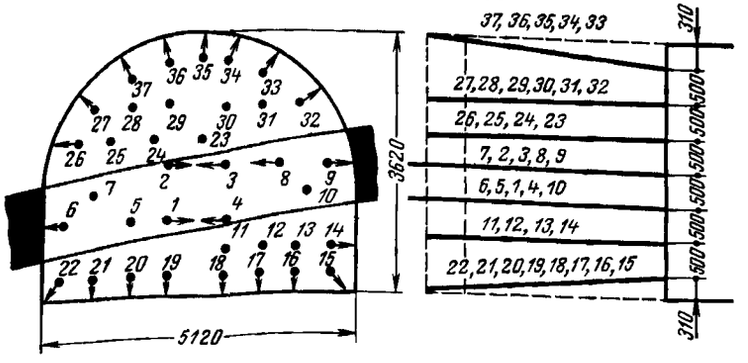
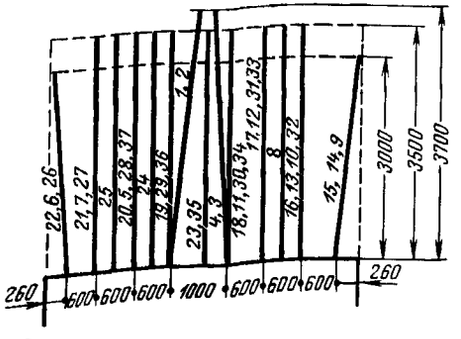


Схема расположения шпуров

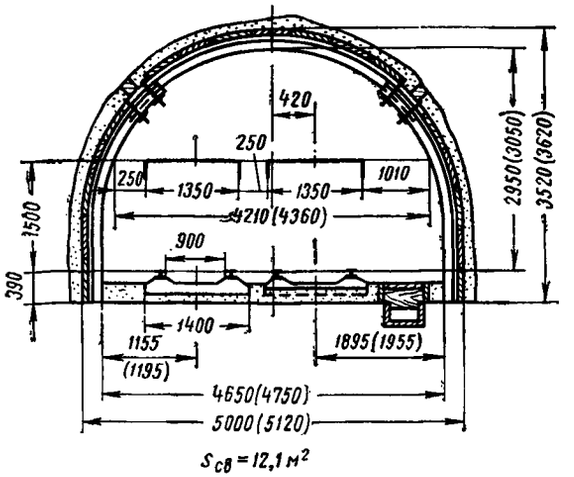




Очередность взрывания	I	II	III	IV	V
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75	100
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—4	5—10	11—13, 23—25	14—22, 28—31	26, 27, 32—37

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	37
Глубина шпура, *м*	3,5
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур, *кг*	1,6—1,8
Расход ВВ на цикл, *кг*	64,4
Удельный расход ВВ, *кг/м³*	1,32
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	37
Тип вруба	Клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,85



$S_{св} = 12{,}1\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	5
Мощность пласта, *м*	1
Коэффициент подрывки породы	0,7
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,5
Затяжка железобетонная, *шт/м*	99
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 1ПНБ-2	1
Ручное электросверло СЭР	2
Колонковое электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	4
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	37
Конвейер С-53, став	1
Грузчик штрековый ГШ-2	1
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	190
Подвигание забоя за цикл, *м*	3
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	10
Установленная мощность двигателей, *квт*	98
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	3,63
м/чел-смену	0,3
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	14,9
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	180

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 15{,}5\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16
Бурение шпуров по углю	м	35,0	4	30		30 4						30-31	32-33	33-35	4	4	4
Бурение шпуров по породе	м	94,5	8-4	125	95 8	30 4						58-72	76-82	88-98	6-2	7-3	8-4
Заряжание шпуров	шт.	37	—	50			50					26-30	31-34	35-38	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	20				20				—	—	—	—	—	—
Уборка горной массы	$м^3$	46,5	10-5	110				40 10	70 5			33-36	39-42	45-48	8-5	9-5	10-5
Крепление арками	шт.	4,5	5	185					70 5	115 5		4,5	4,5	4,5	3	4	5
Наращивание конвейера	м	3	2	125		125 2					55 5	3	3	3	2	2	2
Настилка пути	м	6	5	55								6	6	6	5	5	5
Устройство водосточной канавки	м	3	3	60						60 3		3	3	3	3	3	3
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	60						60 2		—	—	—	2	2	2
Регламентированный перерыв	—	—	10	15			15 10					—	—	—	8	9	10

Схема 5

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С СОВМЕСТНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 7 \div 8$)

Схема размещения оборудования

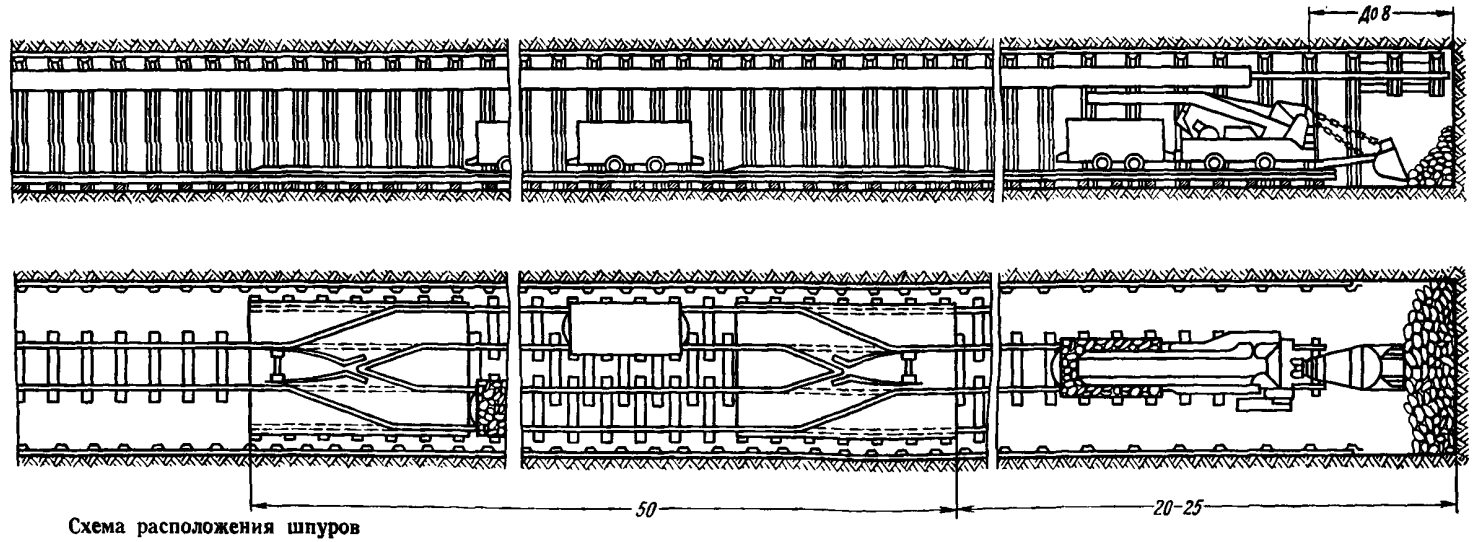
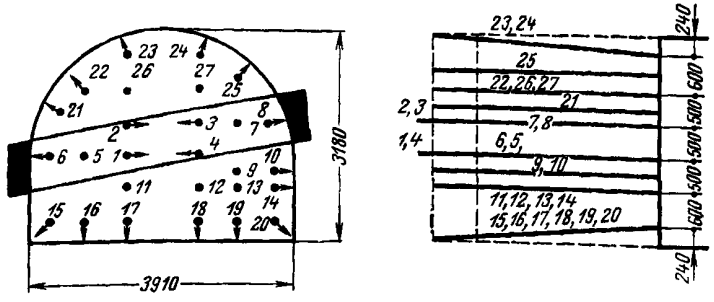
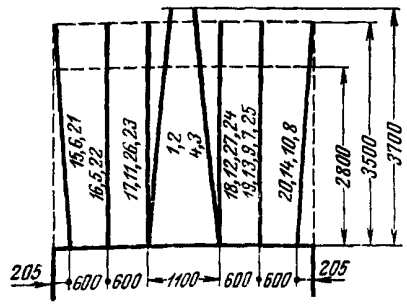


Схема расположения шпуров

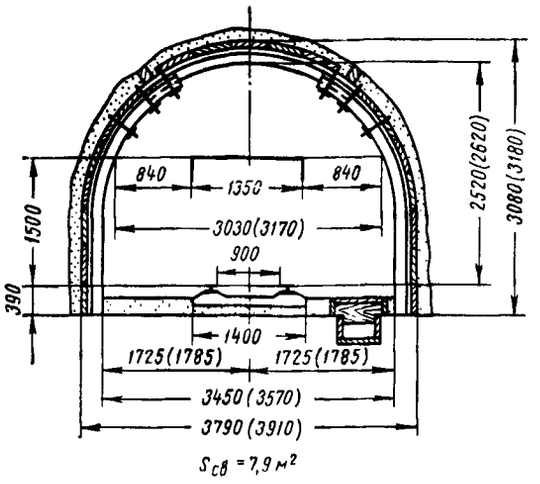


Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	30	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—4	5—8	9,11—13, 26,27	10,14—20, 21—25



Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	27
Глубина шпура, *м*	3,5
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур, *кг*	2
Расход ВВ на цикл, *кг*	54
Удельный расход ВВ, *кг/м*^{3}	1,82
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	27
Тип вруба	Клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,8



Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	7,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	10,6
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	7
Мощность пласта, *м*	0,7
Коэффициент подрывки породы	0,7
Крепь металлическая арочная АК.1-3, *арок/м*	1,0
Затяжка железобетонная, *шт/м*	24
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина ППМ-4м	1
Манипулятор МН-2	2
Ручное электросверло СЭР	2
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	22
Средство обмена вагонеток — накладная плита-разминовка	22
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	17,5
Подвигание забоя за цикл, *м*	2,8
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	9
Установленная мощность двигателей, *квт*	36,4
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	2,46
м/чел-смену	0,311
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	25,7
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	124

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр}$ = 10,6 $м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены (1 2 3 4 5 6 7)	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 10-11	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 10-11
Бурение шпуров по углю	м	28,5	2	45	45 (2)	28	28	2	2
Бурение шпуров по породе	м	66,5	5-4	145	45 (5) 100 (4)	49-56	60-66	4	5-4
Заряжание шпуров	шт.	27	—	50	50	22-24	25-27	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	15	15	—	—	—	—
Уборка горной массы	$м^3$	29,7	9-7	130	50 (9) 80 (7)	21-24	27-30	8-6	9-7
Крепление арками	шт.	2,8	2-5	305	145 (2) 80 (2) 80 (5)	2,8	2,8	2-4	2-5
Настилка пути	м	5,6	4	70	70 (4)	2,8	5,6	4	4
Устройство водосточной канавки	м	2,8	2-4	80	70 (2) 10 (4)	2,8	2,8	2-4	2-4
Прочие вспомогательные работы	—	—	1-3	100	70 (1) 30 (3)	—	—	1-3	1-3
Регламентированный перерыв	—	—	9	15	15 (9)	—	—	8	9

Схема 6

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С СОВМЕСТНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 7 \div 8$)

Схема размещения оборудования

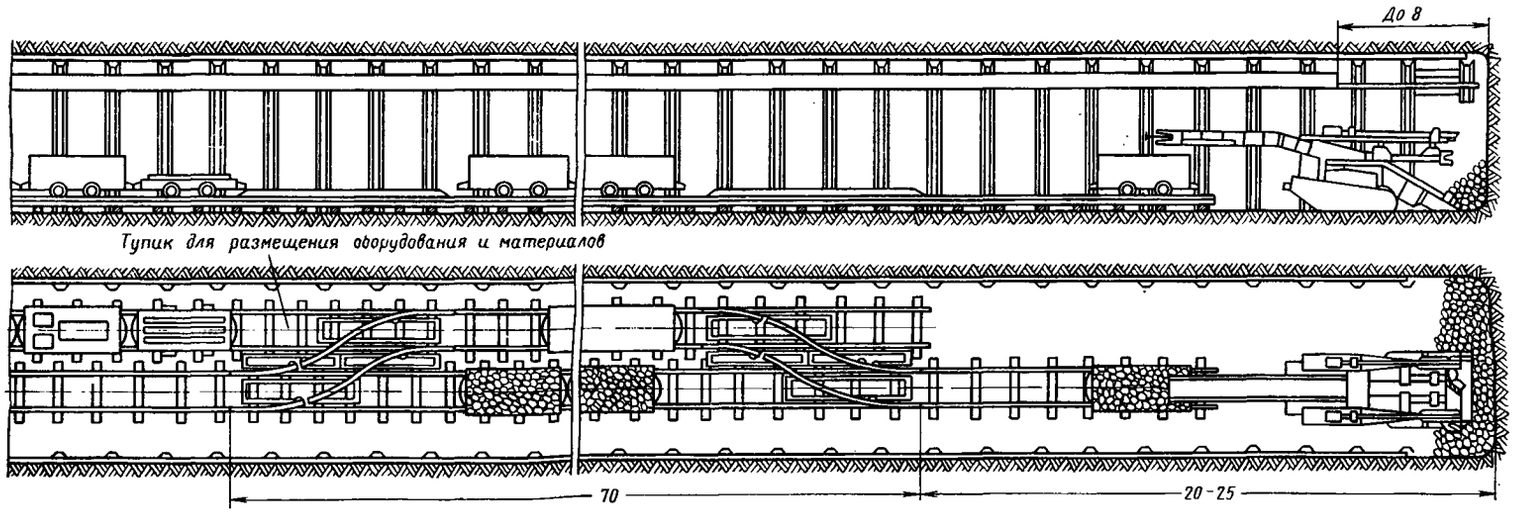
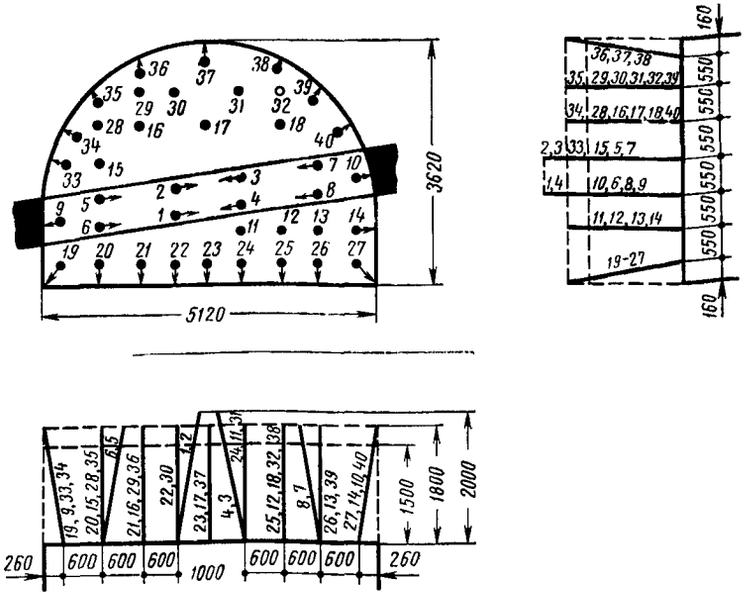


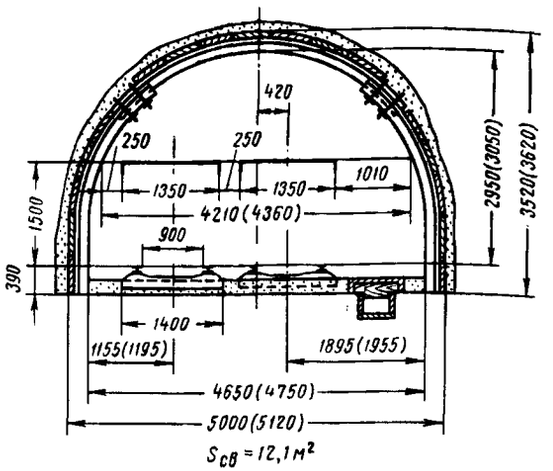
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	I	II	III	IV	V
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75	100
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—4	5—10	11—18	19—32	33—40

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	40
Глубина шпура, *м*	1,8
Тип ВВ	Аммонит
Величина заряда на шпур, *кг*	0,6—0,8
Расход ВВ на цикл, *кг*	30,8
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	1,32
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	40
Тип вруба	Клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,85



Проходческое оборудование

Погрузочная машина 2ПНБ-2	1
Навесное бурильное оборудование НБ-1э	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	41
Средство обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2
Лебедка ЛП-1	1

Характеристика выработки

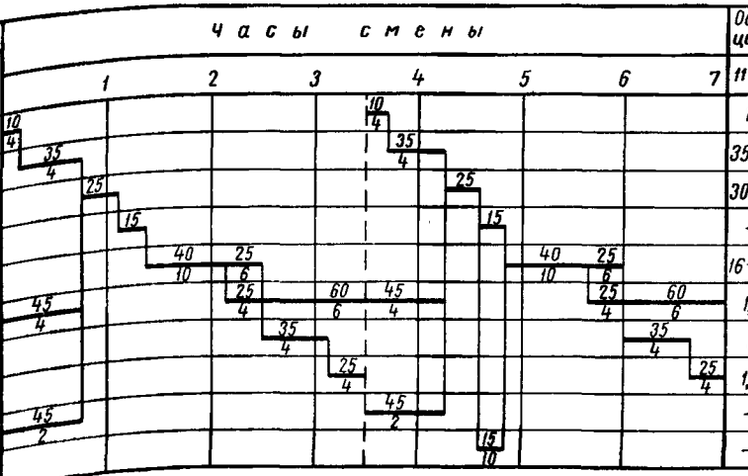
Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	7
Мощность пласта, *м*	0,7
Коэффициент подрывки породы	0,7
Крепь металлическая АКП-3, *арок/м*	1
Затяжка железобетонная, *шт/м*	37
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	190
Подвигание забоя за цикл, *м*	1,5
Число циклов в смену	2
Число проходчиков в смену	10
Установленная мощность двигателей, *квт*	79,4
Производительность труда проходчиков:	
$м^3$ в свету/чел-смену	3,63
м/чел-смену	0,3
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	15,5
Затраты на проведение 1 *м* выработки, *руб.*	187,3

График организации работ — 2 цикла в смену ($S_{пр}$ = 15,5 $м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин
Бурение шпуров по углю	м	18	4	10
Бурение шпуров по породе	м	54	4	35
Заряжание шпуров	шт	40	—	50
Взрывание и проветривание	—	—	—	30
Уборка горной массы	$м^3$	23,2	10-6	65
Крепление арками	шт	1,5	4-6	130
Настилка пути	м	3	4	35
Устройство водосточной канавки	м	1,5	4	25
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	45
Регламентированный перерыв	—	—	10	15



Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$)			Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$)		
11-12	13-14	15-16	11-12	13-14	15-16
18	18	18	4	4	4
35-40	42-47	49-54	4	4	4
30-33	34-37	38-41	—	—	—
—	—	—	—	—	—
16-18	19-21	22-24	8-4	10-6	10-6
1,5	1,5	1,5	2-4	4-6	4-6
3	3	3	4	4	4
1,5	1,5	1,5	4	4	4
—	—	—	2	2	2
—	—	—	9	10	10

Схема 7

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С РАЗДЕЛЬНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 4 \div 6$)

Схема размещения оборудования

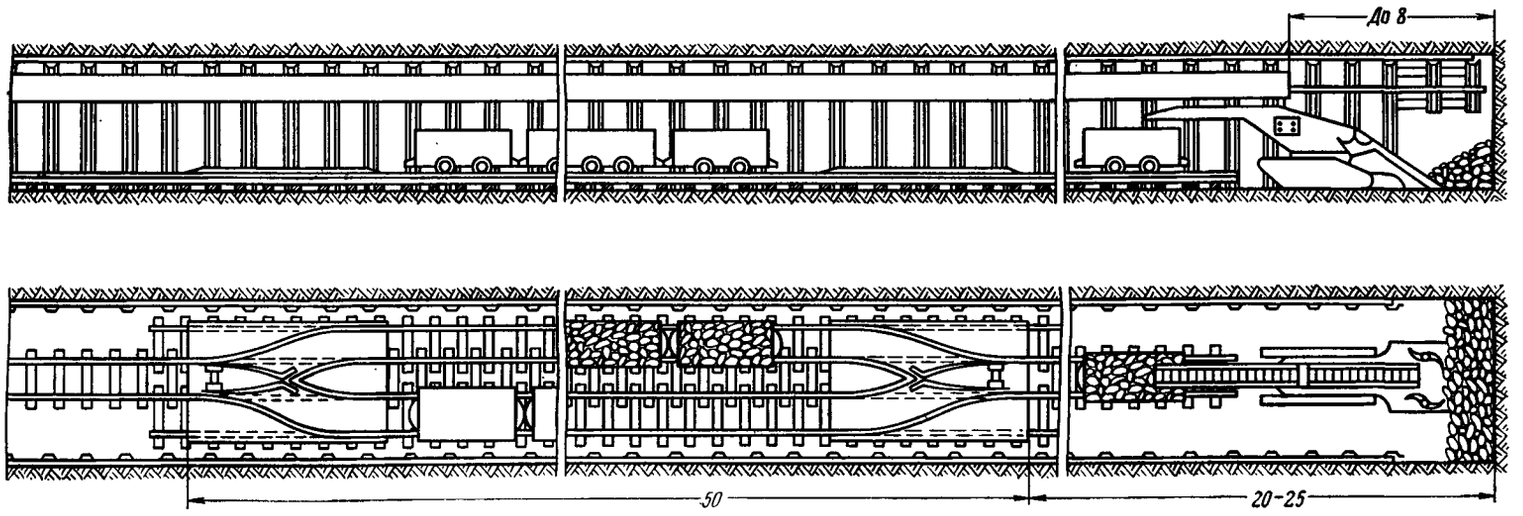
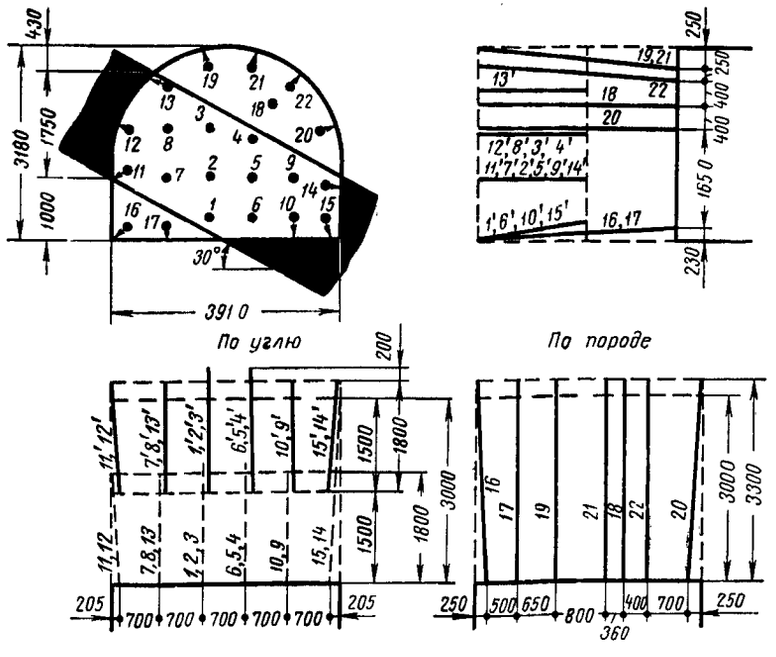


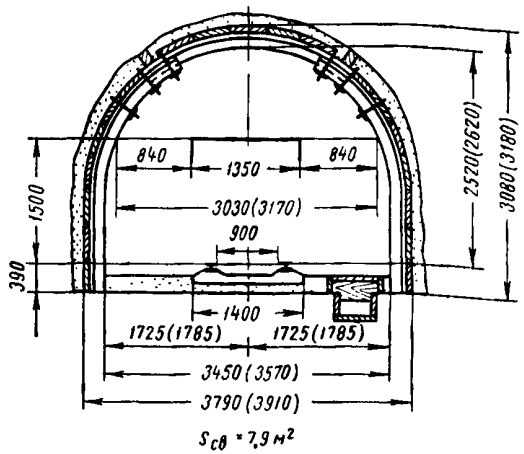
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	По углю			По породе	
	I (I′)	II (II′)	III (III′)	I	II
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	0	25
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—6 (1′—6′)	7—10 (7′—10′)	11—15 (11′—15′)	16—18	19—22

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	37
Глубина шпура по углю, *м*	1,8
Глубина шпура по породе, *м*	3,3
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур по углю, *кг*	0,6
Величина заряда на шпур по породе, *кг*	1,2
Расход ВВ на цикл, *кг*	26,4
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	0,83
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	37
Тип вруба	Прямой
Коэффициент использования шпуров по углю	0,85
Коэффициент использования шпуров по породе	0,9



Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	7,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	10,6
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	5
Мощность пласта, *м*	1,75
Коэффициент подрывки породы	0,3
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,25
Затяжка железобетонная, *шт/м*	81
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 1ПНБ-2	1
Электросверло СЭР	2
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Средство обмена вагонеток — накладная плита-разминовка	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	190
Подвигание забоя за цикл, *м*	3
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	6
Установленная мощность двигателей, *квт*	51
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ в свету/чел-смену	3,95
м/чел-смену	0,50
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	14
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	110,5

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр}$ = 10,6 $м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Объем работ на цикл при $S_{пр}$($м^2$): 8-9	Объем работ на цикл при $S_{пр}$($м^2$): 10-11	Число проходчиков при $S_{пр}$($м^2$): 8-9	Число проходчиков при $S_{пр}$($м^2$): 10-11
Бурение шпуров по углю	м	54	4	60	42-47	52-56	3	4
Бурение шпуров по породе	м	23,1	5	50	20-21	24-27	4	5
Заряжание шпуров	шт.	37	—	45	29-32	36-39	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	45	—	—	—	—
Уборка угля	$м^3$	22,3	4	60	17-19	21-22	3	4
Уборка породы	$м^3$	9,5	6-4	65	7-8	9-11	5-3	6-4
Крепление арками	шт.	3,75	2-4	145	3,75	3,75	2-3	2-4
Настилка пути	м	6	2	125	3	6	2	2
Устройство водосточной канавки	м	3	2-1	90	3	3	2-1	2-1
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	30	—	—	2	2
Регламентированный перерыв	—	—	6	15	—	—	5	6

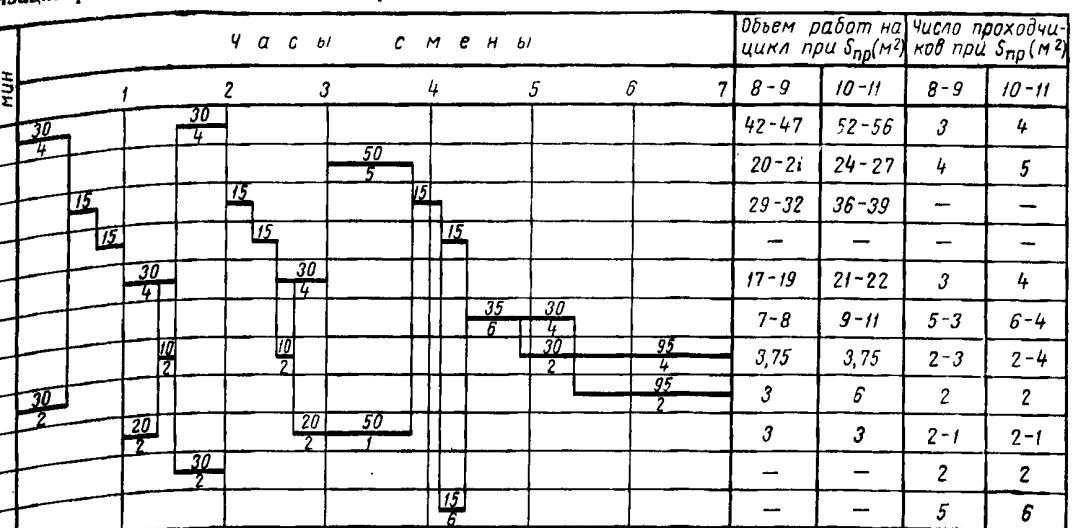


Схема 8

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С РАЗДЕЛЬНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 4 \div 6$)

Схема размещения оборудования

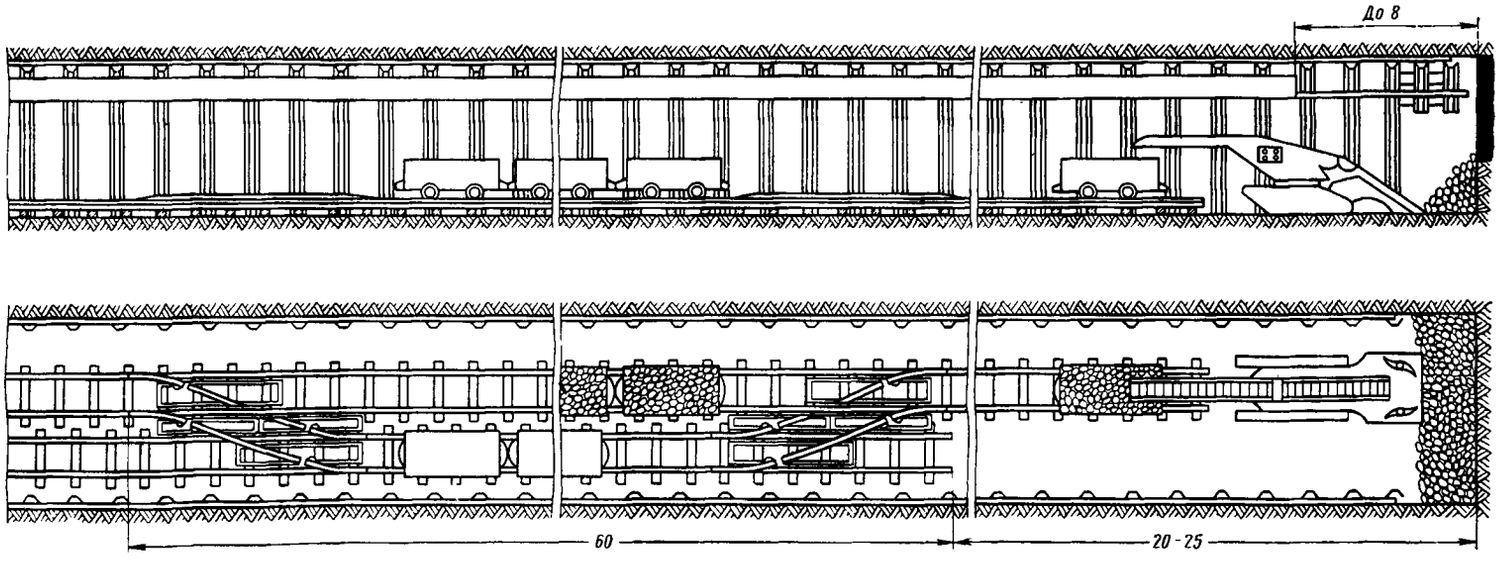
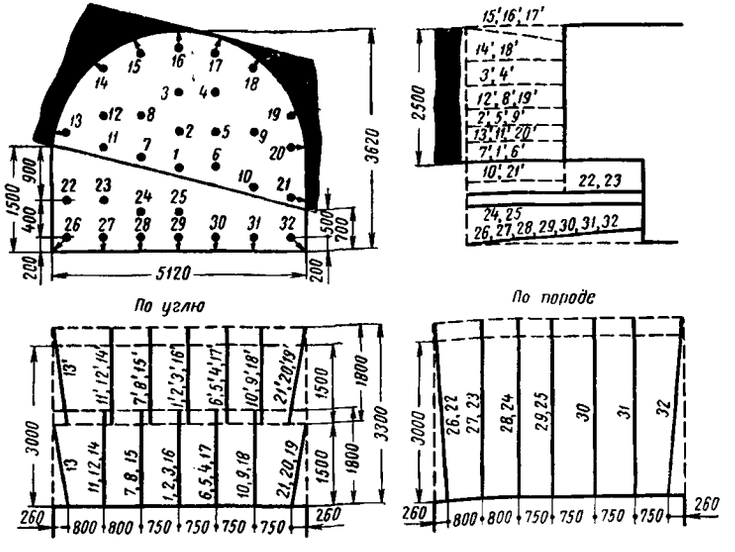


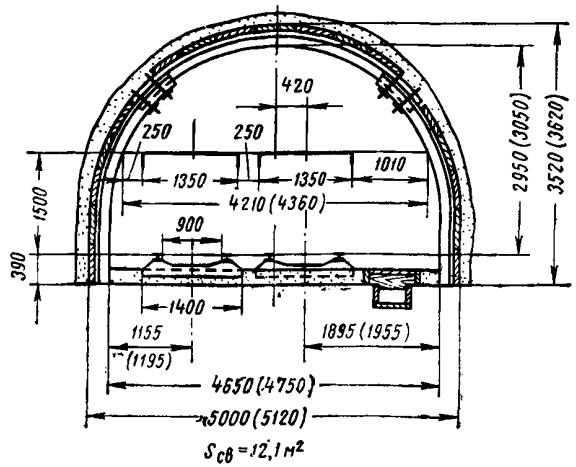
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	По углю						По породе	
	I (I′)	II (II′)	III (III′)	IV (IV′)			I	II
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75			20	25
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—6 (1′—6′)	7—10 (7′—10′)	11—12 (11′—12′)	13—21 (13′—21′)			22—25	26—32

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	53
Глубина шпура по углю, *м*	1,8
Глубина шпура по породе, *м*	3,3
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур по углю, *кг*	0,8
Величина заряда на шпур по породе, *кг*	1,4
Расход ВВ на цикл	39,4
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	0,85
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	53
Тип вруба	Прямой
Коэффициент использования шпуров по углю	0,85
Коэффициент использования шпуров по породе	0,9



$S_{св} = 12{,}1\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	5
Мощность пласта, *м*	2,5
Коэффициент подрывки породы	0,3
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,25
Затяжка железобетонная, *шт/м*	99
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 1ПНБ-2	1
Электросверло СЭР	4
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	3
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	32
Средство обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	190
Подвигание забоя за цикл, *м*	3
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	9
Установленная мощность двигателей, *квт*	52
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	4,03
м/чел-смену	0,34
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	13,65
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	165,2

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 15{,}5\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены (1 2 3 4 5 6 7)	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16
Бурение шпуров по углю	м	75,6	8	60	30/8 … 30/8	56-61	65-68	72-76	6	7	8
Бурение шпуров по породе	м	36,3	7-6	60	40/7 20/6	27-30	33-35	36-38	5-4	6-5	7-6
Заряжание шпуров	шт.	53	—	45	15 … 15	40-43	46-48	51-56	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	45	15 … 15	—	—	—	—	—	—
Уборка угля	$м^3$	28,8	7	50	25/7 … 25/7	21-22	24-26	28-30	5	6	7
Уборка породы	$м^3$	17,7	7-4	80	50/7 30/4	12-14	15-16	17-18	5-3	6-4	7-4
Крепление арками	шт.	3,75	2-6	160	25/2 … 25/2 30/3 80/6	3,75	3,75	3,75	2-4	2-5	2-6
Настилка пути	м	6	2-3	110	30/2 50/3 30/2	6	6	6	2-3	2-3	2-3
Устройство водосточной канавки	м	3	1-2	110	60/1 50/2	3	3	3	1-2	1-2	1-2
Прочие вспомогательные работы	—	—	1-2	150	30/1 … 30/1 40/1 20/2 30/1	—	—	—	1-2	1-2	1-2
Регламентированный перерыв	—	—	9	15	15/9	—	—	—	7	8	9

Схема 9

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОГО ОТКАТОЧНОГО ШТРЕКА СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С РАЗДЕЛЬНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 4 \div 6$)

Схема размещения оборудования

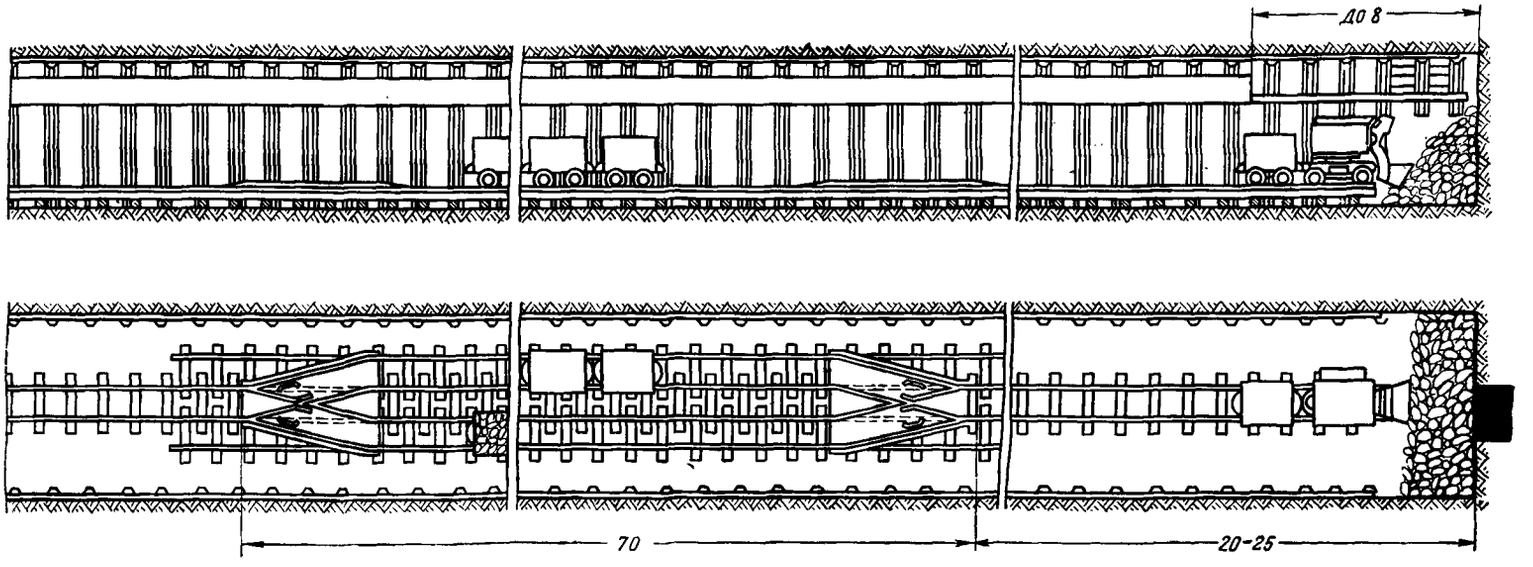
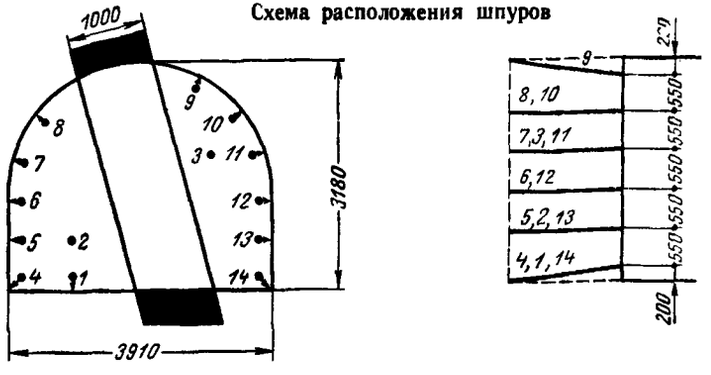
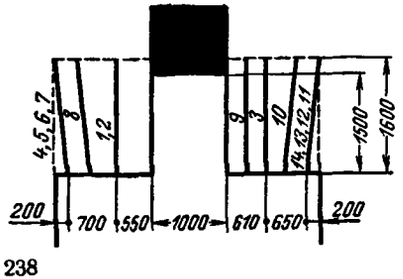


Схема расположения шпуров

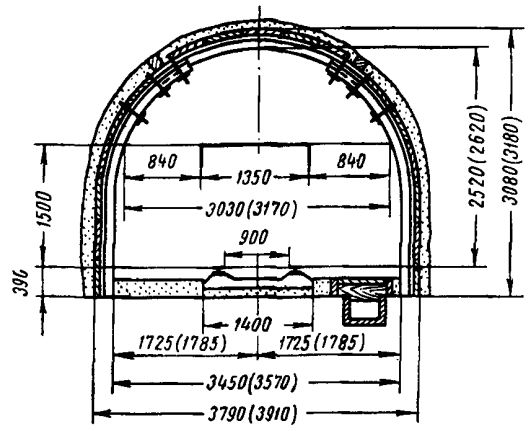




	По углю	По породе	
	Выемка угля на глубину 1,5 *м* производится с помощью МО-10у	I	II
Очередность взрывания		0	25
Степень замедления, *мсек*			
Номера шпуров, взрываемых за один прием		1—3	4—14

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	14
Глубина шпура по углю, *м*	1,5
Глубина шпура по породе, *м*	1,6
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур по породе, *кг*	0,8
Расход ВВ на цикл, *кг*	11,2
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	1
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	14
Тип вруба	Выемка с помощью МО-10у
Коэффициент использования шпуров по породе	0,94



$S_{св} = 7{,}9\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	7,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	10,6
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	5
Мощность пласта, *м*	1
Коэффициент подрывки породы	0,7
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,25
Затяжка железобетонная, *шт/м*	81
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1,1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина ППН-1с	1
Отбойный молоток МО-10у	3
Бурильный молоток ПР-24ЛУ	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-1,0 (на цикл)	42
Средство обмена вагонеток — накладная плита-разминовка	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	95
Подвигание забоя за цикл, *м*	1,5
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	6
Установленная мощность двигателей, *квт*	51
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	1,97
м/чел-смену	0,25
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	14,2
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	112,2

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 10{,}6\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены (1 2 3 4 5 6 7)	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 10-11	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 10-11
Выемка угля отбойными молотками	$м^3$	4,8	2	160	160/2	3,6-4,0	4,5-5,0	2	2
Бурение шпуров по породе	м	22,4	4	60	60/4	19-20	22-24	3	4
Заряжание шпуров	шт	14	—	40	40	12-13	14-15	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	20	20	—	—	—	—
Уборка угля	$м^3$	4,8	6	35	35/6	3,6-4,0	4,5-5,0	5	6
Уборка породы	$м^3$	11,1	6-4	110	80/6	8,4-9,5	10,5-11,5	5-3	6-4
Крепление арками	шт.	1,9	2,4	85	30/4, 30/2, 55/4	1,9	1,9	2-3	2-4
Настилка пути	м	1,5	3	45	45/3	1,5	1,5	2-3	3
Устройство водосточной канавки	м	1,5	3	55	55/3	1,5	1,5	2-3	3
Прочие вспомогательные работы	—	—	1-2	155	100/1, 55/2	—	—	1-2	1-2
Регламентированный перерыв	—	—	6	15	15/6	—	—	5	6

Схема 10

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С РАЗДЕЛЬНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 7 \div 8$)

Схема размещения оборудования

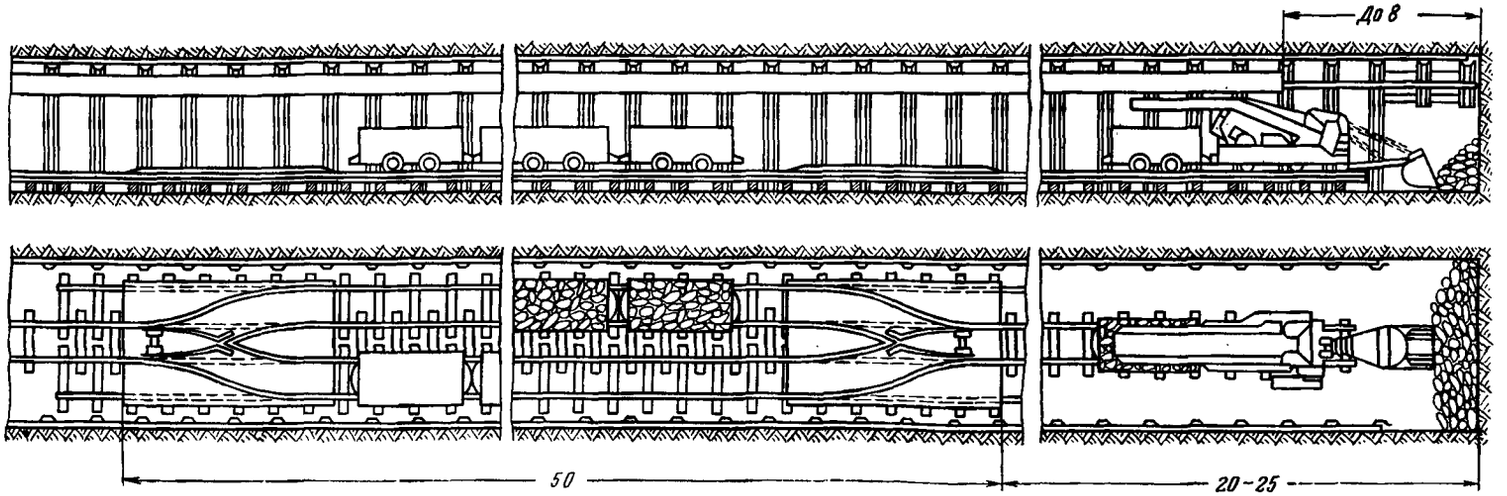
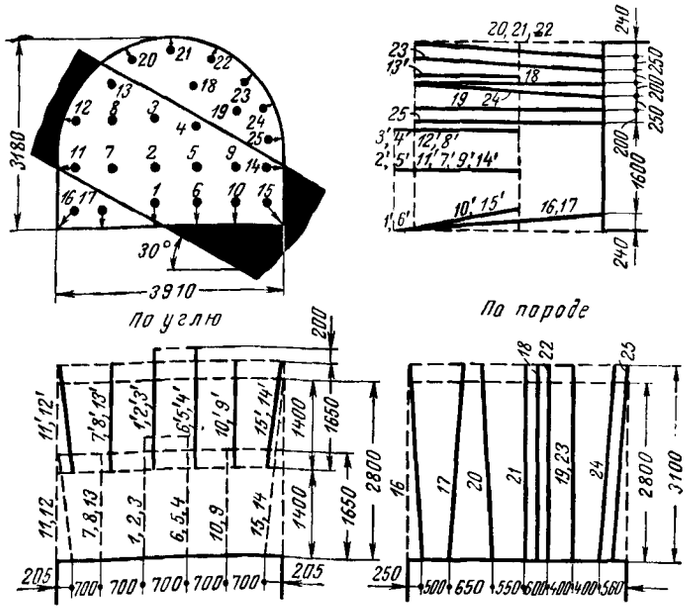


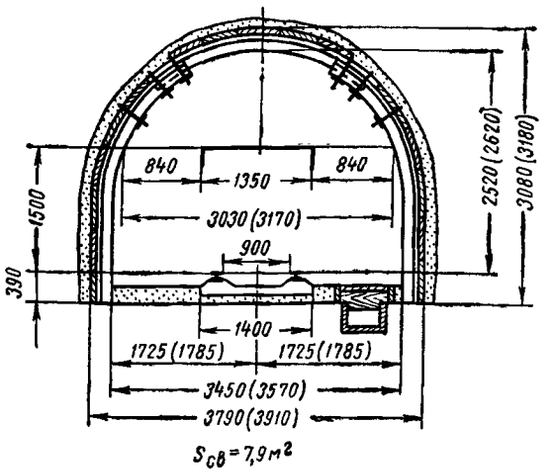
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	По углю I (I′)	По углю II (II′)	По углю III (III′)	По породе I	По породе II
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	0	25
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—6 (1′—6′)	7—10 (7′—10′)	11—15 (11′—15′)	16—19	20—25

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	40
Глубина шпура по углю, *м*	1,85
Глубина шпура по породе, *м*	3,1
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур по углю, *кг*	0,6
Величина заряда на шпур по породе, *кг*	1,4
Расход ВВ на цикл, *кг*	32
Удельный расход ВВ, *кг/м*^{3}	1,08
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	40
Тип вруба	Прямой
Коэффициент использования шпуров по углю	0,85
Коэффициент использования шпуров по породе	0,9



$S_{св} = 7{,}9\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	7,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	10,6
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	8
Мощность пласта, *м*	1,75
Коэффициент подрывки породы	0,3
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1
Затяжка железобетонная, *шт/м*	72
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина ППМ-4м	1
Электросверло СЭР	2
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	2
Манипулятор МН-2	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	21
Средство обмена вагонеток — накладная плита-разминовка	2

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	180
Подвигание забоя за цикл, *м*	2,8
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	7
Установленная мощность двигателей, *квт*	37
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	3,16
м/чел-смену	0,5
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	14,9
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	117,7

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 10{,}6\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены (1 2 3 4 5 6 7)	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 10-11	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 10-11
Бурение шпуров по углю	м	49,5	4	60	30/4 30/4	43-47	50-58	3	4
Бурение шпуров по породе	м	33	5-4	55	25/5 30/4	26-30	33	4-3	5-4
Заряжание шпуров	шт	40	—	45	15 15 15 15 15 15	32-35	38-42	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	45		—	—	—	—
Уборка угля	$м^3$	20,8	5	60	30/5 30/5	15,7-17,6	19,6-21,5	4	5
Уборка породы	$м^3$	9	7-5	75	35/7 40/5	6,5-7,6	8,4-9,3	6-4	7-5
Крепление арками	шт.	2,8	2-4	235	30/2 85/2 40/2 80/4	2,8	2,8	2-3	2-4
Настилка пути	м	5,6	3	80	80/3	5,6	5,6	3	3
Устройство водосточной канавки	м	2,8	3	60	30/3 30/3	2,8	2,8	3	3
Прочие вспомогательные работы	—	—	1	30	30/1	—	—	1	1
Регламентированный перерыв	—	—	7	15	15/7	—	—	6	7

Схема 11

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С РАЗДЕЛЬНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 7 \div 8$)

Схема размещения оборудования

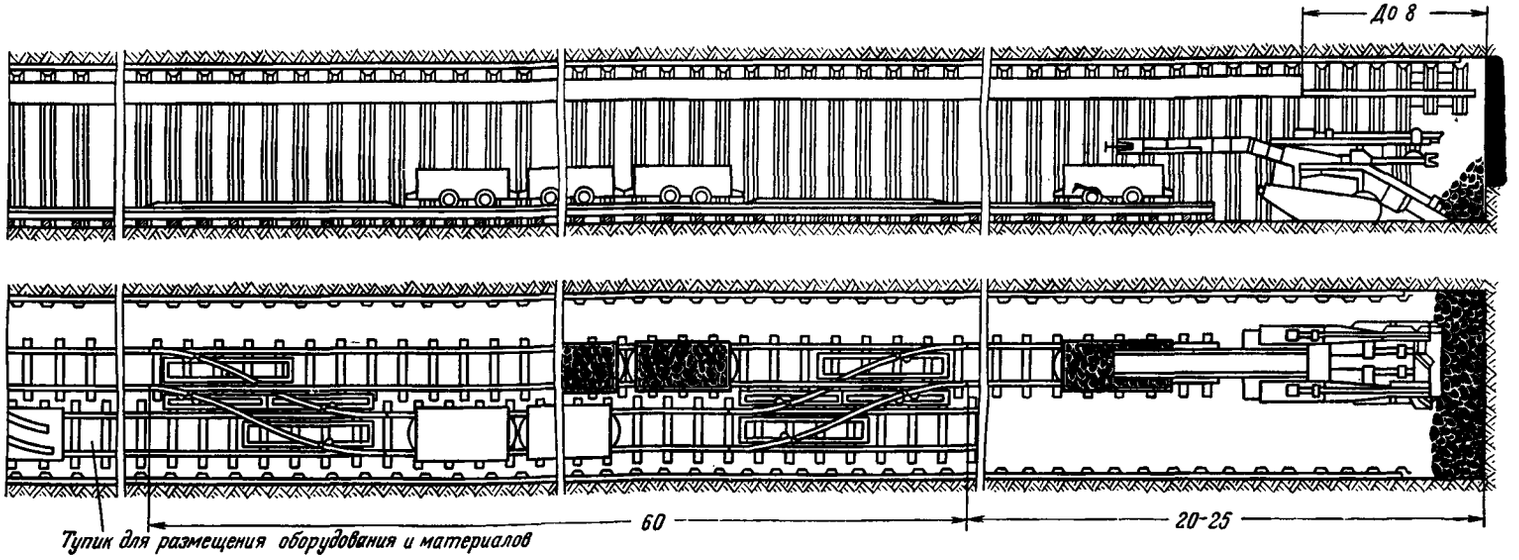
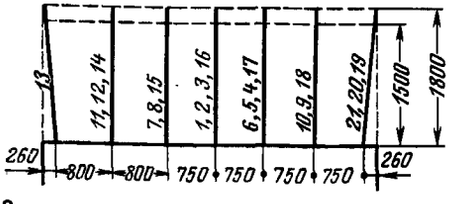


Схема расположения шпуров

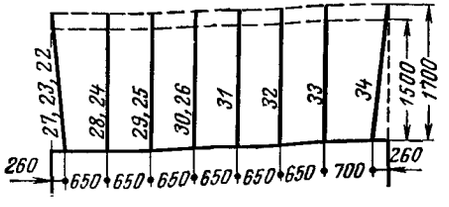


Очередность взрывания	По углю I	По углю II	По углю III	По углю IV	По породе I	По породе II	По породе III
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75	0	25	50
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—6	7—10	11—12	13—21	22	23—26	27—34

По углю

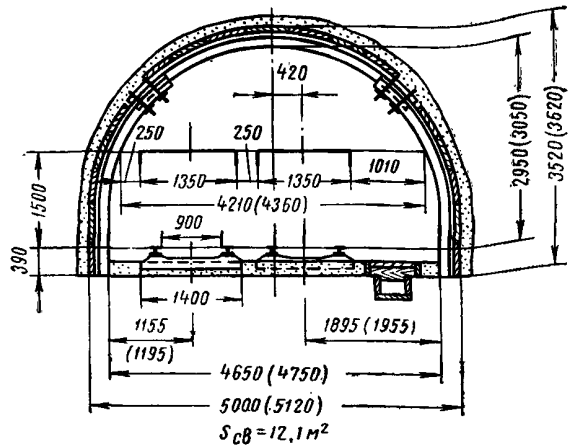


По породе



Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	34
Глубина шпура по углю, *м*	1,8
Глубина шпура по породе, *м*	1,7
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур по углю, *кг*	0,6
Величина заряда на шпур по породе, *кг*	0,6
Расход ВВ на цикл, *кг*	21,6
Удельный расход ВВ, *кг/м³*	0,93
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	34
Тип вруба	Прямой
Коэффициент использования шпуров по углю	0,85
Коэффициент использования шпуров по породе	0,9



Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, *м²*	12,1
Сечение выработки в проходке, *м²*	15,5
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	8
Мощность пласта, *м*	2,5
Коэффициент подрывки породы	0,3
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,25
Затяжка железобетонная, *шт/м*	85
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 2ПНБ-2	1
Навесное бурильное оборудование НБ-1э, комплектов	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	32
Средство обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	190
Подвигание забоя за цикл, *м*	1,5
Число циклов в смену	2
Число проходчиков в смену	9
Установленная мощность двигателей, *квт*	86
Производительность труда проходчика:	
м³ в свету/чел-смену	4,03
м/чел-смену	0,33
Затраты на проведение 1 *м³* выработки в свету, руб.	14,5
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	175,45

График организации работ — 2 цикла в смену ($S_{пр}$ = 15,5 *м²*)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, *мин*	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}$(м²): 11-12	13-14	15-16	Число проходчиков при $S_{пр}$(м²): 11-12	13-14	15-16
Бурение шпуров по углю	*м*	38	4	20	20/4	15/15	20/7	15/9	20/4	15/15	20/7	29-31	32-34	36-38	4	4	4
Бурение шпуров по породе	*м*	22	4	20	20/4	15/15	20/7	15/9	20/4	15/15	20/7	17-19	19-20	22-24	4	4	4
Заряжание шпуров	*шт.*	34	—	30	15/15	20/7	15/9	20/4	15/15	20/7	15/9	26-28	29-31	33-35	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	—								—	—	—	—	—	—
Уборка угля	*м³*	16	7	20	20/2	40/2	15/9	20/5	20/2	40/2	15/9	12-13	14-15	16-17	5	6	7
Уборка породы	*м³*	7	9-5	35	20/4	55/6	20/5	55/6	20/4	55/6	20/5	4,5-5	5,5-6	6,5-7	7-4	8-4	9-5
Крепление арками	*шт*	1,9	2-6	135	50/3	20/2	50/3	20/2	50/3	20/2	50/3	1,9	1,9	1,9	2-4	2-5	2-6
Настилка пути	*м*	3	3	50	20/2	20/2	20/2	20/2	20/2	20/2	20/2	3	3	3	3	3	3
Устройство водосточной канавки	*м*	1,5	2	40	20/1	20/1	5/3	20/1	20/1	20/1	5/3	1,5	1,5	1,5	2	2	2
Прочие вспомогательные работы	—	—	1-3	45			1	15/9				—	—	—	1-2	1-2	1-3
Регламентированный перерыв	—	—	9	15								—	—	—	7	8	9

Схема 12

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ УКЛОНА СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С РАЗДЕЛЬНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 4 \div 6$)

Схема размещения оборудования

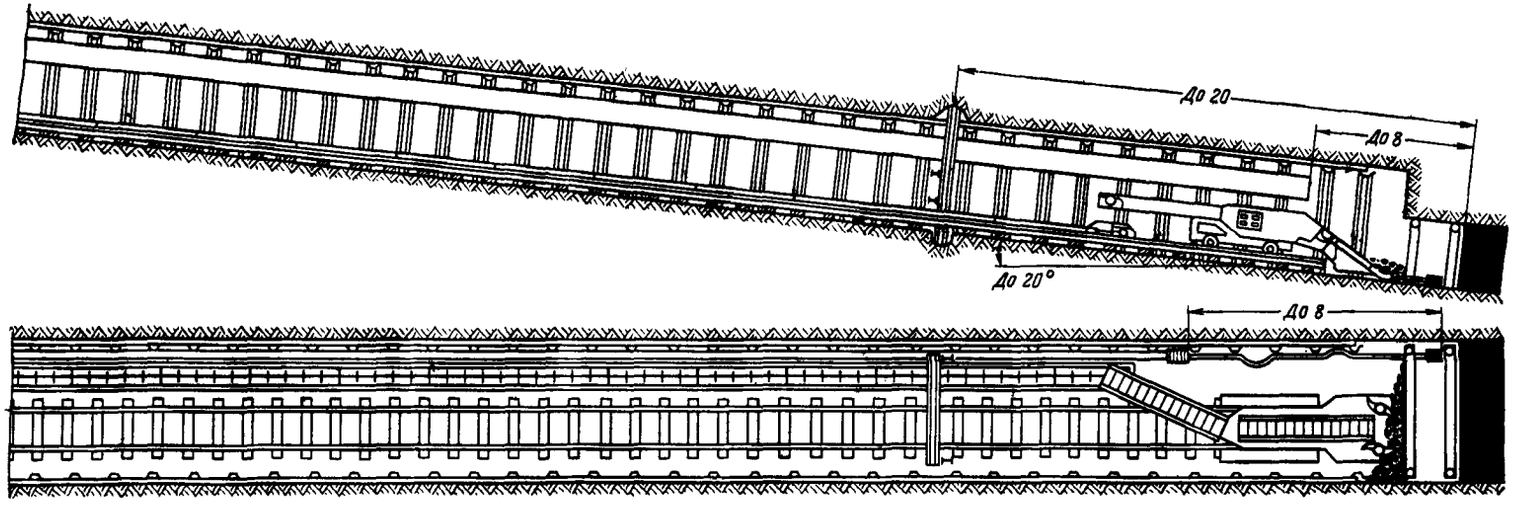
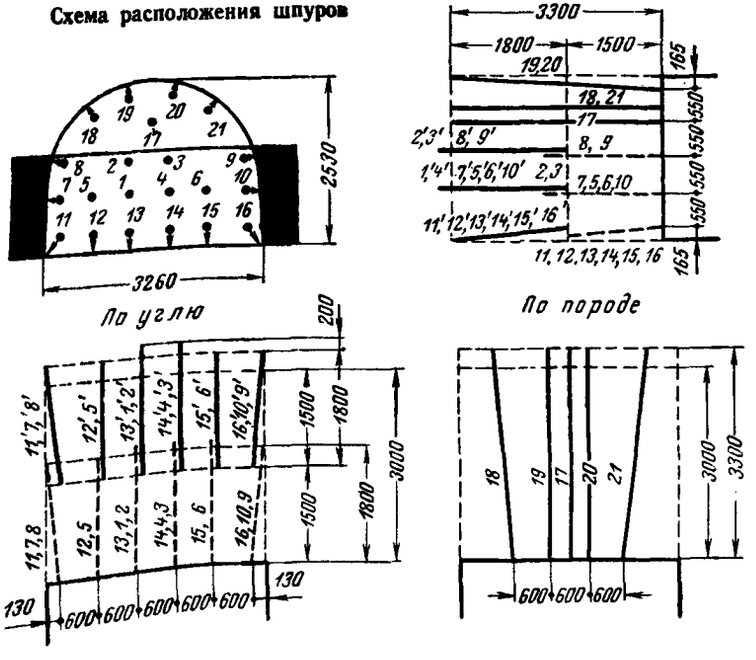


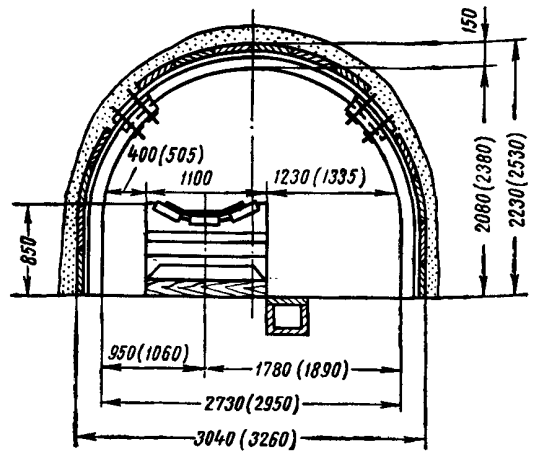
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	По углю I (I′)	II (II′)	III (III′)	По породе I
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	0
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—4 (1′—4′)	5—10 (5′—10′)	11—16 (11′—16′)	17—21

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	37
Глубина шпура по углю, *м*	1,8
Глубина шпура по породе, *м*	3,3
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур по углю, *кг*	0,8
Величина заряда на шпур по породе, *кг*	1,4
Расход ВВ на цикл, *кг*	32,5
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	1,53
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	37
Тип вруба	Прямой
Коэффициент использования шпуров по углю	0,84
Коэффициент использования шпуров по породе	0,9



$S_{св} = 4{,}9\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	4,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	7
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	5
Мощность пласта, *м*	1,5
Коэффициент подрывки породы	0,3
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1
Затяжка железобетонная, *шт/м*	62
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина ПНБ-5	1
Электросверло СЭР	3
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Скребковый конвейер С-53	1
Насос ВНМ-18	1
Пыжеделка	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	125
Подвигание забоя за цикл, *м*	3
Число циклов в сутки	2
Число проходчиков в смену	5
Установленная мощность двигателей, *квт*	116
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	1,96
м/чел-смену	0,4
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	19,65
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	96,3

График организации работ — 2 цикла в сутки ($S_{пр} = 7{,}0\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Объем работ на цикл при $S_{пр}(м^2)$: 7-8	Объем работ на цикл при $S_{пр}(м^2)$: 9-10	Число проходчиков при $S_{пр}(м^2)$: 7-8	Число проходчиков при $S_{пр}(м^2)$: 9-10
Бурение шпуров по углю	м	49,2	2-3	120	49,2	56,4	2-3	3-4
Бурение шпуров по породе	м	16,5	4	50	16-23	23-30	4	5
Заряжание шпуров	—	—	—	55	—	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	55	—	—	—	—
Уборка угля	$м^3$	14,6	3	100	15-17	19-21	3	4
Уборка породы	$м^3$	6,4	5-3	60	6-7	8-9	5-3	6-4
Крепление арками	шт.	3	2-5	220	3	3	2-5	3-6
Настилка пути	м	3	5	30	3	3	5	6
Устройство водосточной канавки	м	3	2-1	110	3	3	2-1	2-1
Наращивание конвейера	м	3	3	60	3	3	3	3
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	60	—	—	2	2
Регламентированный перерыв	—	—	5	15-30	—	—	5	6

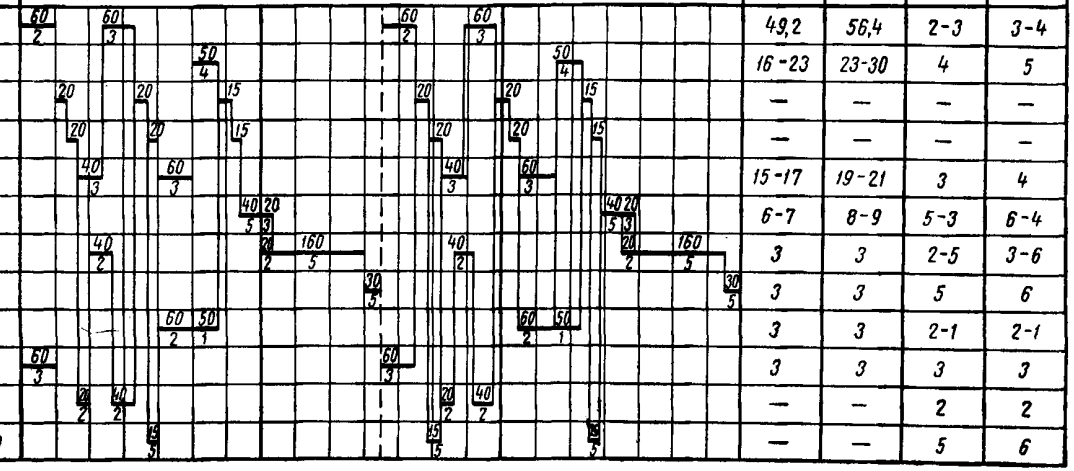


Схема 13

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОГО УКЛОНА СМЕШАННЫМ ЗАБОЕМ С РАЗДЕЛЬНОЙ ВЫЕМКОЙ УГЛЯ И ПОРОДЫ ($f = 7 \div 8$)

Схема размещения оборудования

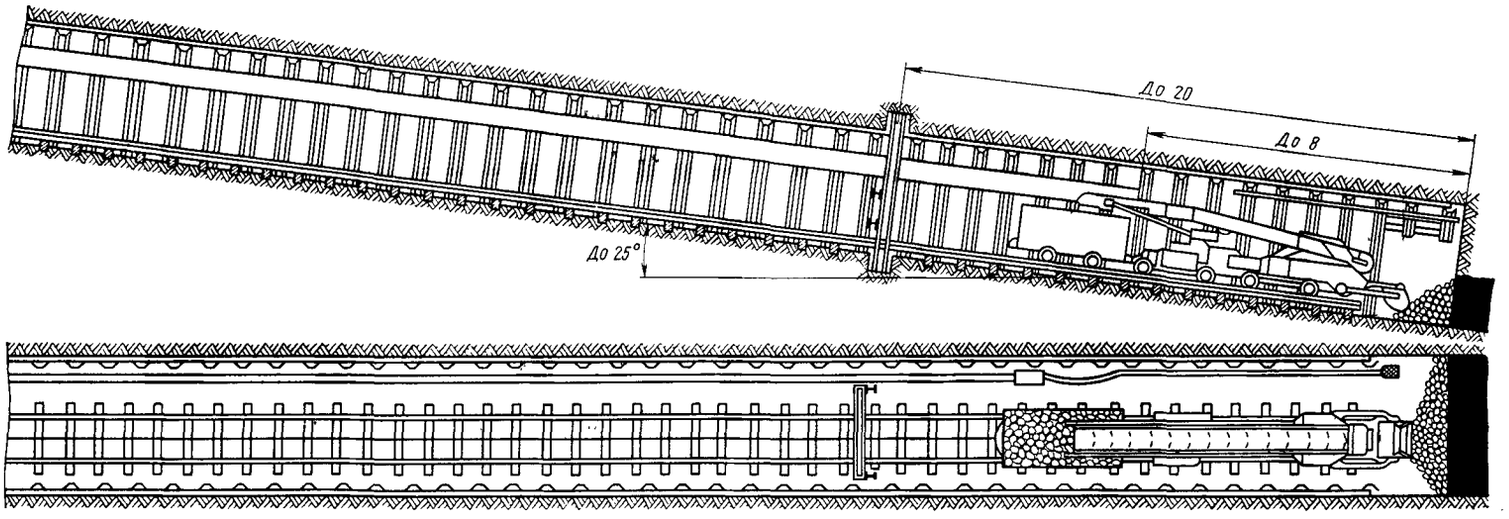
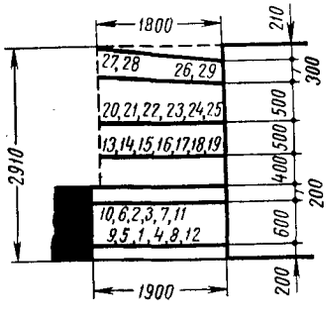
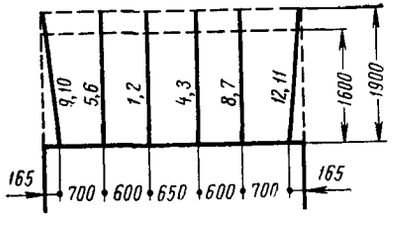


Схема расположения шпуров

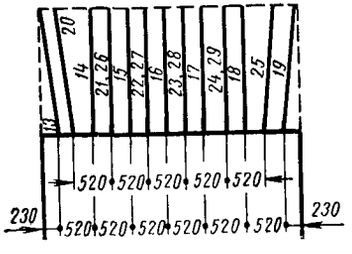




По углю



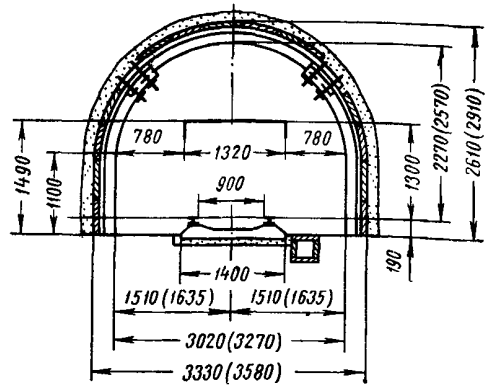
По породе



Очередность взрывания	По углю I	По углю II	По углю III	По породе I	По породе II	По породе III
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	0	25	50
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—4	5—8	9—12	13—19	20—25	26—29

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	29
Глубина шпура по углю, *м*	1,9
Глубина шпура по породе, *м*	1,8
Тип ВВ	Аммонит ПЖВ-20
Величина заряда на шпур по углю, *кг*	0,8
Величина заряда на шпур по породе, *кг*	1
Расход ВВ на цикл, *кг*	26,6
Удельный расход ВВ, *кг/м*^{3}	1,84
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	29
Тип вруба	Прямой
Коэффициент использования шпуров по углю	0,85
Коэффициент использования шпуров по породе	0,9



$S_{св} = 6{,}6\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	6,6
Сечение выработки в проходке, $м^2$	9
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	8
Мощность пласта, *м*	1,0
Коэффициент подрывки породы	0,6
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1
Затяжка железобетонная, *шт/м*	76
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина ППН-7	1
Электросверло СЭР	2
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	22
Насос ВНМ-18	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	100
Подвигание забоя за цикл, *м*	1,6
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	6
Установленная мощность двигателей, *квт*	48
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	1,76
м/чел-смену	0,27
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	19,77
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	130

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 9{,}0\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл		Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены (1 2 3 4 5 6 7)	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$)			Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$)		
	Единица измерения	Количество				7-8	9-10	11-12	7-8	9-10	11-12
Бурение шпуров по углю	м	22,8	4	30	30/4	18-20	23-25	28-31	3	4	5
Бурение шпуров по породе	м	30,6	5	65	65/5	23-27	30-33	37-40	4	5	6
Заряжание шпуров	шт	24	—	40	20, 20, 20	22-25	29-32	35-38	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	40		—	—	—	—	—	—
Уборка угля	$м^3$	5,8	4	45	45/4	4,8-5,3	6-6,7	7,3-8,0	3	4	5
Уборка породы	$м^3$	8,6	6-4	100	40/6, 60/4, 60/2, 70/6	6,5-7,5	8,4-9,4	10-11,2	5-3	6-4	7-5
Крепление арками	шт	1,6	2-6	130		1,6	1,6	1,6	2-5	2-6	2-7
Настилка пути	м	1,6	5	30	30/5	1,6	1,6	1,6	5	5	5
Устройство водосточной канавки	м	1,6	1	110	110/1	1,6	1,6	1,6	1	1	1
Прочие вспомогательные работы	—	—	2-1	105	30/2, 45/1, 15/6, 30/1	—	—	—	2-1	2-1	2-1
Регламентированный перерыв	—	—	6	15		—	—	—	5	6	7

Схема 14

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 4 \div 6$)

Схема размещения оборудования

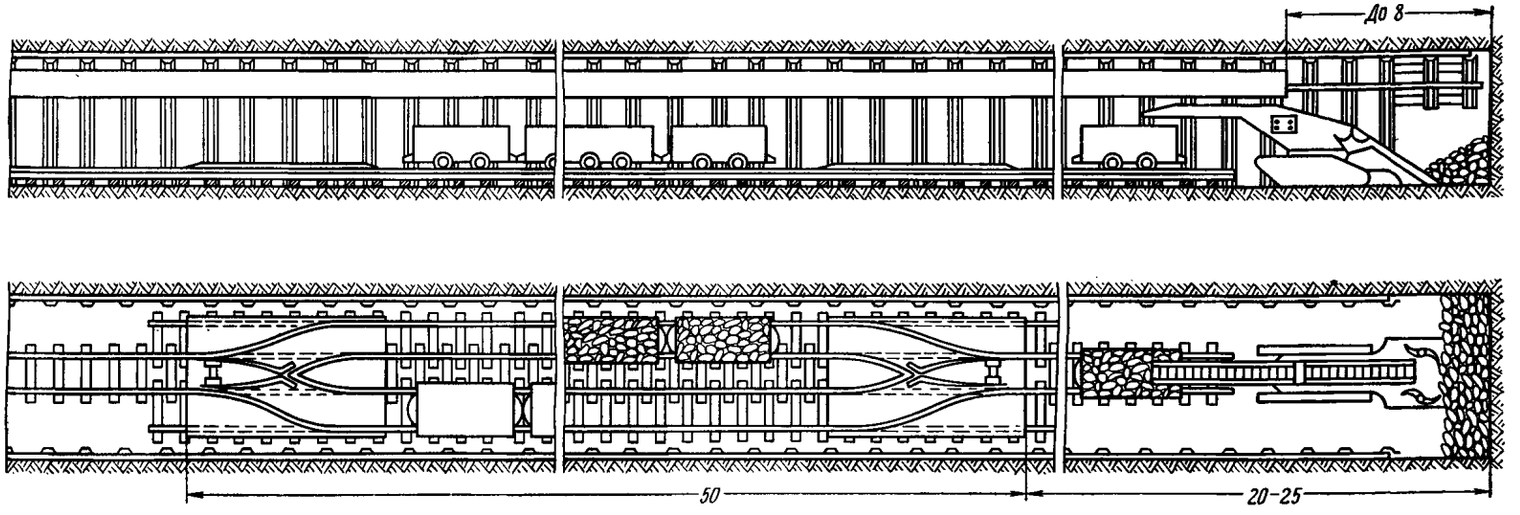
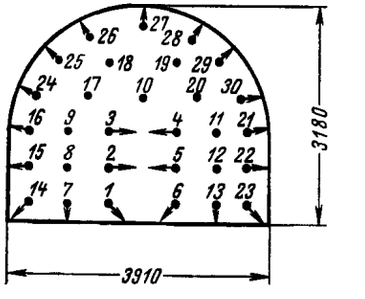
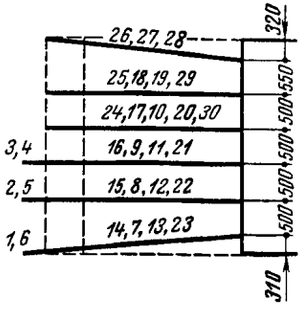
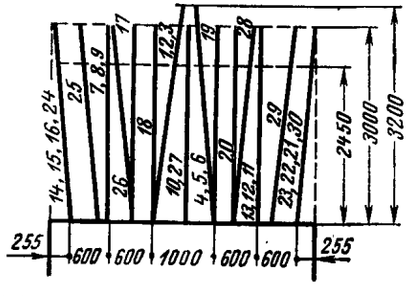


Схема расположения шпуров



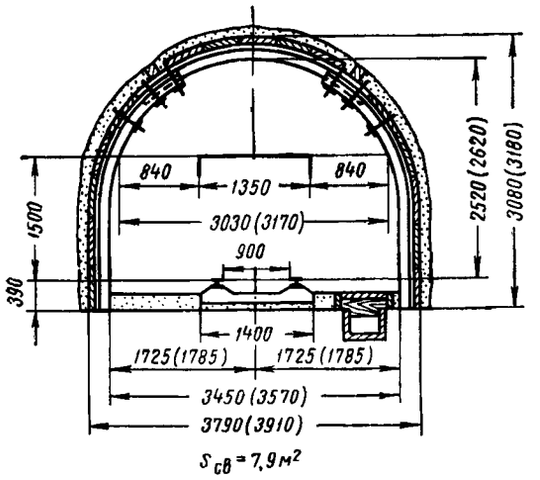


Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—6	7—13	14—23	24—30



Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	30
Глубина шпура, *м*	3
Тип ВВ	Аммонит АП-4ЖВ
Величина заряда на шпур, *кг*	1,4
Расход ВВ на цикл, *кг*	4,32
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	1,67
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	30
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,8



$S_{св} = 7{,}9\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	7,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	10,6
Коэффициент крепости породы	5
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1
Затяжка железобетонная, *шт/м*	81
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Рельсы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 1ПНБ-2	1
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	22
Средство обмена вагонеток — накладная плита-разминовка	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	155
Подвигание забоя за цикл, *м*	2,4
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	8
Установленная мощность двигателей, *квт*	48,6
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	2,59
м/чел-смену	0,31
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	15,9
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	125,6

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 10{,}6\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: Единица измерения	Объем работ на цикл: Количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	10-11	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 8-9	10-11
Бурение шпуров	м	91,2	6-4	180	10 6	170 4		50				67-76	85-91	5-3	6-4
Заряжание шпуров	шт.	30	—	50					20			22-25	28-30	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	20						55 8	60 6	—	—	—	—
Уборка породы	$м^3$	26	8-6	115			80 2				60 2	20-23	25-27	7-5	8-6
Крепление арками	шт.	2,45	2-6	195			110 2				55 6	2,45	2,45	2-5	2-6
Настилка пути	м	4,9	2	110	60 2							2,45	4,9	2	2
Устройство водосточной канавки	м	2,45	2	60	100 2				15 8		55 2	2,45	2,45	2	2
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	155								—	—	2	2
Регламентированный перерыв	—	—	8	15								—	—	7	8

Схема 15

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 4 \div 6$)

Схема размещения оборудования

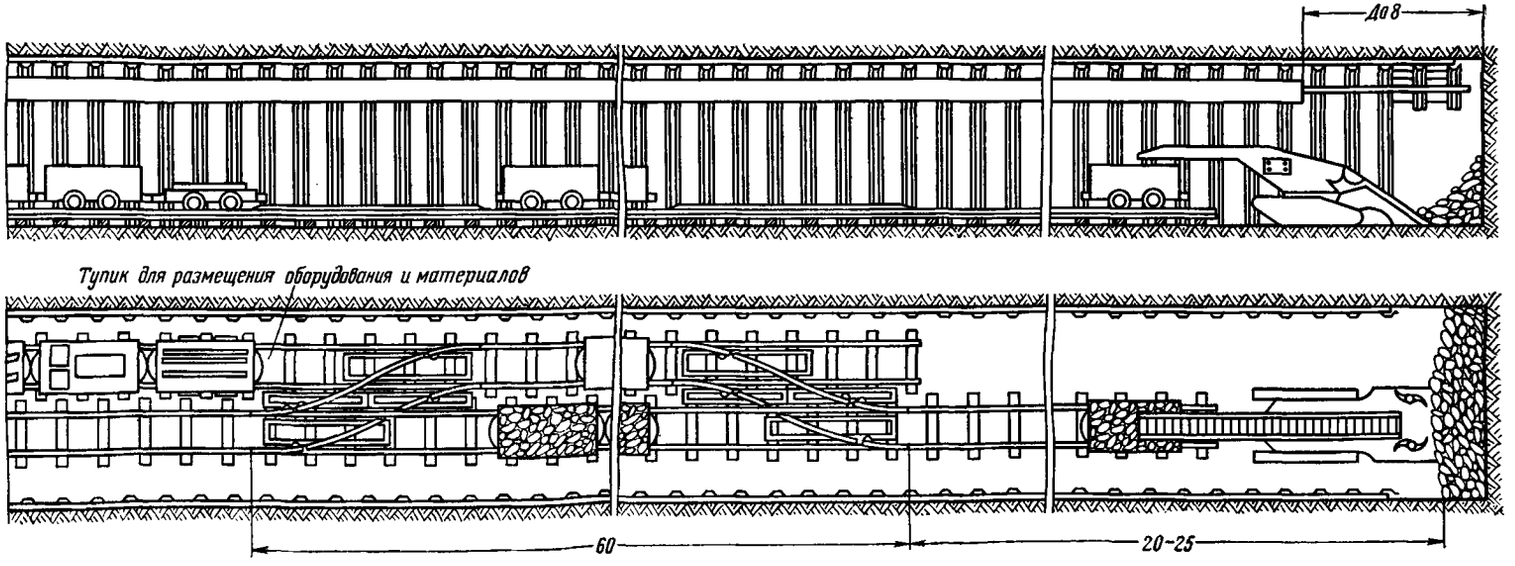
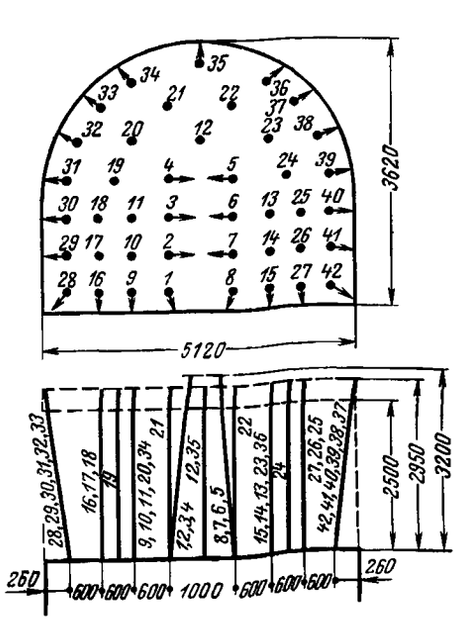
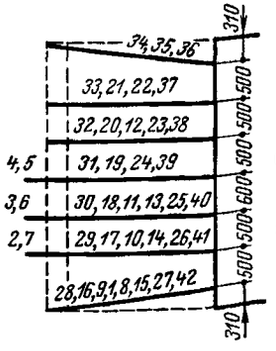


Схема расположения шпуров

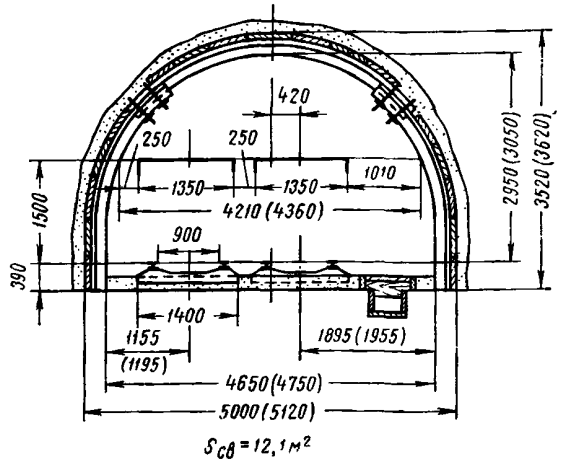




Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—8	9—15	16—27	28—42

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	42
Глубина шпура, *м*	2,95
Тип ВВ	Аммонит АП-4ЖВ
Величина заряда на шпур, *кг*	1,4
Расход ВВ на цикл, *кг*	60,4
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	1,56
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	42
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,85



$S_{св} = 12{,}1\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости породы	5
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,5
Затяжка железобетонная, *шт/м*	99
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 1ПНБ-2	1
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	4
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	30
Средство обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	160
Подвигание забоя за цикл, *м*	2,5
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	11
Установленная мощность двигателей, *квт*	58,2
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	2,75
м/чел-смену	0,23
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	15,5
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	187,5

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 15{,}5\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16
Бурение шпуров	м	122	8	140	140 / 8							91-97	103-110	118-126	6	7	8
Заряжание шпуров	шт.	42	—	55			55					30-32	35-37	40-42	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	20				20				—	—	—	—	—	—
Уборка породы	м3	39	11-8	115					75 / 11	40 / 8		27-30	33-35	38-40	9-6	10-7	11-8
Крепление арками	шт.	3,75	3-7	190	60 / 3					40 / 3	30 / 7	60 / 7	3,75	3,75	3,75	3-5	3-6	3-7
Настилка пути	м	5	3	80		80 / 3							5	5	5	3	3	3
Устройство водосточной канавки	м	2,5	2	60							60 / 2		2,5	2,5	2,5	2	2	2
Прочие вспомогательные работы	—	—	2-4	90						30 / 4	60 / 2		—	—	—	2-4	2-4	2-4
Регламентированный перерыв	—	—	11	15				15 / 11					—	—	—	9	10	11

Схема 16

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 4$)

Схема размещения оборудования

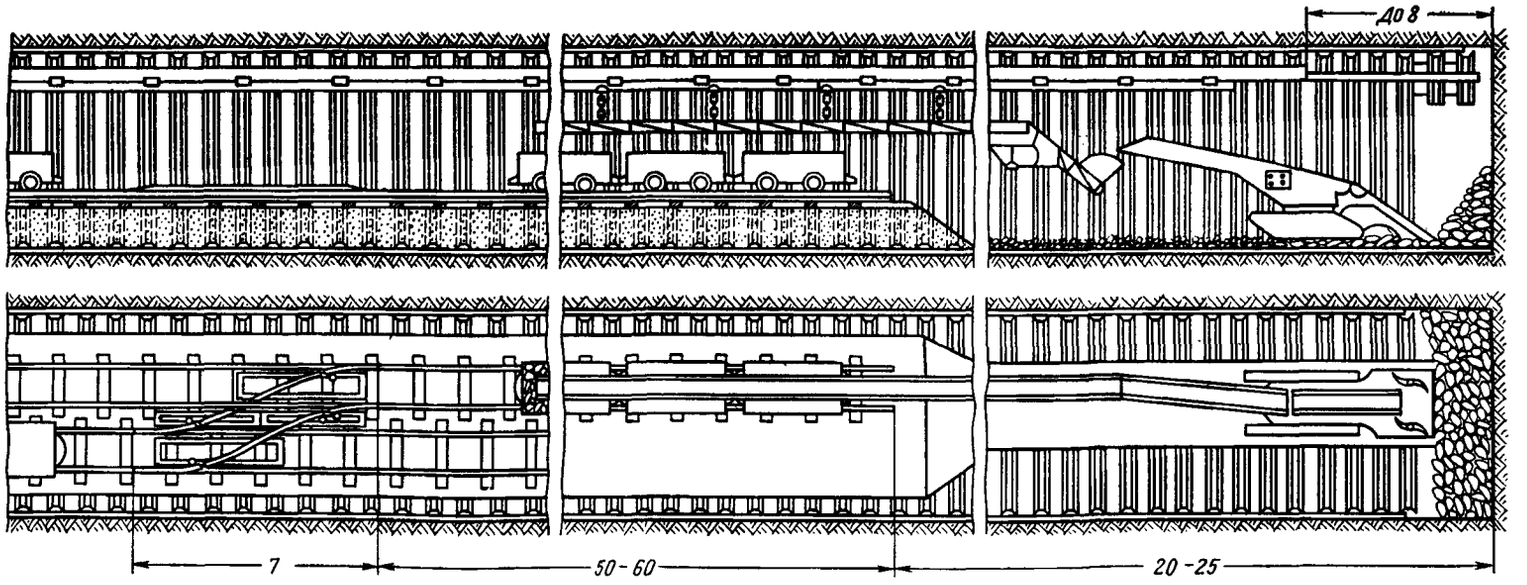
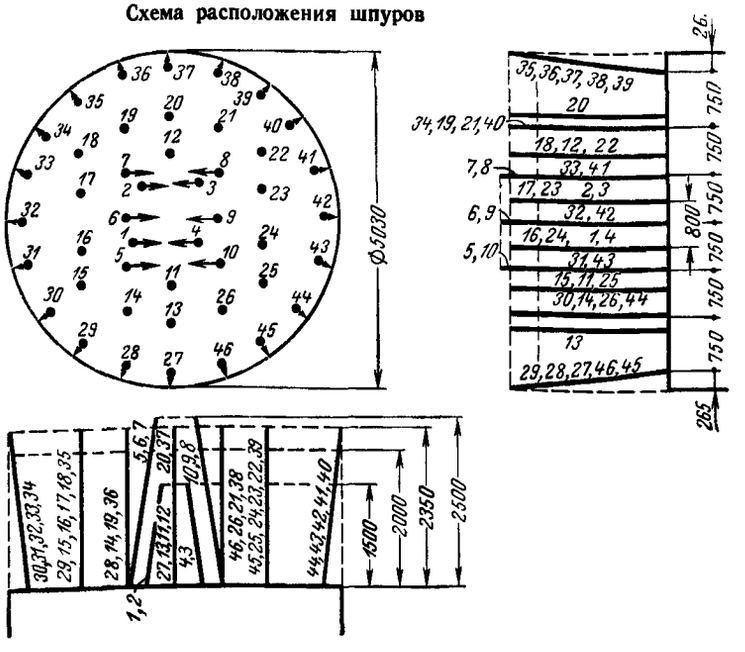


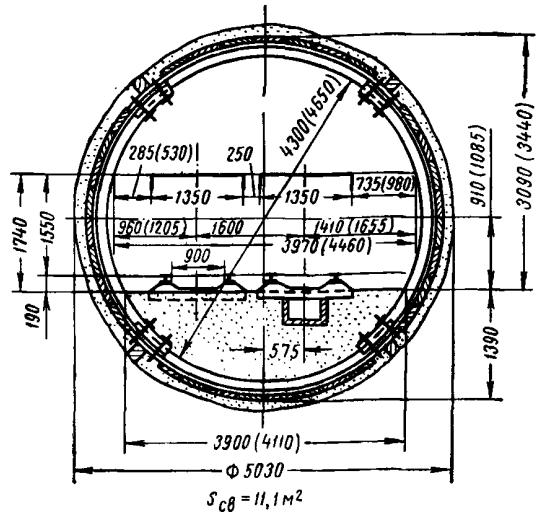
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—4	5—12	13—26	27—46

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	46
Глубина шпура, *м*	2,35
Тип ВВ	Аммонит АП-4ЖВ
Величина заряда на шпур, *кг*	1
Расход ВВ на цикл, *кг*	46
Удельный расход ВВ, *кг/м³*	1,15
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	46
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,85



Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	11,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	19,9
Коэффициент крепости породы	4
Крепь металлическая кольцевая АП-27, *колец/м*	1,5
Затяжка железобетонная, *шт/м*	68
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 1ПНБ-2	1
Подвесной перегружатель ППЛ-1	1
Электросверло СЭР	4
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	30
Средство обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	125
Подвигание забоя за цикл, *м*	2
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	12
Установленная мощность двигателей, *квт*	70,2
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	1,85
м/чел-смену	0,17
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	17,8
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	198

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр}$ = 19,9 $м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин
Бурение шпуров	м	105,6	4-8	130
Заряжание шпуров	шт.	46	—	60
Взрывание и проветривание	—	—	—	20
Уборка породы	$м^3$	39,8	2-12	120
Крепление кольцами	шт.	3	4-12	170
Настилка пути	м	4	2-4	100
Наращивание монорельса	м	2	2	30
Устройство водосточной канавки	м	2	2	60
Прочие вспомогательные работы	—	—	2-4	140
Регламентированный перерыв	—	—	12	15

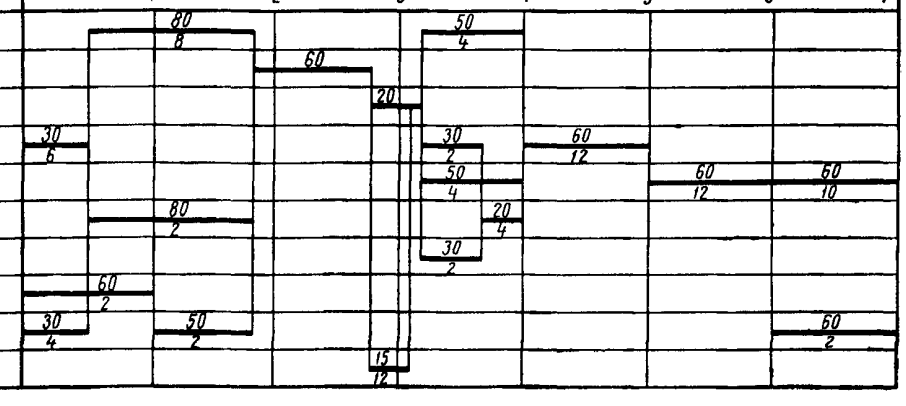


Схема 17

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 7 \div 8$)

Схема размещения оборудования

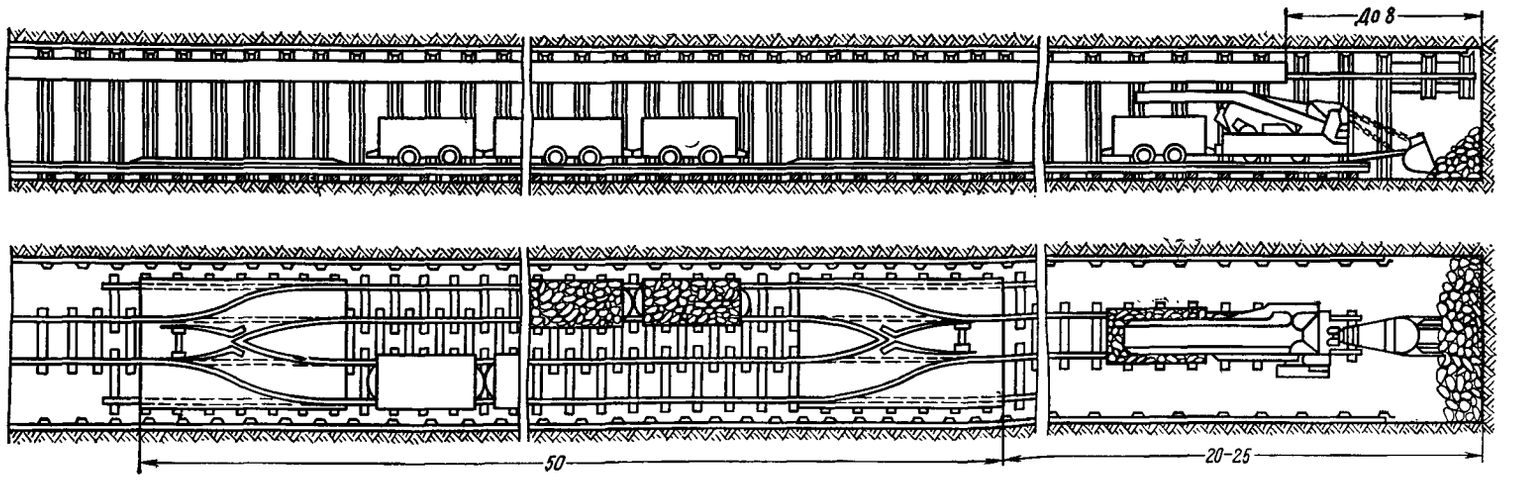
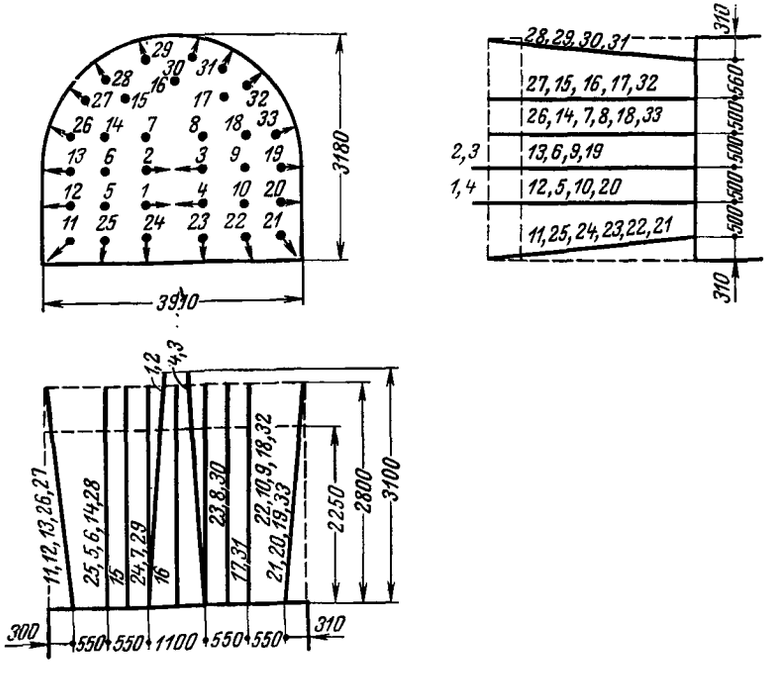


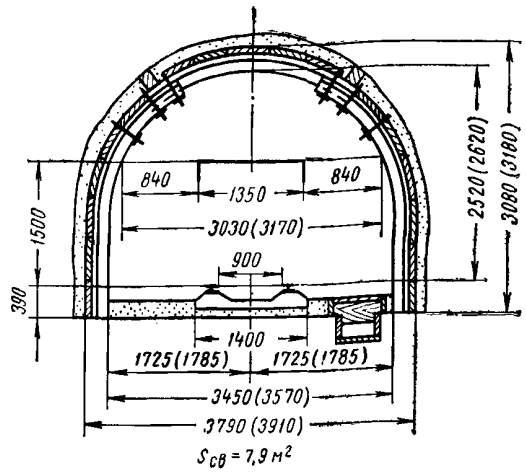
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—4	5—10	11—25	26—33

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	33
Глубина шпура, *м*	2,8
Тип ВВ	Аммонит АП-4ЖВ
Величина заряда на шпур, *кг*	1,4
Расход ВВ на цикл, *кг*	46,2
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	1,93
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	33
Тип вруба	Клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,8



Проходческое оборудование

Погрузочная машина ППМ-4м	1
Электросверло СЭК-1 (ЭБГ)	2
Манипулятор МН-2	2
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	22
Средство обмена вагонеток — накладная плита-разминовка	2
Лебедка ЛП-1	1

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	7,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	10,6
Коэффициент крепости породы	7
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	0,8
Затяжка железобетонная, *шт/м*	24
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	140
Подвигание забоя за цикл, *м*	2,25
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	8
Установленная мощность двигателей, *квт*	28
Производительность труда проходчиков:	
$м^3$ в свету/чел-смену	2,22
м/чел-смену	0,28
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	16,75
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	132

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 10{,}6\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}(м^2)$: 8-9	10-11	Число проходчиков при $S_{пр}(м^2)$: 8-9	10-11
Бурение шпуров	*м*	*93*	*5-4*	*170*	30/5	140/4						*70-79*	*88-96*	*4-3*	*5-4*
Заряжание шпуров	*шт*	*33*	*—*	*55*			55					*25-28*	*32-36*	*—*	*—*
Взрывание и проветривание	*—*	*—*	*—*	*20*				20				*—*	*—*	*—*	*—*
Уборка породы	*$м^3$*	*24*	*8-5*	*135*					85/8	50/5		*18-21*	*23-25*	*7-4*	*8-6*
Крепление арками	*шт*	*1,8*	*3-6*	*150*	60/3					50/3	40/6	*1,8*	*1,8*	*3-5*	*3-6*
Настилка пути	*м*	*4,5*	*3*	*80*		80/3						*2,5*	*5*	*3*	*3*
Устройство водосточной канавки	*м*	*2,25*	*1*	*140*		140/1						*2,5*	*2,5*	*1*	*1*
Прочие вспомогательные работы	*—*	*—*	*3-2*	*70*			30/3				40/2	*—*	*—*	*3-2*	*3-2*
Регламентированный перерыв	*—*	*—*	*8*	*15*				15/8				*—*	*—*	*7*	*8*

Схема 18

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 7 \div 8$)

Схема размещения оборудования

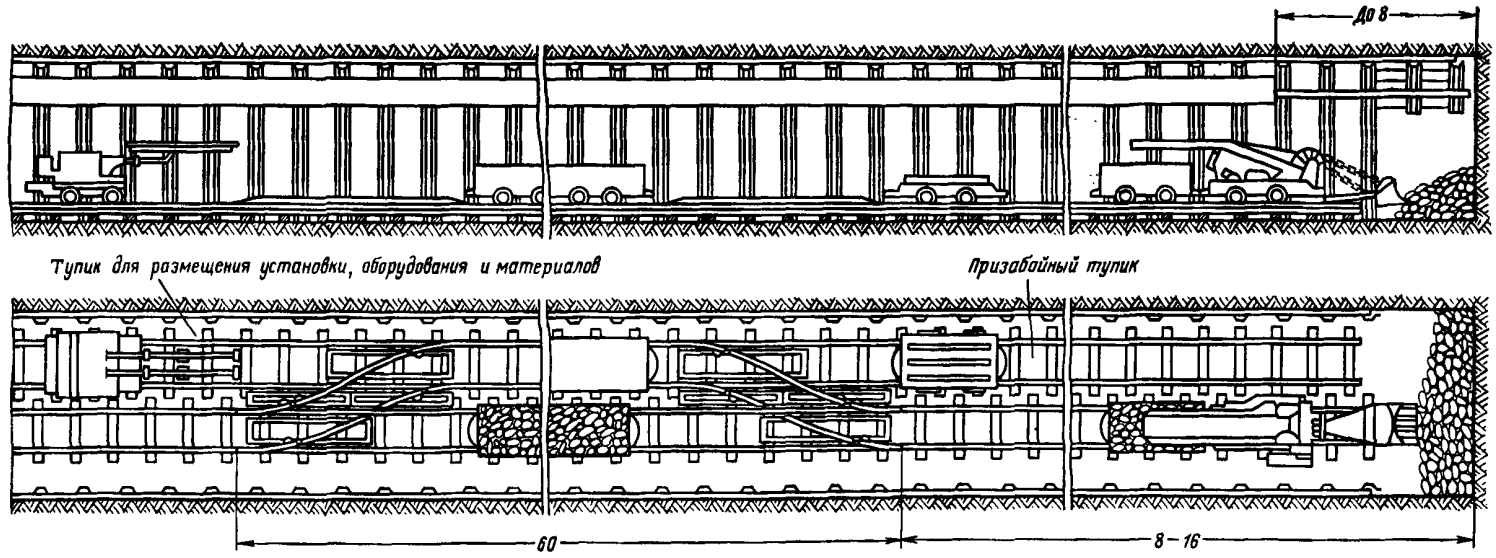
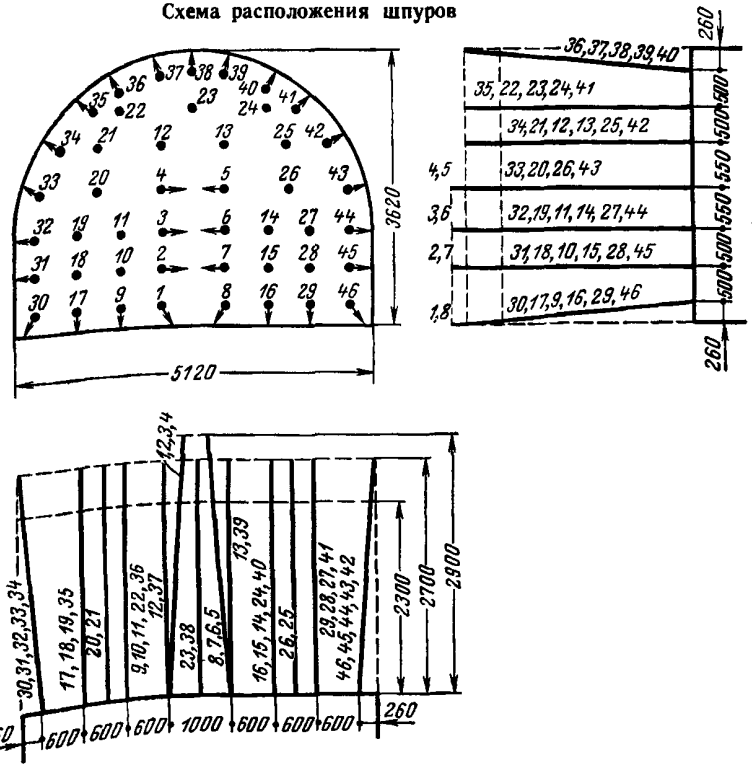


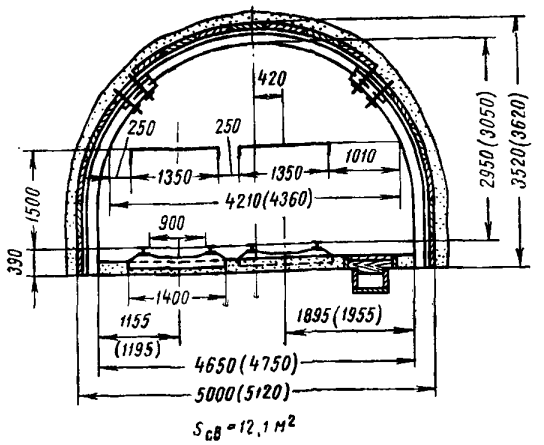
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—8	9—16	17—29	30—46

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	46
Глубина шпуров, *м*	2,7
Тип ВВ	Аммонит АП-4ЖВ
Величина заряда на шпур, *кг*	1,4
Расход ВВ на цикл, *кг*	66,0
Удельный расход ВВ, *кг/м³*	1,85
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	46
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,85



Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости породы	7
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1
Затяжка железобетонная, *шт/м*	37
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина ППМ-4м	1
Бурильная установка БУЭ-2 (КБМ-3к)	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	29
Средство обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	145
Подвигание забоя за цикл, *м*	2,3
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	11
Установленная мощность двигателей, *квт*	43
Производительность труда проходчиков:	
м³ в свету/чел-смену	2,53
м/чел-смену	0,21
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	16,8
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	203,3

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр}$ = 15,5 $м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: Единица измерения	Объем работ на цикл: Количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16
Бурение шпуров	м	125,8	4	145	145 / 4							95-107	112-118	123-128	4	4	4
Заряжание шпуров	шт	46	—	60		60						36-39	41-43	45-47	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	20			20					—	—	—	—	—	—
Уборка породы	м³	35,7	11-7	155				115 / 11		40 / 7		25-28	30-32	34-37	9-5	10-6	11-7
Крепление арками	шт	2,3	4-11	155	75 / 5					40 / 4	40 / 11	2,3	2,3	2,3	4-9	4-10	4-11
Настилка пути	м	4,6	4	70		70 / 4						4,6	4,6	4,6	4	4	4
Устройство водосточной канавки	м	2,3	2	70		70 / 2						2,3	2,3	2,3	2	2	2
Прочие вспомогательные работы	—	—	2-1	145	75 / 2	70 / 1						—	—	—	2-1	2-1	2-1
Регламентированный перерыв	—	—	11	15			15 / 11					—	—	—	9	10	11

Схема 19

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 7 \div 8$)

Схема размещения оборудования

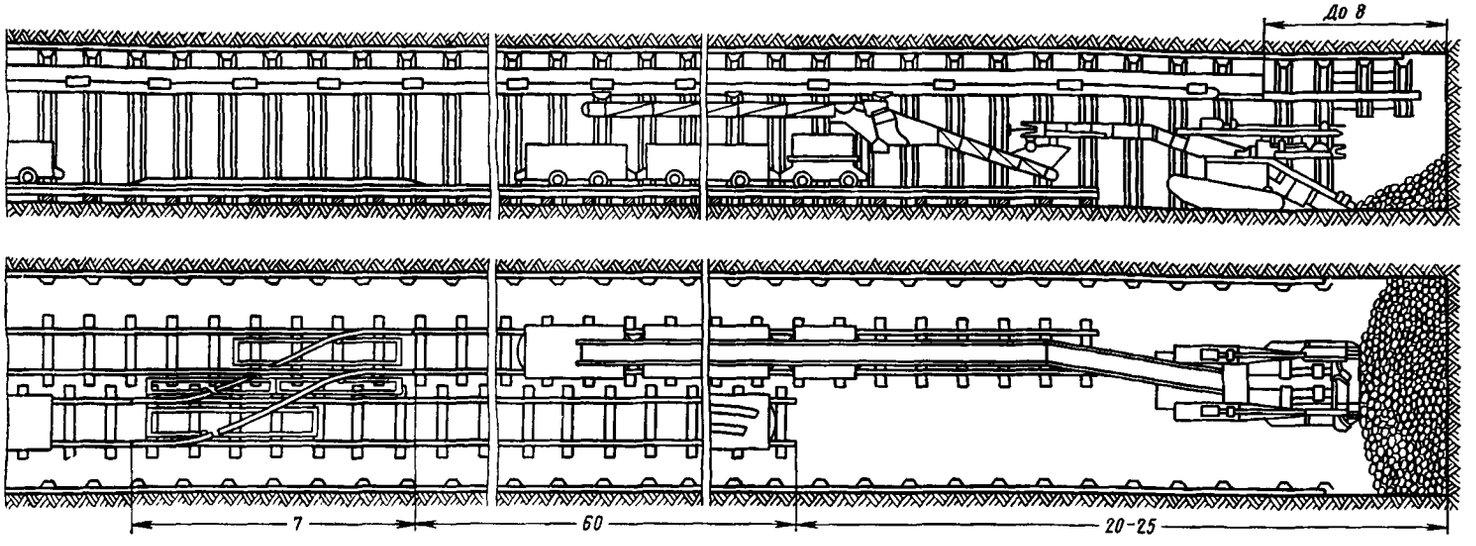
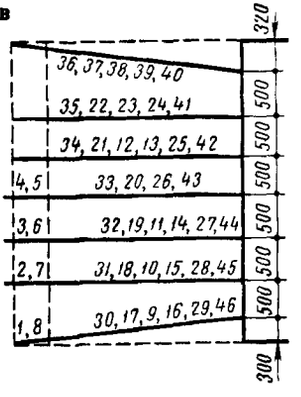
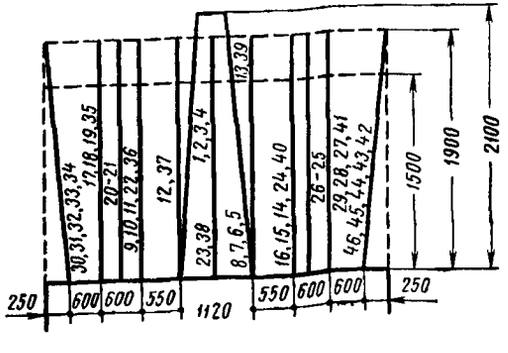


Схема расположения шпуров



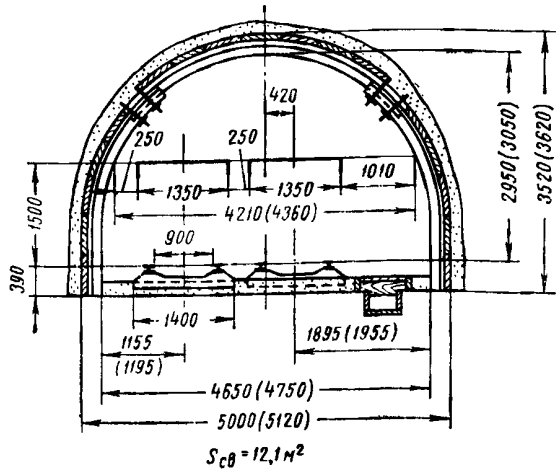


Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—8	9—16	17—29	30—46



Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	46
Глубина шпуров, *м*	1,9
Тип ВВ	Аммонит АП-4ЖВ
Величина заряда на шпур, *кг*	0,8
Расход ВВ на цикл, *кг*	38,4
Удельный расход ВВ, *кг/м³*	1,65
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	46
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,8



$S_{св} = 12{,}1\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости породы	7
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	0,8
Затяжка железобетонная, *шт/м*	37
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 2ПНБ-2э	1
Навесное бурильное оборудование НБ-1э, комплектов	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Подвесной ленточный конвейер-перегружатель ППЛ-1э	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	31
Средство обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2
Маневровая тележка МТ-1э	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	160
Подвигание забоя за цикл, *м*	1,5
Число циклов в смену	1,7
Число проходчиков в смену	10
Установленная мощность двигателей, *квт*	107
Производительность труда проходчиков:	
м³ в свету/чел-смену	3
м/чел-смену	0,25
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	17,6
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	213

График организации работ — 1,7 цикла в смену ($S_{пр} = 15{,}5\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16
Бурение шпуров	м	87	4	80	80/4				80/4			68-74	78-82	85-89	4	4	4
Заряжание шпуров	шт.	46	—	35		35				35		36-39	41-43	45-47	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	15			15				15	—	—	—	—	—	—
Уборка породы	$м^3$	23,2	8-6	65			50/8	15/6			35/8	16,5-18	19,5-21	22,5-24	6-5	7-6	8-7
Крепление арками	шт.	1,2	4-8	95	20/4			15/4	60/8	20/4		1,2	1,2	1,2	3-6	4-7	4-8
Настилка пути	м	3	4	40		40/4					40/4	3	3	3	4	4	4
Установка монорельса	м	1,5	4	20		20/4				20/4		1,5	1,5	1,5	4	4	4
Устройство водоотливной канавки	м	1,5	2	45	45/2					45/2		1,5	1,5	1,5	2	2	2
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	145		35/2		50/2	60/2		40/4	—	—	—	2	2	2
Регламентированный перерыв	—	—	10	15			15/10				35/2	—	—	—	8	9	10

Схема 20

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 9 \div 11$)

Схема размещения оборудования

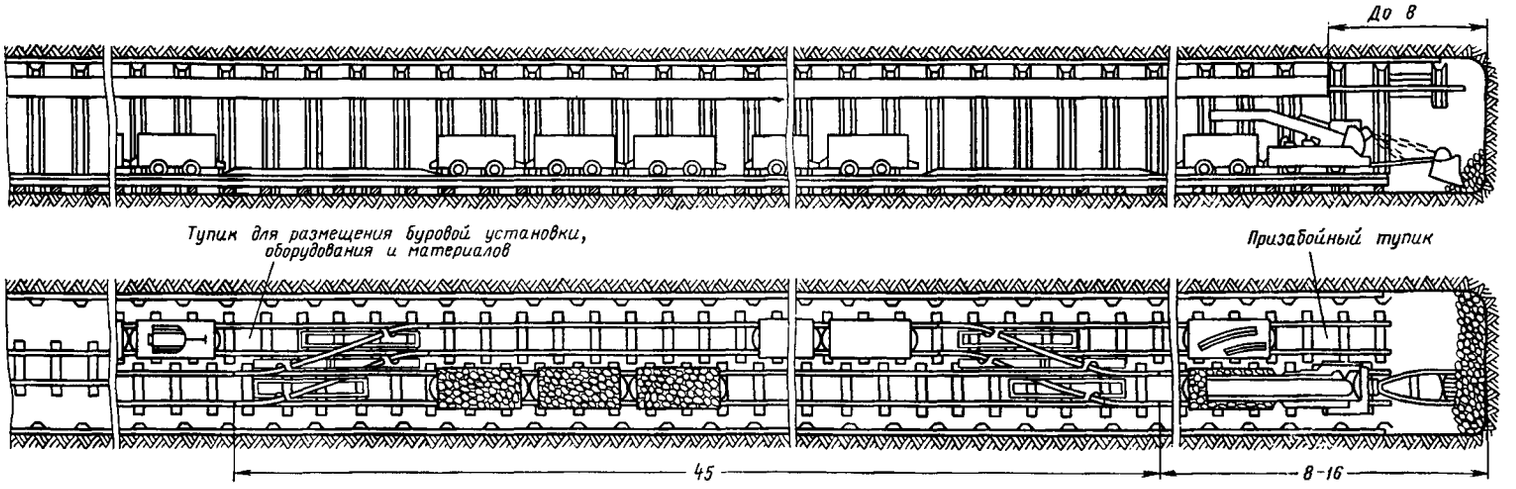
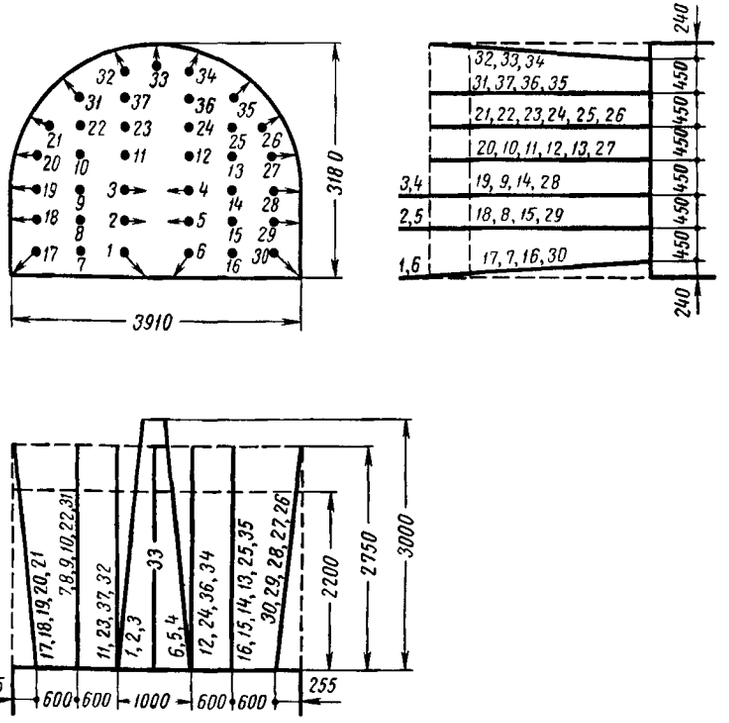


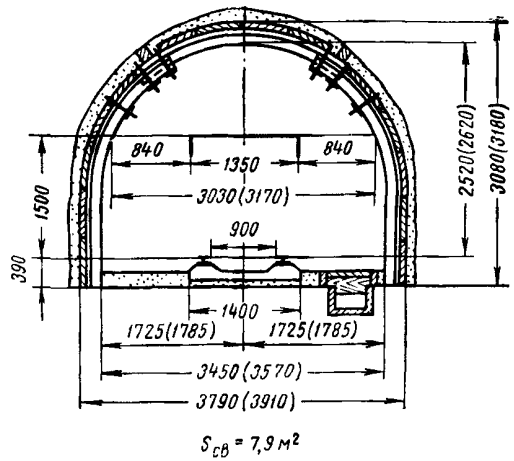
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—6	7—16	17—30	31—37

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	37
Глубина шпура, *м*	2,75
Тип ВВ	Аммонит АП-4ЖБ
Величина заряда на шпур, *кг*	1,8
Расход ВВ на цикл, *кг*	66,6
Удельный расход ВВ, *кг/м*³	3
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	37
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,8



$S_{св} = 7{,}9\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	7,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	10,6
Коэффициент крепости породы	10
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	0,7
Затяжка железобетонная, *шт/м*	24
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина ППМ-4м	1
Буровая установка БУ-1	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	20
Средства обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2
Лебедка ЛП-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	140
Подвигание забоя за цикл, *м*	2,2
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	7
Установленная мощность двигателей, *квт*	25
Производительность труда проходчиков:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	2,48
м/чел-смену	0,31
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	17,25
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	136,3

График организации работ— 1 цикл в смену ($S_{пр} = 10{,}6\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7	Объем работ на цикл при $S_{пр}(м^2)$: 8-9	10-11	Число проходчиков при $S_{пр}(м^2)$: 8-9	10-11
Бурение шпуров	м	102	3-2	160	30 (3)	130 (2)						80-88	95-102	3-2	3-2
Заряжание шпуров	шт.	37	—	60			60					30-32	35-38	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	20				20				—	—	—	—
Уборка породы	$м^3$	23,3	7-4	130					70 (7)	60 (4)		15-18	20-22	6-4	7-4
Крепление арками	шт.	1,54	3-5	140	30 (4)					60 (3)	50 (5)	1,5	1,5	2-4	3-5
Настилка пути	м	4,4	2	130		130 (2)						2,2	4,4	2	2
Устройство водосточной канавки	м	2,2	2	90		90 (2)						2,2	2,2	2	2
Прочие вспомогательные работы	—	—	1-3	180		90 (1)	40 (3)				50 (2)	—	—	1-2	1-3
Регламентированный перерыв	—	—	7	15				15 (7)				—	—	6	7

Схема 21

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 9 \div 11$)

Схема размещения оборудования

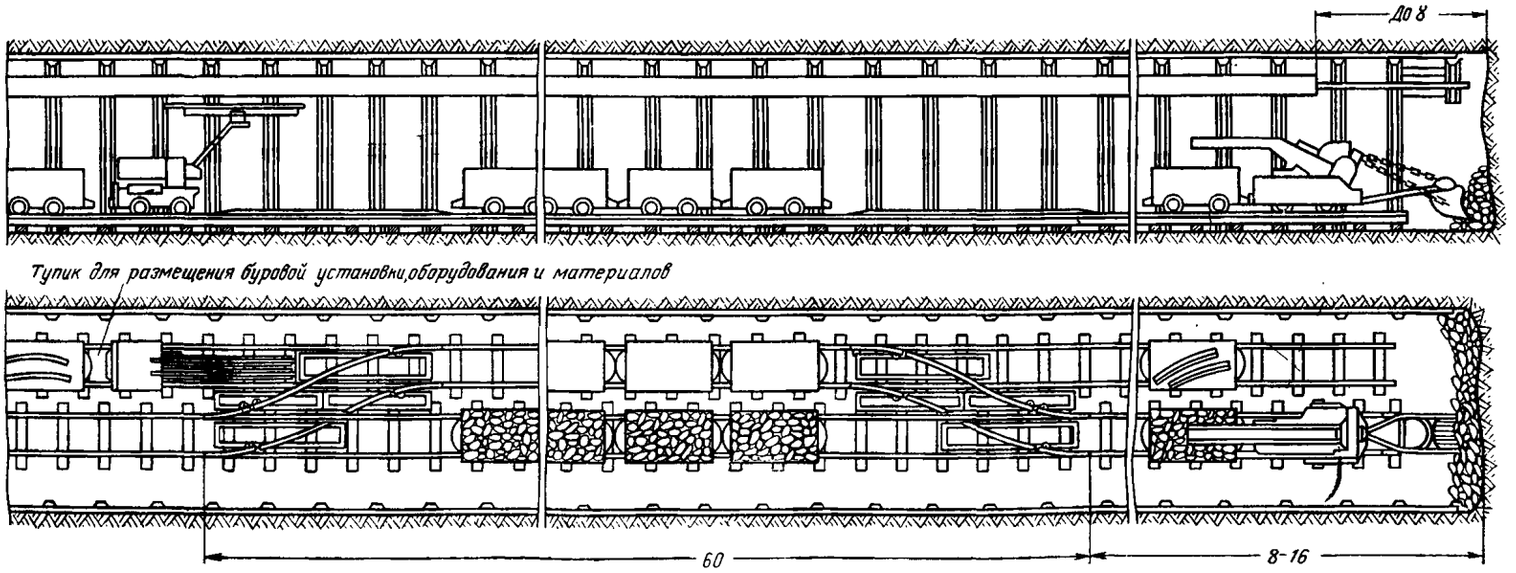
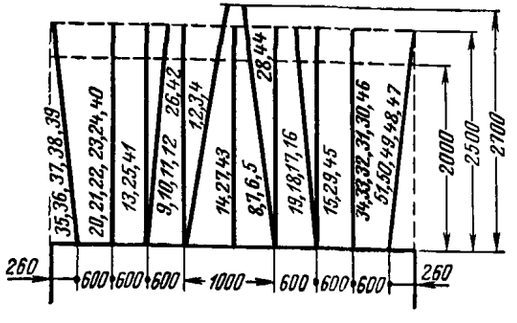


Схема расположения шпуров

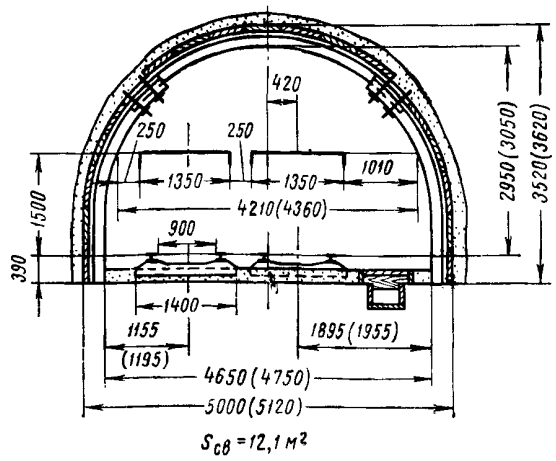


Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—8	9—19	20—34	35—51



Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	51
Глубина шпура, *м*	2,5
Тип ВВ	Аммонит АП-4ЖВ
Величина заряда на шпур, *кг*	1,6
Расход ВВ на цикл, *кг*	82
Удельный расход ВВ, *кг/м³*	2,7
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	51
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,8



$S_{св} = 12{,}1\ м^2$

Проходческое оборудование

Погрузочная машина ППМ-4м	1
Буровая установка БУР-2	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Пыжеделка	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	30
Средство обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2
Лебедка ЛП-1	1

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости породы	11
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	0,7
Затяжка железобетонная, *шт/м*	37
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	125
Подвигание забоя за цикл, *м*	2
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	11
Установленная мощность двигателей, *квт*	35
Производительность труда проходчиков:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	2,42
м/чел-смену	0,16
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки, в свету, руб.	17,3
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	209

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 15{,}5\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены (1 2 3 4 5 6 7)	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16
Бурение шпуров	м	128	5-4	160	30 (5); 130 (4); 65; 25; 90 (11); 45 (7); 45 (4); 35 (9)	92-100	108-116	124-132	4-3	4-3	5-4
Заряжание шпуров	шт.	51	—	65	60 (4); 30 (1); 100 (3); 100 (2); 160 (2); 15 (11); 35 (2)	38-41	44-47	50-52	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	25		—	—	—	—	—	—
Уборка породы	$м^3$	31	11-7	135		22-24	26-28	30-32	9-7	10-7	11-7
Крепление арками	шт.	1,4	4-9	140		1,4	1,4	1,4	3-7	3-8	4-9
Настилка пути	м	4,0	3	100		4	4	4	3	3	3
Устройство водосточной канавки	м	2,0	1-2	130		2	2	2	1-2	1-2	1-2
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	195		—	—	—	1-2	2	2
Регламентированный перерыв	—	—	11	15		—	—	—	9	10	11

Схема 22

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 9 \div 11$)

Схема размещения оборудования

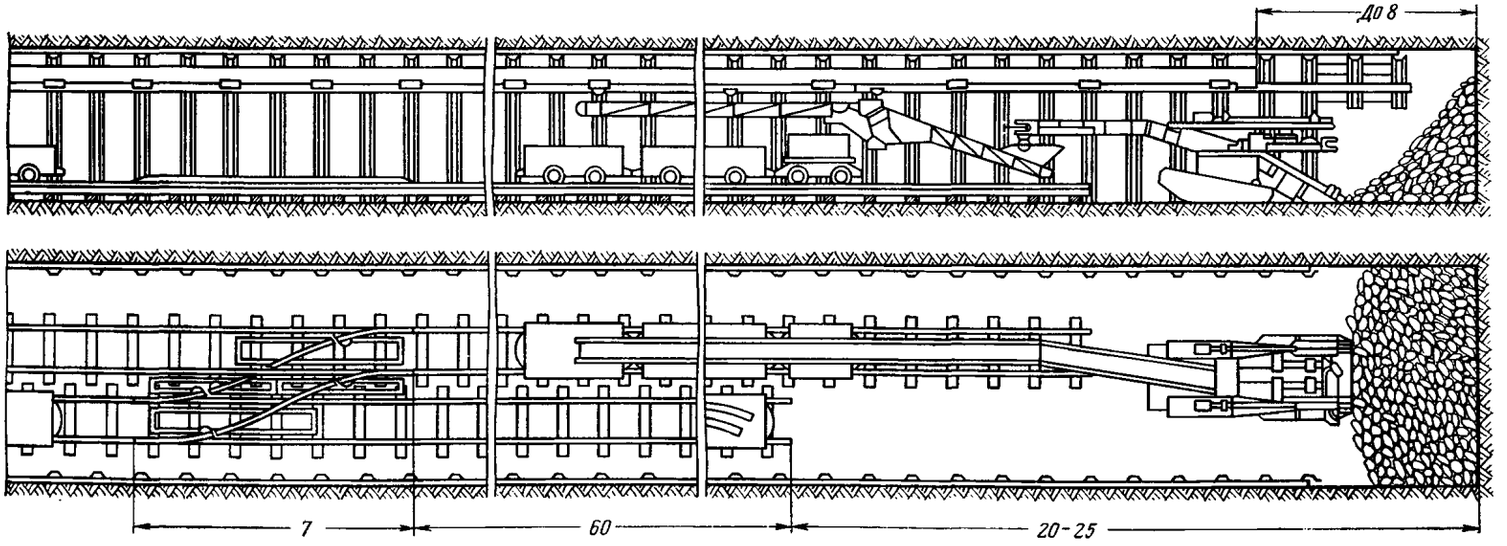
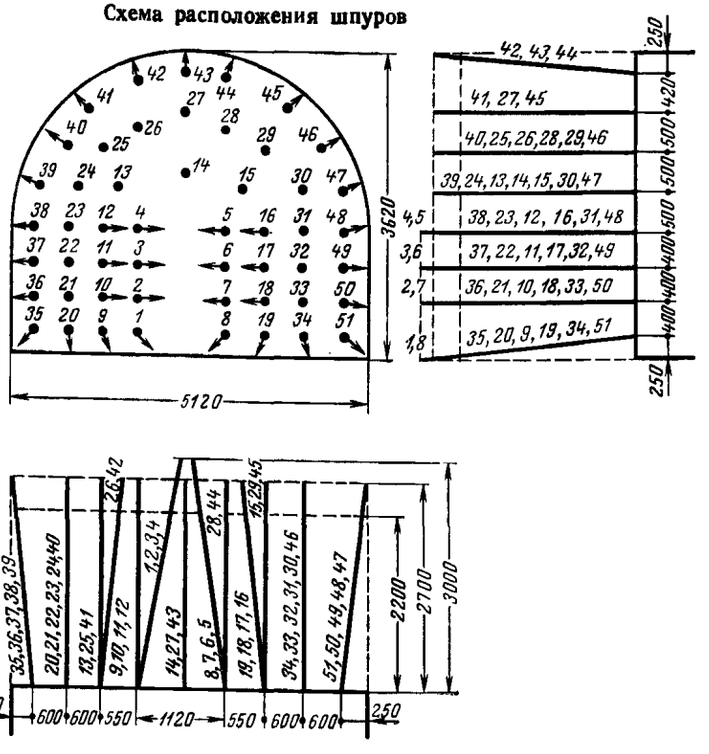


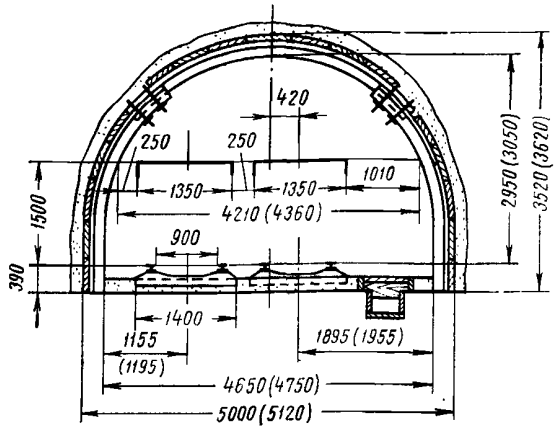
Схема расположения шпуров



Очередность взрывания	I	II	III	IV
Степень замедления, *мсек*	0	25	50	75
Номера шпуров, взрываемых за один прием	1—8	9—19	20—34	35—51

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	51
Глубина шпура, *м*	2,75
Тип ВВ	Аммонит АП-4ЖВ
Величина заряда на шпур, *кг*	1,8
Расход ВВ на цикл, *кг*	92
Удельный расход ВВ, *кг/м³*	2,7
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	51
Тип вруба	Вертикальный клиновой
Коэффициент использования шпуров	0,8



$S_{св} = 12{,}1\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости породы	10
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	0,8
Затяжка железобетонная, *шт/м*	37
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Погрузочная машина 2ПНБ-2п	1
Навесное бурильное оборудование НБ-1п	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету
Подвесной ленточный конвейер-перегружатель ППЛ-1п	1
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	28
Средство обмена вагонеток — съезд конструкции Южгипрошахта	2
Маневровая тележка МТ-1	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	140
Подвигание забоя за цикл, *м*	2,2
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	10
Установленная мощность двигателей, *квт*	107
Производительность труда проходчиков:	
$м^3$ в *свету/чел-смену*	2,66
м/чел-смену	0,22
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	18
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	218

График организации работ — 1 цикл в смену ($S_{пр} = 15{,}5 \cdot м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены (1 2 3 4 5 6 7)	Объем работ на цикл при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16	Число проходчиков при $S_{пр}$ ($м^2$): 11-12	13-14	15-16
Бурение шпуров	м	142	4	125	125/4	104-113	121-129	138-143	4	4	4
Заряжание шпуров	шт.	51	—	65	65	38-41	44-47	50-52	—	—	—
Взрывание и проветривание	—	—	—	25	25	—	—	—	—	—	—
Уборка породы	м3	34	8-7	110	90/8, 20/7	24-26	29-31	33-35	6-5	7-6	8-7
Крепление арками	шт.	1,76	4-8	160	45/4, 20/3, 95/8	1,76	1,76	1,76	3-6	4-7	4-8
Настилка пути	м	4,4	4	60	60/4	4,4	4,4	4,4	4	4	4
Установка монорельса	м	2,2	4	20	20/4	2,2	2,2	2,2	4	4	4
Устройство водоотливной канавки	м	2,2	2	90	90/2	2,2	2,2	2,2	2	2	2
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	220	35/2, 90/2, 95/2	—	—	—	2	2	2
Регламентированный перерыв	—	—	10	15	15/10	—	—	—	8	9	10

Схема 23

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК КОМБАЙНОВЫМ СПОСОБОМ
(схемы 23—28)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ВЫРАБОТКИ ПО УГЛЮ КОМБАЙНОМ 4ПУ

Схема размещения оборудования

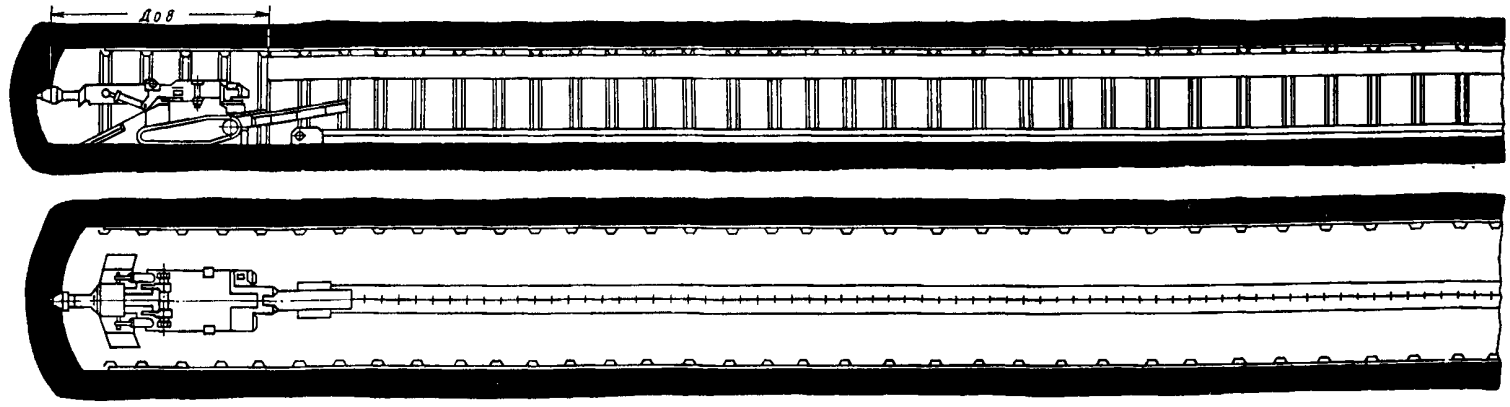
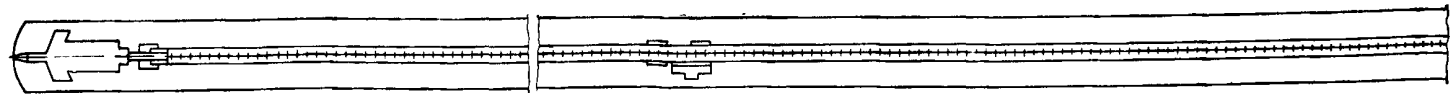
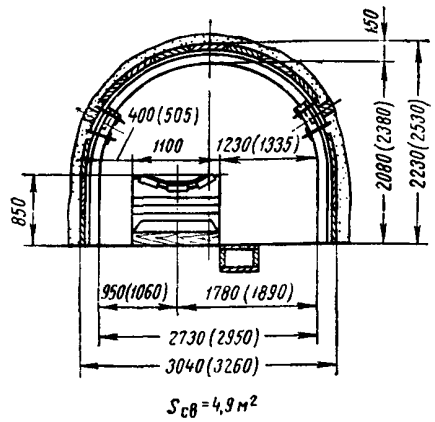


Схема транспортирования



Параметры для различных сечений и коэффициентов присечки пород

Операция	Объем работ на цикл		Число проходчиков						Продолжительность операции, *мин*					
	Сечение выработки в проходке, $м^2$													
	4—6	6—8	4—6			6—8			4—6			6—8		
			Коэффициент присечки пород											
			0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6
Работа комбайна, $м^3$	8—12	12—16	2	2	2	2	2	2	50	60	75	55	70	80
Обслуживание комбайна	—	—	2	2	1—2	2	2	1—2	10	15	20	15	20	25
Обслуживание конвейера	—	—	2	2	2	2	2	2	50	60	75	55	70	80
Крепление, арок	3	3	1—3	1—3	1—3	1—3	3	3	65	65	65	65	65	65
Наращивание конвейера, *м*	2	2	5	5	5	5	5	5	20	20	20	20	20	20
Устройство водосточной канавки, *м*	2	2	1	1	1	1	1	1	30	30	30	30	30	30
Прочие вспомогательные работы	—	—	1—2	1—2	1—2	1—2	2	2	115	115	115	115	115	115
Регламентированный перерыв	—	—	5	6	6	6	7	7	15	15	15	15	15	15



Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	4,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	7
Коэффициент крепости угля	1,5
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,5
Затяжка железобетонная, *шт/м*	68
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Комбайн 4ПУ	1
Конвейер С-53, став	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	380
Подвигание забоя за цикл, *м*	2
Число циклов в смену	3
Число рабочих в сменном звене	5
Установленная мощность двигателей, *квт*	84
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ в свету/чел-смену	5,8
м/чел-смену	1,2
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб	11,3
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	55,3

График организации работ — 3 цикла в смену ($S_{пр} = 7\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл		Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены
	Единица измерения	Количество			1 2 3 4 5 6 7
Работа комбайна	$м^3$	11,8	2	50	
Обслуживание комбайна	—	—	2	10	
Обслуживание конвейера	—	—	2	50	
Крепление арками	шт.	3	1-3	65	
Наращивание конвейера	м	2	5	20	
Устройство водосточной канавки	м	2	1	30	
Прочие вспомогательные работы	—	—	1-2	115	
Регламентированный перерыв	—	—	5	15	

Схема 24

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОДНОПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО УГЛЮ КОМБАЙНОМ ПК-3м

Схема размещения оборудования

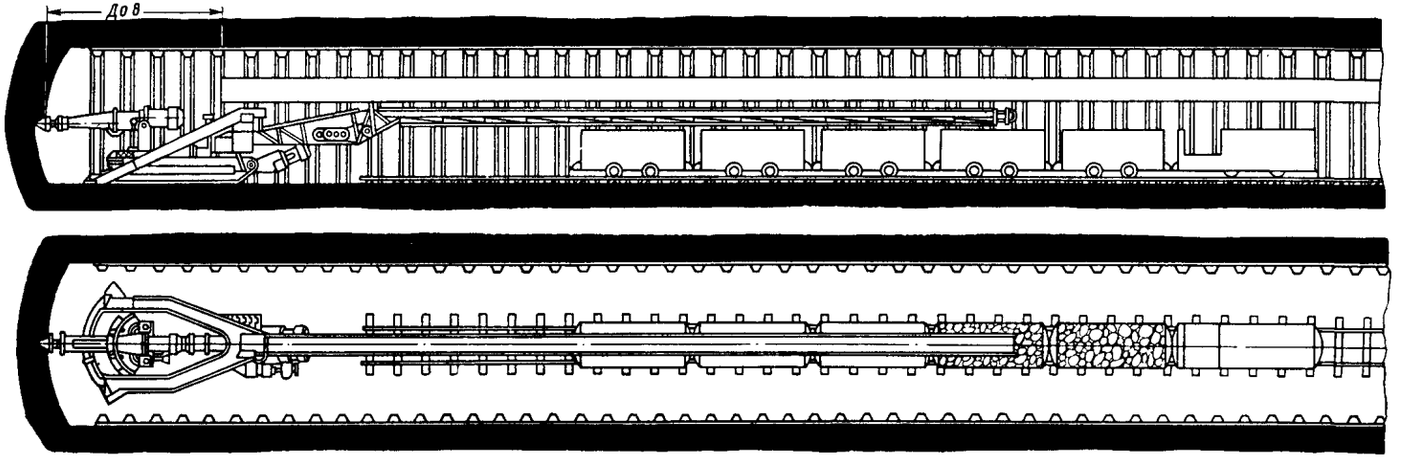
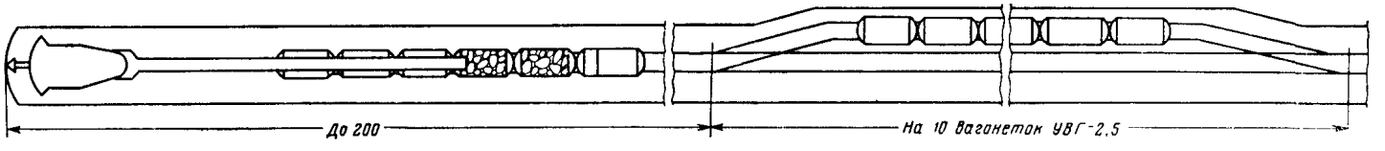
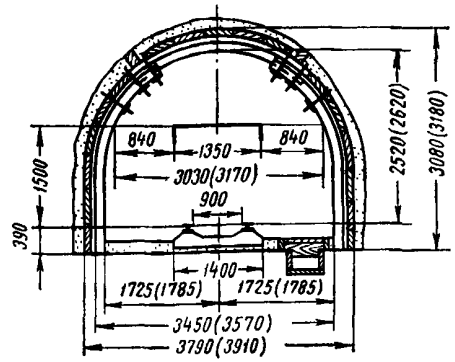


Схема обмена вагонеток



Параметры для различных сечений и коэффициентов присечки пород

Операция	Объем работ на цикл			Число проходчиков									Продолжительность операции, *мин*								
	Сечение выработки в проходке, $м^2$																				
	6—8	8—10	10—12	6—8			8—10			10—12			6—8			8—10			10—12		
				Коэффициент присечки пород																	
				0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6
Работа комбайна, $м^3$	12—16	16—20	20—24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50	60	70	60	65	75	65	70	80
Обслуживание комбайна	—	—	—	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	45	45	50	50	50	55	50	55	60
Обслуживание состава при погрузке	—	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50	60	80	60	70	90	70	80	95
Обмен вагонеток, шт.	8	10	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Крепление, арок	3	3	3	3	3	3—4	4	4	4—5	4—5	4—5	5	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Настилка пути, *м*	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10	10	10	10	10	10	15	15	15
Устройство водосточной канавки, *м*	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Прочие вспомогательные работы	—	—	—	2	2	2	2	2	2	2—3	2—3	2—3	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Регламентированный перерыв	—	—	—	5	6	7	6	6	7	6	7	8	15	15	15	15	15	15	15	15	15



$S_{св}$ = 7,9 м²

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, м²	7,9
Сечение выработки в проходке, м²	10,6
Коэффициент крепости угля	1,5
Крепь металлическая арочная АП-1-900, арок/м	1,5
Затяжка железобетонная, шт/м	85
Рельсы Р-33, кг/м	66
Шпалы железобетонные, шт/м	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, м/м	1

Проходческое оборудование

Комбайн ПК-3м	1
Электровоз 4,5АРП-2	1
Вагонетка УВГ-2,5 (под перегружателем)	5
Ленточный перегружатель	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 мм, став	По расчету

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, м/месяц	380
Подвигание забоя за цикл, м	2
Число циклов в смену	3
Число рабочих в сменном звене	6
Установленная мощность двигателей, квт	70
Производительность труда проходчика:	
м³ в свету/чел-смену	7,9
м/чел-смену	1
Затраты на проведение 1 м³ выработки в свету, руб.	12
Затраты на проведение 1 м выработки, руб.	95

График организации работ — 3 цикла в смену ($S_{пр}$ = 10,6 м²)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7
Работа комбайна	м³	21,2	2	60	30 2	30 2	30 2	30 2	30 2	30 2	
Обслуживание комбайна	—	—	2-1	50	10 2 / 15 1	10 2 / 15 1	10 2 / 15 1	10 2 / 15 1	10 2 / 15 1	10 2 / 15 1	
Обслуживание состава при погрузке	—	—	2	60	30 2	30 2	30 2	30 2	30 2	30 2	
Обмен вагонеток	шт.	10	1	20	10 1	10 1	10 1	10 1	10 1	10 1	
Крепление арками	шт.	3	4	65	10 4 / 25 4	30 4	10 4 / 25 4	30 4	10 4 / 25 4	30 4	
Настилка пути	м	2	4	10	10 4	10 4	10 4				
Устройство водосточной канавки	м	2	1	50	25 1	25 1	25 1	25 1	25 1	25 1	
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	65	15 2 / 5 2	15 2 / 30 2	15 2 / 5 2	15 2 / 30 2	15 2 / 5 2	15 2 / 30 2	
Регламентированный перерыв	—	—	6	15				15 6			

Схема 25

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОГО ШТРЕКА ПО УГЛЮ КОМБАЙНОМ ПК-9р

Схема размещения оборудования

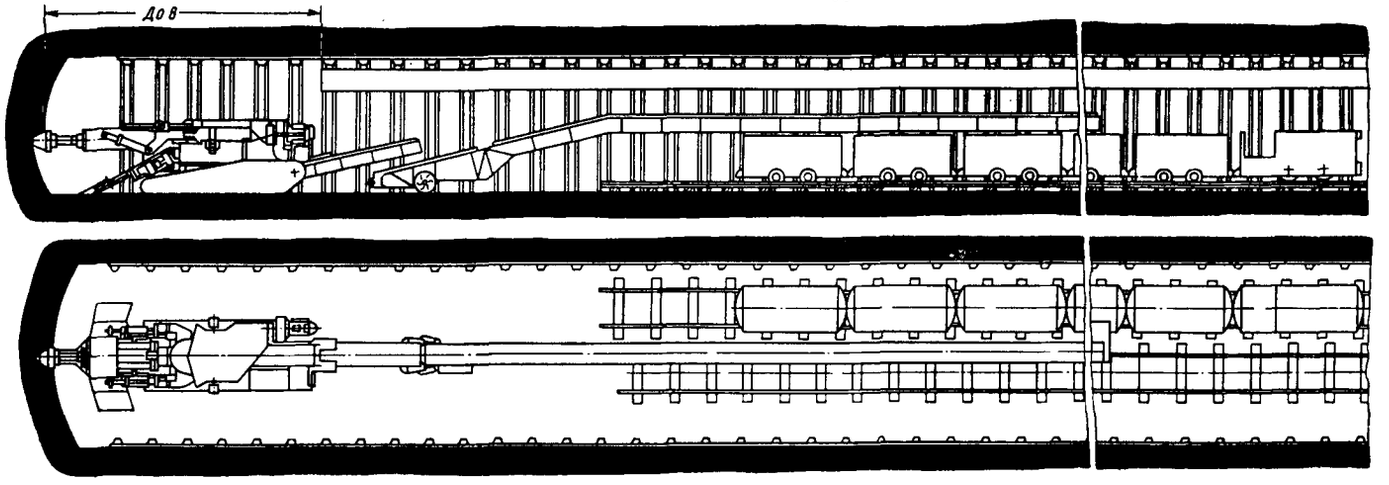
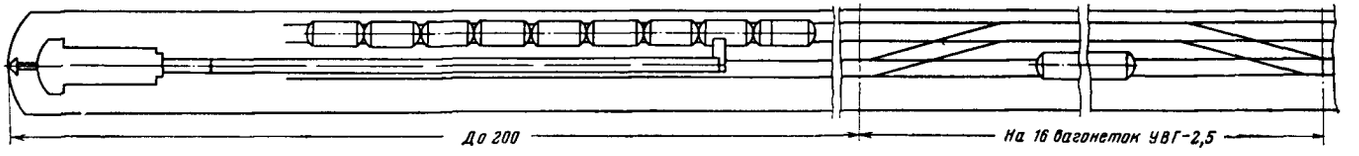
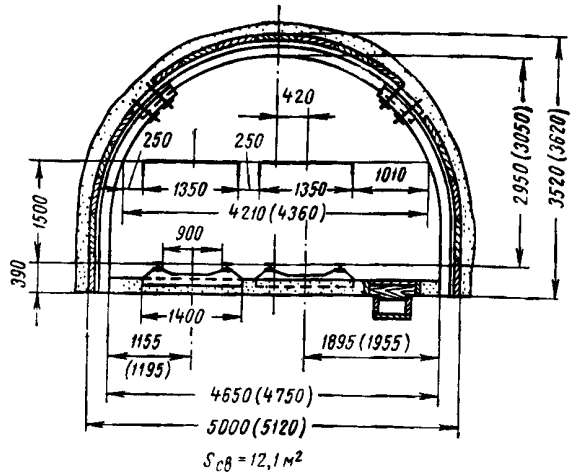


Схема обмена вагонеток



Параметры для различных сечений и коэффициентов присечки пород

Операция	Объем работ на цикл			Число проходчиков									Продолжительность операции, *мин*								
	Сечение выработки в проходке, м²																				
	8—10	11—13	14—16	8—10			11—13			14—16			8—10			11—13			14—16		
				Коэффициент присечки пород																	
				0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6
Работа комбайна, *м*³	16—20	22—26	28—32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	45	50	55	50	60	65	60	70	80
Обслуживание комбайна	—	—	—	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—3	1—3	1—3	30	40	40	30	40	50	40	50	60
Обслуживание состава при погрузке	—	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	45	60	70	50	65	75	60	70	80
Обмен вагонеток, шт.	10	12	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Крепление, арок	3	3	3	2—4	2—4	2—4	2—4	2—4	2—4	2—5	2—5	2—5	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Настилка пути, *м*	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10	10	10	15	15	15	15	15	15
Устройство водосточной канавки, *м*	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Прочие вспомогательные работы . . .	—	—	—	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Регламентированный перерыв	—	—	—	5	5	6	6	6	7	7	8	8	15	15	15	15	15	15	15	15	15



$S_{св} = 12{,}1\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	12,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	15,5
Коэффициент крепости угля	1,5
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,5
Затяжка железобетонная, *шт/м*	103
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Комбайн ПК-9р	1
Электровоз 4,5АРП-2	1
Вагонетка УВГ-2,5 (под перегружателем)	8
Прицепной ленточный перегружатель	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	440
Подвигание забоя за цикл, *м*	2
Число циклов в смену	3,5
Число рабочих в сменном звене	7
Установленная мощность двигателей, *квт*	187,3
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	12,1
м/чел-смену	1
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	11
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	132,8

График организации работ — 3,5 цикла в смену ($S_{пр} = 15{,}5\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены
Работа комбайна	$м^3$	31,0	2	60	
Обслуживание комбайна	—	—	1-2	50	
Обслуживание состава при погрузке	—	—	2	60	
Обмен вагонеток	шт	16	1	20	
Крепление арками	шт.	3	2-5	85	
Настилка пути	м	4	4	15	
Устройство водосточной канавки	м	2	1	30	
Прочие вспомогательные работы	—	—	2-1	65	
Регламентированный перерыв	—	—	7	15	

Схема 26

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДВУХПУТЕВОЙ ВЫРАБОТКИ ПО УГЛЮ КОМБАЙНОМ «КАРАГАНДА-7/15»

Схема размещения оборудования

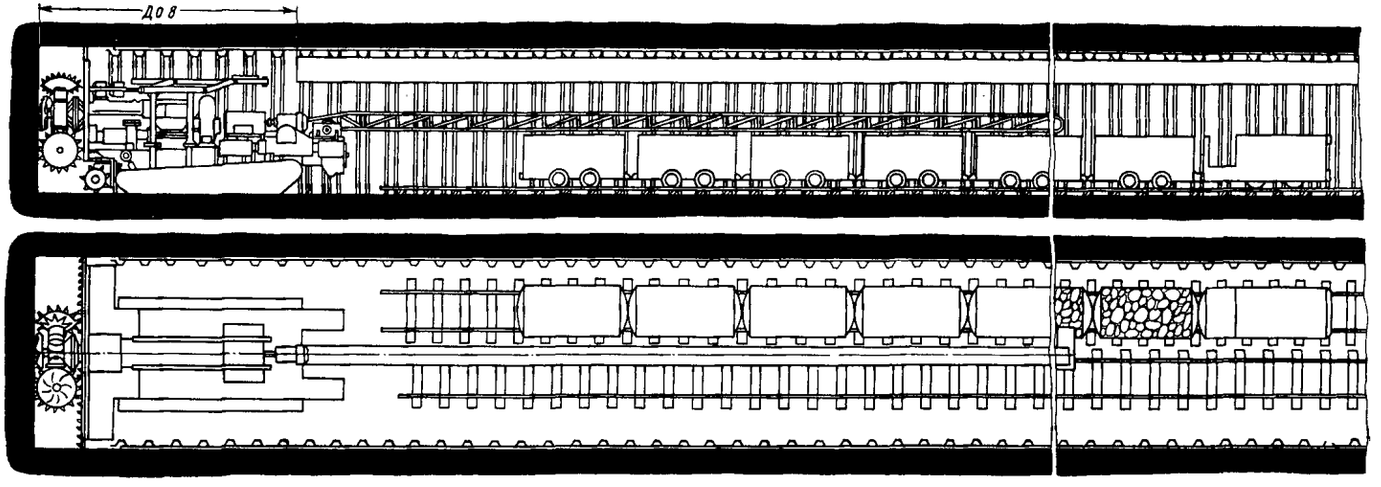
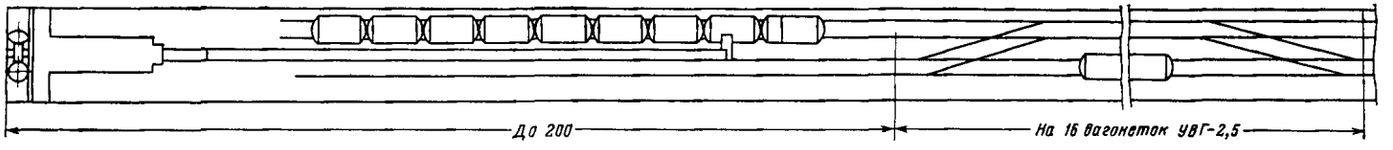
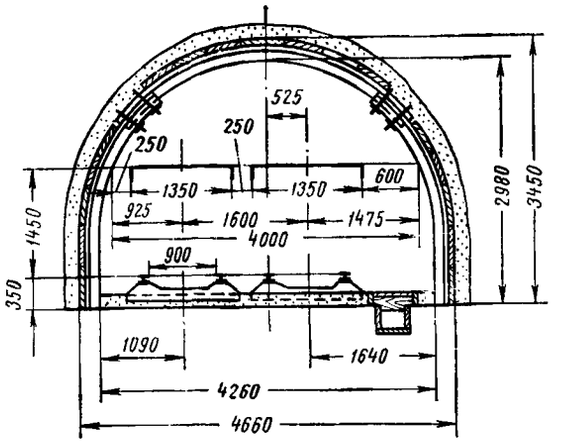


Схема обмена вагонеток



Параметры для различных сечений выработок

Операция	Объем работ на цикл		Число проходчиков		Продолжительность операции, *мин*	
	Сечение выработки в проходке, $м^2$					
	7—8	12—15	7—8	12—15	7—8	12—15
Работа комбайна, $м^3$	14—16	24—30	2	2	30	60
Обслуживание комбайна	—	—	1—2	1—2	20	50
Обслуживание состава при погрузке	—	—	2	2	30	60
Обмен вагонеток, шт.	10	16	1	1	20	20
Крепление, арок	3	3	2—3	2—5	90	90
Настилка пути, *м*	2	4	4	4	10	15
Устройство водосточной канавки, *м*	2	2	1	1	30	30
Прочие вспомогательные работы	—	—	2—1	2—1	70	70
Регламентированный перерыв	—	—	5	7	15	15



$S_{св} = 11{,}1\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	11,1
Сечение выработки в проходке, $м^2$	14,5
Коэффициент крепости угля	1,5
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1,5
Затяжка железобетонная, *шт/м*	103
Рельсы Р-33, *кг/м*	132
Шпалы железобетонные, *шт/м*	2,86
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Комбайн «Караганда-7/15»	1
Электровоз 4,5 АРП-2	1
Вагонетка УВГ-2,5 (под перегружателем)	8
Прицепной ленточный перегружатель	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	440
Подвигание забоя за цикл, *м*	2
Число циклов в смену	3,5
Число рабочих в сменном звене	7
Установленная мощность двигателей, *квт*	187
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ в свету/чел-смену	11,1
м/чел-смену	1
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	12,3
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	136,5

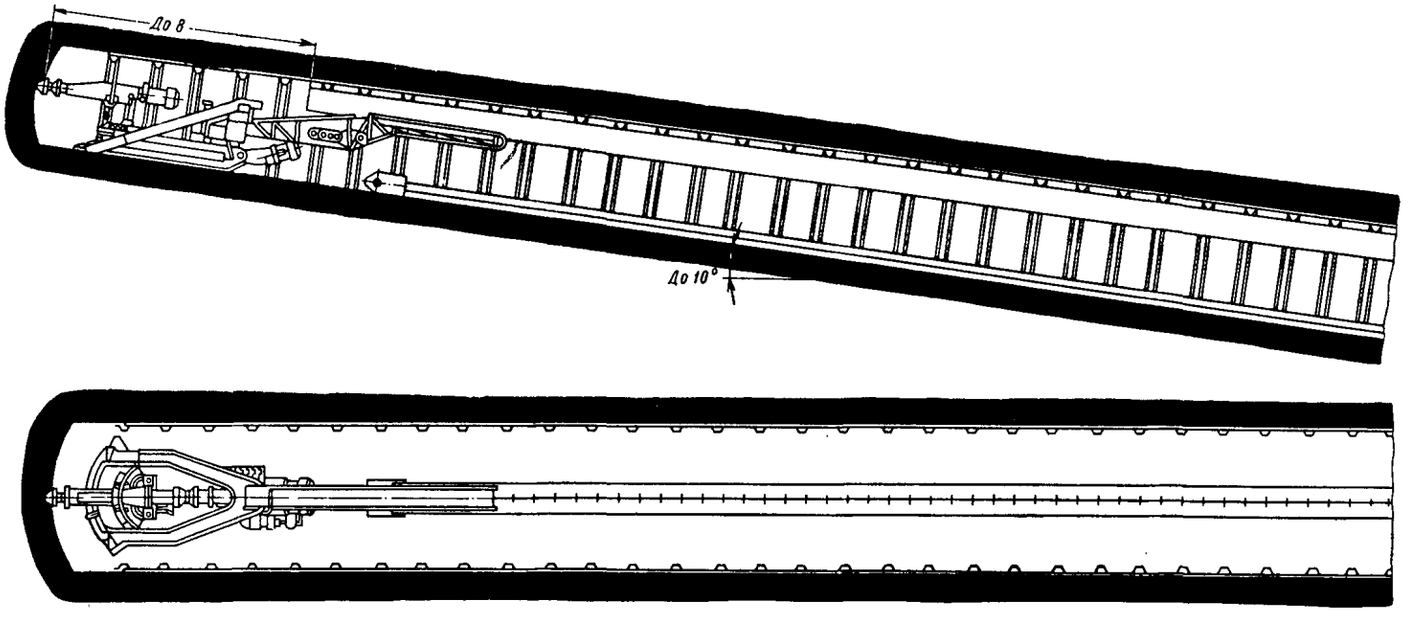
График организации работ — 3,5 цикла в смену ($S_{пр} = 14{,}5\ м^2$)

Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены: 1	2	3	4	5	6	7
Работа комбайна	$м^3$	28,2	2	60	30	30	30	30	30	30	30
Обслуживание комбайна	—	—	1-2	50	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10
Обслуживание состава при погрузке	—	—	2	60	30	30	30	30	30	30	30
Обмен вагонеток	шт.	16	1	20	10	10	10	10	10	10	10
Крепление арками	шт.	3	2-5	90	15 10 15	15 10 5 15	15 10 15	15 10 5 15	15 10 15	15 10 5 15	15 10 15
Настилка пути	м	4	4	15		15		15		15	
Устройство водосточной канавки	м	2	1	30	15	15	15	15	15	15	15
Прочие вспомогательные работы	—	—	2-1	70	15	30	30	5 15	30	5 15	15
Регламентированный перерыв	—	—	7	15				15			

Схема 27

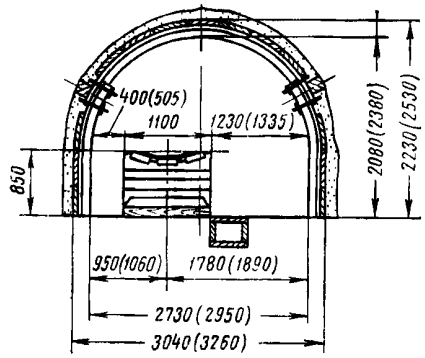
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ БРЕМСБЕРГА ПО УГЛЮ КОМБАЙНОМ ПК-3м

Схема размещения оборудования



Параметры для различных сечений и коэффициентов присечки пород

Операция	Объем работ на цикл		Число проходчиков						Продолжительность операции, *мин*					
			Сечение выработки в проходке, $м^2$											
	6—8	8—10	6—8			8—10			6—8			8—10		
			Коэффициент присечки пород											
			0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6	0	0,3	0,6
Работа комбайна, $м^3$	12—16	16—20	2	2	2	2	2	2	60	65	75	70	75	85
Обслуживание комбайна	—	—	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2	20	20	25	25	30	30
Обслуживание конвейера	—	—	2	2	2	2	2	2	60	70	85	70	80	95
Крепление, арок	2	3	3	3	3—4	4	4	4—5	60	60	60	60	60	60
Наращивание конвейера, *м*	2	2	5	5	5	5	5	5	25	25	25	25	25	25
Устройство водосточной канавки, *м*	2	2	1	1	1	1	1	1	60	60	65	60	60	65
Прочие вспомогательные работы	—	—	2	2	2	2	2	2	165	165	165	165	165	165
Регламентированный перерыв	—	—	6	7	8	7	8	8	15	15	15	15	15	15



$S_{св} = 4{,}9\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	4,9
Сечение выработки в проходке, $м^2$	7
Коэффициент крепости угля	1,5
Крепь металлическая арочная АКП-3, *арок/м*	1
Затяжка железобетонная, *шт/м*	68
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Комбайн ПК-3м	1
Конвейер С-53, став	1
Ленточный перегружатель	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	310
Подвигание забоя за цикл, *м*	2
Число циклов в смену	2,5
Число рабочих в сменном звене	6
Установленная мощность двигателей, *квт*	90
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	4,06
м/чел-смену	0,83
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	17,3
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	85,2

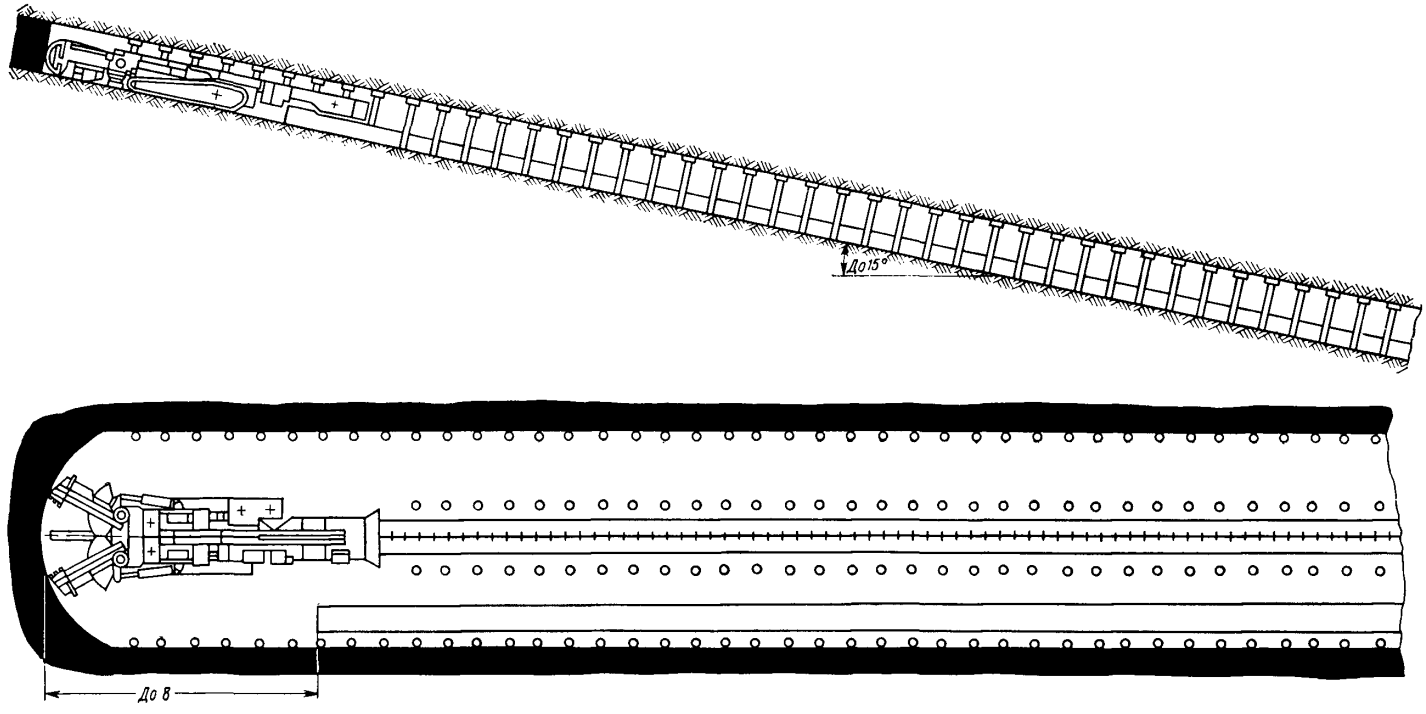
График организации работ — 2,5 цикла в смену ($S_{пр} = 7\ м^2$)

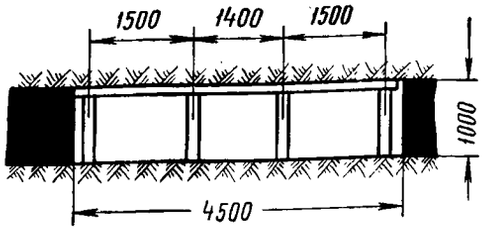
Операция	Объем работ на цикл: единица измерения	Объем работ на цикл: количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены
Работа комбайна	$м^3$	14	2	60	
Обслуживание комбайна	—	—	2	20	
Обслуживание конвейера	—	—	2	60	
Крепление арками	шт.	2	4	60	
Наращивание конвейера	м	2	5	25	
Устройство водосточной канавки	м	2	1	60	
Прочие вспомогательные работы	—	—	14	165	
Регламентированный перерыв	—	—	6	15	

Схема 28

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАЗРЕЗНОЙ ПЕЧИ КОМБАЙНОМ КН-3

Схема размещения оборудования





$S_{св} = 4{,}0\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки в проходке, $м^2$	4,5
Сечение выработки в свету, $м^2$	4
Коэффициент крепости угля	1,5
Крепь деревянная, *рам/м*	1,3

Проходческое оборудование

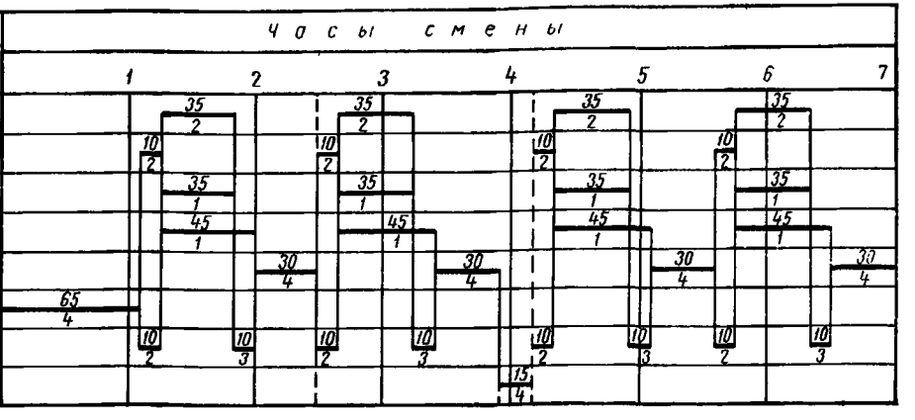
Комбайн КН-3	1
Конвейер СТ-1, став	1
Вентилятор СВМ-6	По расчету
Трубы вентиляционные диаметром 600 *мм*, став	По расчету

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	630
Подвигание забоя за цикл, *м*	2,5
Число циклов в смену	4
Число рабочих в сменном звене	4
Установленная мощность двигателей, *квт*	97
Производительность труда проходчика:	
$м^3$ в свету/чел-смену	10
м/чел-смену	2,5
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки в свету, руб.	15,2
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	60,8

График организации работ — 4 цикла в смену ($S_{пр} = 4{,}5\ м^2$)

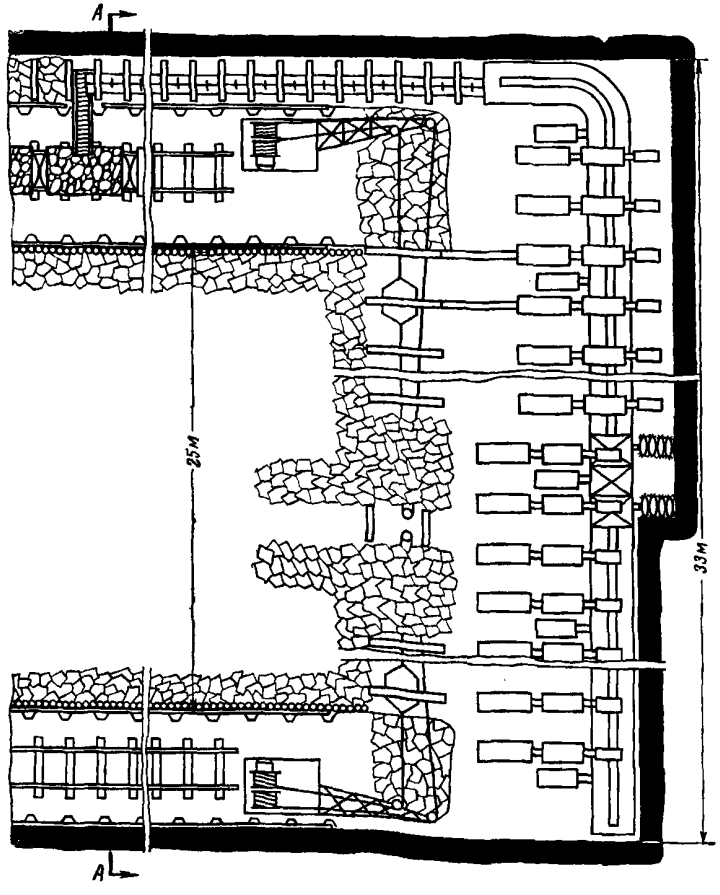
Операция	Объем работ на цикл: Единица измерения	Объем работ на цикл: Количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин
Работа комбайна	$м^3$	11,25	2	35
Обслуживание комбайна	—	—	2	10
Обслуживание конвейера	-	—	1	35
Крепление рамами	*шт*	3,75	1	45
Наращивание конвейера	*м*	2,5	4	30
Доставка материалов	—	—	4	65
Прочие вспомогательные работы	—	—	2-3	20
Регламентированный перерыв	—	—	4	15



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ШИРОКИМ ХОДОМ

Схема 29

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК ШИРОКИМ ХОДОМ



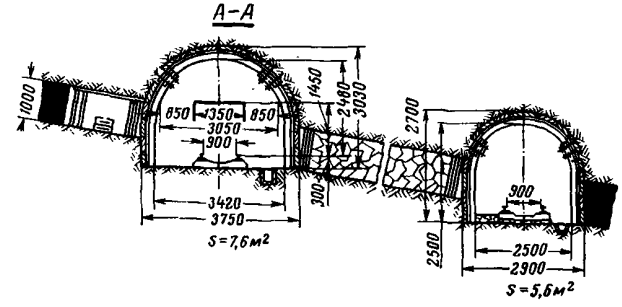
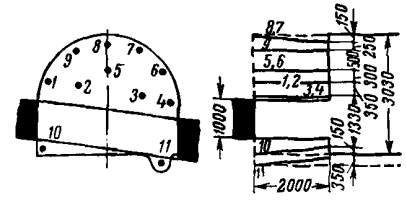
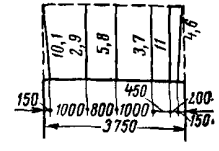


Схема расположения шпуров

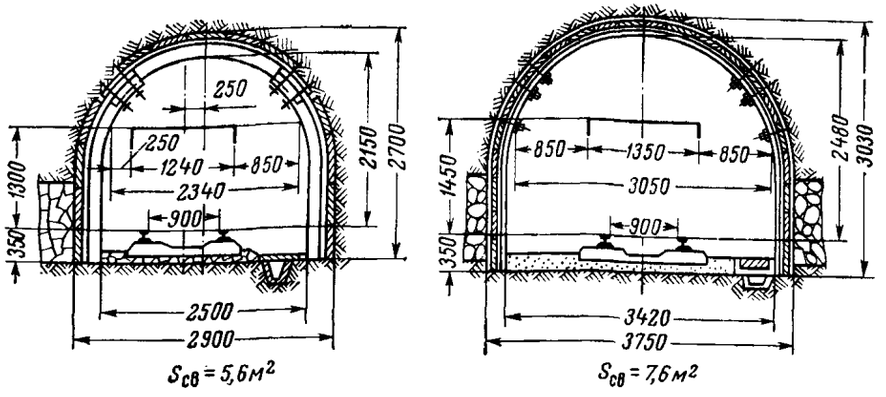




Очередность взрывания	I	II	III
Степень замедления, *мсек*	0	25	50
Номера шпуров, взрываемых за один прием	2—3—5	6—9—11	1—4—10

Показатели буровзрывных работ

Число шпуров, взрываемых за цикл	11
Глубина шпуров, *м*	2
Тип ВВ	ПЖВ-20
Величина заряда на шпур, *кг*	1,2
Расход ВВ на цикл, *кг*	13,2
Удельный расход ВВ, *кг/м³*	1,1
Тип СВ	Электродетонаторы ЭД-8-Э и ЭДКЗ
Расход СВ на цикл, шт.	11
Коэффициент использования шпуров	0,9



Характеристика выработки

Сечение откаточного штрека, $м^2$:	
в свету	7,6
в проходке	9,9
Сечение вентиляционного штрека, $м^2$:	
в свету	5,6
в проходке	7,5
Коэффициент крепости угля	1,5
Коэффициент крепости породы	5
Мощность пласта, *м*	1
Крепь «Пионер» за комбайном, комплектов	1
Крепь в штреках металлическая арочная АП-1-900, *арок/м*	1
Затяжка железобетонная, *шт/м*	39
Рельсы Р-33, *кг/м*	66
Шпалы железобетонные, *шт/м*	1,43
Лоток с перекрытием для водосточной канавки сборный железобетонный, *м/м*	1

Проходческое оборудование

Комбайн «Маяк»	1
Крепь «Пионер», комплектов	1
Конвейер КСП-4	1
Конвейер СКР-20	1
Штрековый грузчик ГШ-2	1
Скреперная лебедка БС-4П	2
Выдвижная ферма со шкивами	2
Скрепер	2
Электросверло СЭК-1	4
Пыжеделка	2
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	57

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	130
Подвигание забоя за цикл, *м*	2
Число циклов в смену	1
Число проходчиков в смену	14
Установленная мощность двигателей, *квт*	166
Производительность труда проходчика в откаточном штреке:	
$м^3$ в свету/чел-смену	3,2
м/чел-смену	0,42
Производительность труда проходчика в вентиляционном штреке:	
$м^3$ в свету/чел-смену	2,6
м/чел-смену	0,46
Производительность труда проходчика в раскоске, *т/чел-смену*:	19,3
Производительность труда проходчика общая:	
$м^3$ в свету/чел-смену	1,89
м/чел-смену	0,285
т/чел-смену	6,75

Схема 29

График организации работ — 1 цикл в смену

Операция	Объем работ на цикл		Число проходчиков	Продолжительность, мин	Часы смены
	Единица измерения	Количество			1 2 3 4 5 6 7
Обслуживание комбайна и замена зубков	—	—	3	30	15/3 15/3
Выемка угля в раскоске	т	95	3	360	105/3 55/3 200/3
Крепление раскоски рамами	шт.	27	4	45	25/4 20/4
Крепление бермы рамами	шт.	4	2	5	5/2
Возведение органной крепи	шт.	24	2	25	25/2
Наращивание конвейера	м	2	4	15	15/4
Погрузка угля	т	9,5	1	375	105/1 270/1
Резерв на демонтаж и транспортирование конвейера СКР-20	—	—	1-2	45	15/1 30/2
В откаточном штреке ($S = 7{,}6$ м²)					
Бурение шпуров по породе	м	22	4	120	120/4
Заряжание, взрывание и проветривание	шт.	11	—	30	30
Уборка и закладка породы	м³	13,3	3	210	210/3
Передвижка скреперной лебедки	шт.	1	3-5	60	30/3 30/5
Крепление штрека арками	шт.	2	2-3	180	150/2 30/3
Настилка пути	м	2	2	30	30/2
Устройство водосточной канавки	м	2	2	30	30/2
В вентиляционном штреке ($S = 5{,}6$ м²)					
Бурение шпуров по породе	м	20	4	120	120/4
Заряжание, взрывание и проветривание	шт.	10	—	30	30
Уборка и закладка породы	м³	8,9	3	180	180/3
Передвижка скреперной лебедки	шт.	1	5-3	60	30/5 30/3
Крепление штрека арками	шт.	2	2	150	90/2 60/2
Настилка пути	м	2	2	30	30/2
Устройство водосточной канавки	м	2	2	30	30/2
Регламентированный перерыв	—	—	14	15	15/14

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВОССТАЮЩЕЙ ВЫРАБОТКИ ПО ПОРОДЕ ($f = 7 \div 9$) БУРО-СБОЕЧНОЙ МАШИНОЙ «СТРЕЛА-68»

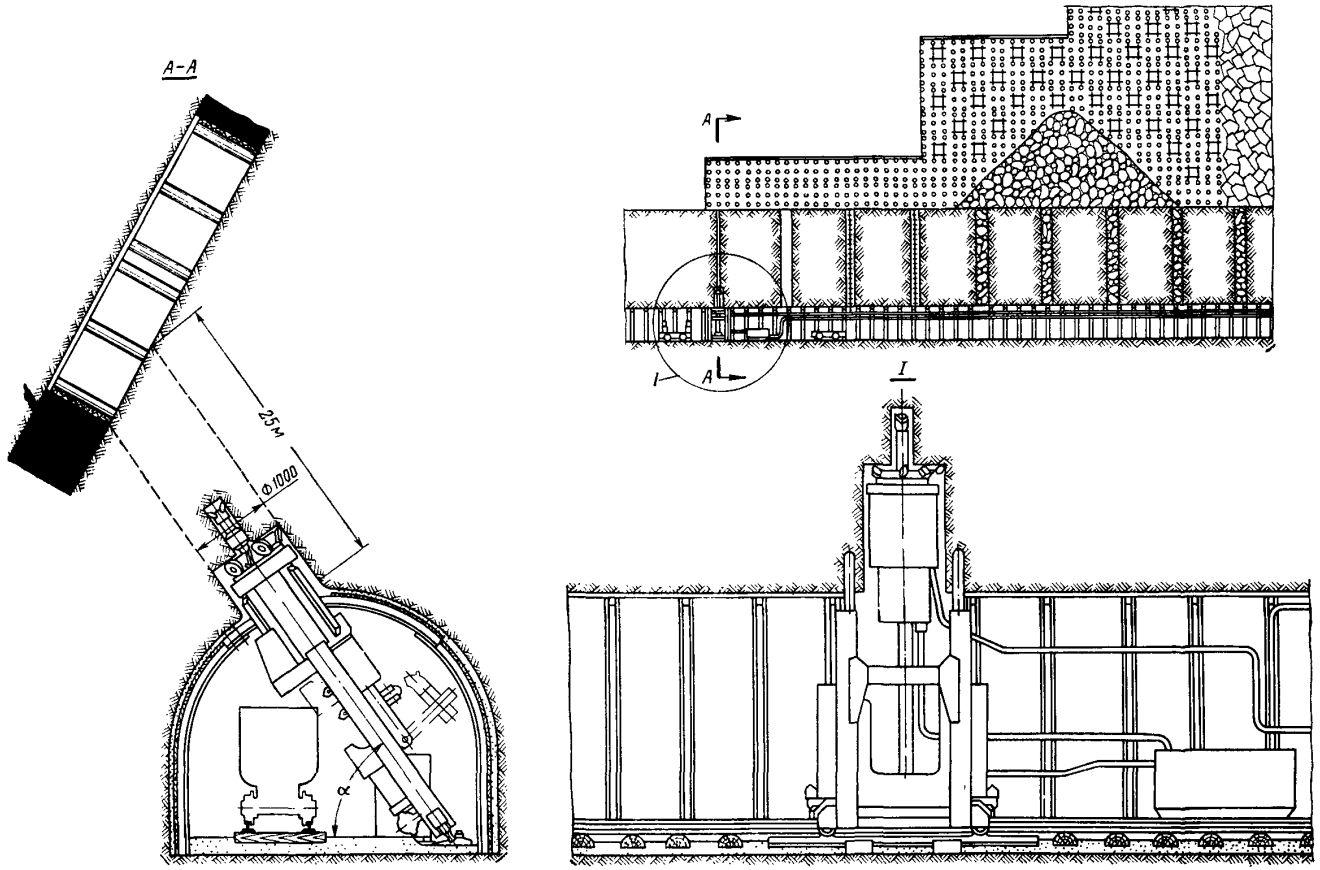
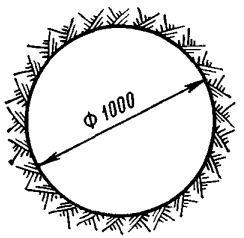


Схема 30



$S = 0{,}8\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки, $м^2$	0,8
Диаметр выработки, *м*	1
Длина выработки, *м*	до 75
Коэффициент крепости породы	до 9
Угол наклона выработки, *град*	30—85

Проходческое оборудование

Машина «Стрела-68»	1
Маслостанция	1
Штанги, комплектов	2
Тележка для транспортировки машины	1
Монорельс секционный	2
Вагонетка УВГ-2,5 (на цикл)	16
Лебедка	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	300
Подвигание забоя в час, *м*	0,715
Установленная мощность двигателей, *квт*	41
Производительность труда рабочего:	
$м^3$ *в свету/чел-смену*	2
м/чел-смену	2,5
Затраты на проведение 1 $м^3$ выработки, руб.	12
Затраты на проведение 1 *м* выработки, руб.	15

График проведения восстающей выработки по породе ($f = 7$) машиной «Стрела-68»

Операция	Объем работ на цикл		Число проходчиков	Продолжительность, мин	1 сутки				2 сутки		Продолжительность проведения выработки по породе, ч			
											$f = 4 \div 6$		$f = 7 \div 9$	
	Единица измерения	Количество			I смена	II смена	III смена		I смена	II смена	Длина выработки, м			
											50	75	50	75
Передвижка и установка машин	шт.	1	2	4	4 / 2						4	4	4	4
Проведение выработки	м	25	2	27		17 / 2			10 / 2		26	40	54	81
Разборка става подачи	м	25	2	4						4 / 2	8	12	8	12

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАЗРЕЗНОЙ ПЕЧИ С ПОМОЩЬЮ БУРО-СБОЕЧНОЙ И НАРЕЗНОЙ МАШИН

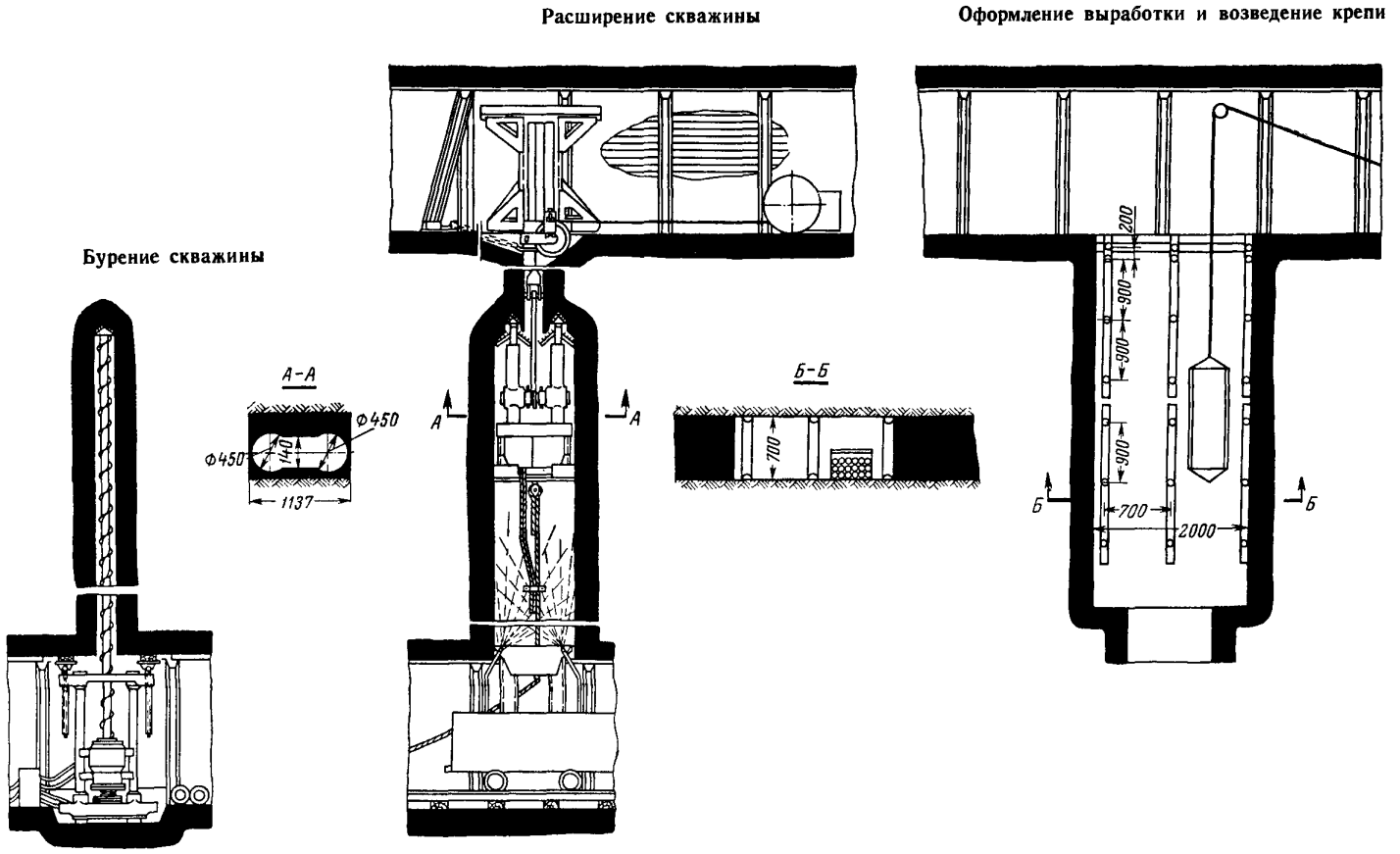
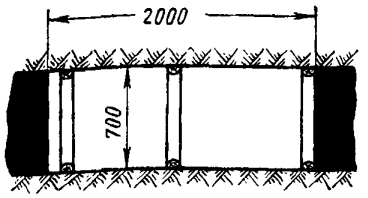


Схема 31



$S_{св} = 1{,}4\ м^2$

Характеристика выработки

Сечение выработки, $м^2$	1,4
Ширина выработки, *м*	2
Высота выработки, *м*	0,7
Коэффициент крепости угля	1,5—2
Угол наклона выработки, *град*	45—90
Крепь деревянная, стойки под распил, *рам/м*	3

Проходческое оборудование

Нарезная машина МРС	1
Буровая машина БШ-2	1
Вспомогательная лебедка ВЛ-2	1
Лебедка подачи нарезной машины на забой 1ЛГКН-1-1	1
Скип	1

Технико-экономические показатели

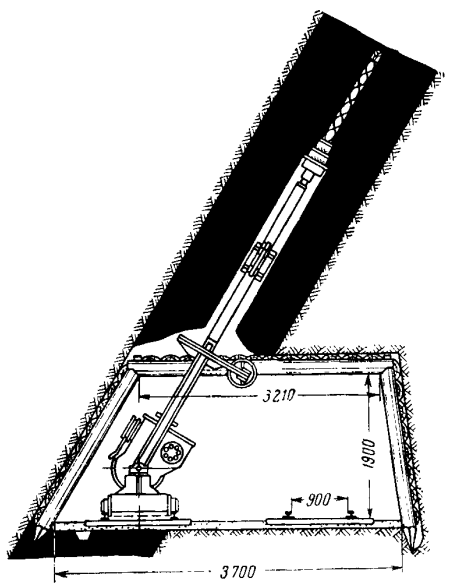
Скорость проведения выработки, *м/месяц*	300
Установленная мощность двигателей, *квт*	—
Производительность труда рабочего:	
м³ в свету/чел-смену	2,18
м/чел-смену	1,55

График организации работ

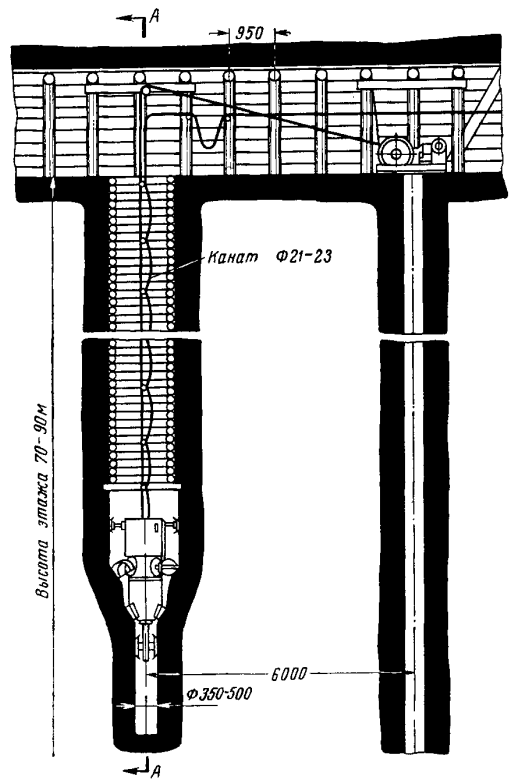
Операция	Объем работ на цикл: Единица измерения	Объем работ на цикл: Количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	1 сутки: Смены I II III	2 сутки: Смены I II III	3 сутки: Смены I II III	4 сутки: Смены I II III	5 сутки: Смены I II III	6 сутки: Смены I II III	7 сутки: Смены I II III	8 сутки: Смены I II III	9 сутки: Смены I II III	10 сутки: Смены I II III
Проведение скважины станком БШ-2 и демонтаж бурового оборудования	м	140	2	1680	1260 / 2	420 / 2								
Подготовительные операции (устройство ниши, люка, монтаж нарезной машины)	—	—	2-4	840		420 420 / 2 4								
Расширение скважины нарезной машиной	м	140	4	1260			1260 / 4							
Спуск и демонтаж нарезной машины	—	—	4	420				420 / 4						
Оформление и крепление нарезной печи	—	—	3	8400				840 / 3	1260 / 3	1260 / 3	1260 / 3	1260 / 3	1260 / 3	1260 / 3

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАРЕЗНОЙ ВОССТАЮЩЕЙ ВЫРАБОТКИ С ПОМОЩЬЮ БУРО-СБОЕЧНОЙ МАШИНЫ И РАСШИРИТЕЛЯ СКВАЖИН

Бурение скважины



Расширение скважины и крепление выработки



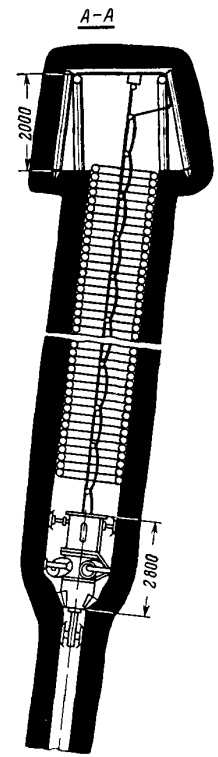
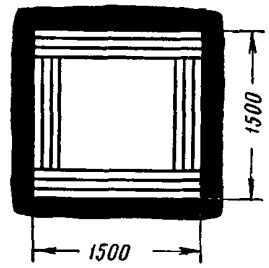


Схема 32



Характеристика выработки

Сечение выработки в свету, $м^2$	1,72
Сечение выработки в проходке, $м^2$	2,25
Крепь деревянная сплошная, *рам/м*	6
Длина выработки, *м*	70

Проходческое оборудование

Буро-сбоечная машина СБМ-3у (БГА-2)	1
Проходческая машина ПВВ-2 (расширитель)	1
Тягальная лебедка	1

Технико-экономические показатели

Скорость проведения выработки, *м/месяц*	440
Подвигание забоя за смену при расширении выработки машиной ПВВ-2 с учетом возведения крепи, *м*	10
Производительность труда рабочего при расширении и креплении выработки, *м/чел-смену*	5
Общая производительность труда рабочего, *м/чел-смену*	3,5

График организации работ

Операция	Объем работ на цикл: Единица измерения	Объем работ на цикл: Количество	Число проходчиков	Продолжительность, мин	1 сутки: I смена	1 сутки: II смена	1 сутки: III смена	2 сутки: I смена	2 сутки: II смена	2 сутки: III смена	3 сутки: I смена	3 сутки: II смена	3 сутки: III смена	4 сутки: I смена
Доставка и установка буро-сбоечной машины	шт	1	2	130	130 / 2									
Доставка инструмента	штанг фонарей	116 42	2	160	160 / 2									
Забуривание скважины	—	—	2	35	35 / 2									
Бурение скважины диаметром до 500 мм	м	70	2	935		935 / 2								
Расширение скважины под печь квадратного сечения	м	70	2	840				120 / 2	120 / 2	120 / 2	120 / 2	120 / 2	120 / 2	120 / 2
Крепление выработки срубом вслед за проходческой машиной ПВВ-2	рам	420	2	2100				300 / 2	300 / 2	300 / 2	300 / 2	300 / 2	300 / 2	300 / 2

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I. Очистные работы

Введение . . . 3
Современное состояние и пути совершенствования технологии очистных работ на угольных шахтах СССР . . . 6
Геологические и горнотехнические условия разработки . . . 6
Развитие технологии подземной добычи угля . . . 6
Пути совершенствования технологии очистных работ . . . 7
Основные принципы разработки технологических схем . . . 9
Средства механизации очистных работ и участковый транспорт . . . 10
Механизированные комплексы . . . 10
Монтаж и демонтаж механизированных комплексов . . . 12
Угольные комбайны и струговые установки . . . 19
Скребковые забойные конвейеры . . . 24
Индивидуальная крепь . . . 24
Участковый транспорт . . . 28
Методика определения производительности комбайнов по сопротивляемости угля резанию . . . 32
Вопросы вентиляции, борьбы с газом, пылью, внезапными выбросами угля и газа . . . 33
Расчет количества воздуха для проветривания выемочного участка . . . 33
Определение допустимой нагрузки на очистной забой по газовому фактору . . . 33
Дегазация при очистной выемке . . . 35
Автоматическая газовая защита на выемочных участках . . . 39
Борьба с внезапными выбросами угля или газа в очистных выработках . . . 41
Мероприятия по борьбе с угольной пылью . . . 45
Мероприятия по уменьшению опасности самовозгорания угля . . . 52
Средства связи и сигнализации . . . 53
Энергоснабжение сжатым воздухом . . . 57
Производственная эстетика и культура труда на подземных участках угольных шахт . . . 59
Научная организация труда в очистных забоях . . . 61
Экономическая эффективность технологических схем . . . 62
Как пользоваться технологическими схемами очистных работ . . . 63
Заключение . . . 68
Технологические схемы очистных работ на тонких угольных пластах (схемы 1—15) . . . 70
Технология очистных работ с комплексом МКМ-97 (схема 1) . . . 70
Технология очистных работ с комплексом «Донбасс» (схема 2) . . . 72
Технология очистных работ со стругом типа УСТ (схема 3) . . . 74
Технология очистных работ с комбайнами МК, 1К-101 (схема 4) . . . 76
Технология очистных работ с комбайнами МК, 1К-101 (схема 5) . . . 78
Технология очистных работ с комбайнами МК, 1К-101 (схема 6) . . . 80
Технология очистных работ с комбайном КЦТГ (схема 7) . . . 82
Технология очистных работ с комбайном «Кировец» (схема 8) . . . 84
Технология очистных работ с бурошнековой машиной БУГ (схема 9) . . . 86
Технология очистных работ гидравлическим способом (схема 10) . . . 88
Технология очистных работ с комбайном 2К-52 (схема 11) . . . 90
Технология очистных работ с комбайном «Темп» и механизированной крепью КГД (схема 12) . . . 92
Технология очистных работ с комбайном «Темп» (схема 13) . . . 94
Технология очистных работ с комбайном КТ (схема 14) . . . 96
Технология очистных работ с отбойными молотками (схема 15) . . . 98
Технологические схемы очистных работ на пластах средней мощности (схемы 16—43) . . . 100
Технология очистных работ с комплексом КМ-87 (схема 16) . . . 100
Технология очистных работ с комплексом КМ-87Д (схема 17) . . . 102
Технология очистных работ с комплексом 1МК (схема 18) . . . 104
Технология очистных работ с комплексом 1МК (схема 19) . . . 106
Технология очистных работ с комплексом 1ПМК (схема 20) . . . 108
Технология очистных работ с комплексом 1ПМК (схема 21) . . . 110
Технология очистных работ с комплексом 1ОМКТМ (схема 22) . . . 112
Технология очистных работ с комплексами 1ПОМКТМ, ОКП (схема 23) 114
Технология очистных работ с комплексом типа ОМКТМ (схема 24) . . 116
Технология очистных работ с комплексом КМ-81 (схема 25) . . . 118
Технология очистных работ с комплексом КМ-81 (схема 26) . . . 120
Технология очистных работ с комплексом типа ОМКТМ (схема 27) . . 122
Технология очистных работ со стругом УСБ (схема 28) . . . 124
Технология очистных работ с комбайнами 2К-52, БК-52 (схема 29) . . 126
Технология очистных работ с комбайном 2К-52 (схема 30) . . . 128
Технология очистных работ с комбайнами КШ-1кг, 1К-58м (схема 31) . 130
Технология очистных работ с комбайном 1К-58м (схема 32) . . . 132
Технология очистных работ с комбайном «Урал-2м» (схема 33) . . . 134
Технология очистных работ с комбайном К-56м (схема 34) . . . 136
Технология очистных работ с комбайном «Донбасс-1Г» (схема 35) . . 138
Технология очистных работ гидравлическим способом (схема 36) . . . 140
Технология очистных работ механогидравлическим способом с комбайном К-56МГ (схема 37) . . . 142
Технология очистных работ с комплексом КМ-87Н (схема 38) . . . 144
Технология очистных работ с комбайном «Темп» (схема 39) . . . 146
Технология очистных работ с комбайном «Донбасс-1Г» (схема 40) . . 148
Технология очистных работ буровзрывным способом (схема 41) . . . 150
Технология очистных работ с агрегатом АЩ (схема 42) . . . 152
Технология очистных работ с арочным щитовым перекрытием (схема 43) 154
Технологические схемы очистных работ на мощных угольных пластах (схемы 44—64) . . . 156
Технология очистных работ в наклонных слоях (верхний слой — комплекс КМ-87Д) (схема 44) . . . 156
Технология очистных работ в наклонных слоях (нижний слой — комплекс типа ОМКТМ) (схема 45) . . . 158
Технология очистных работ в наклонных слоях (верхний слой — комплекс КМ-81) (схема 46) . . . 160
Технология очистных работ в наклонных слоях (нижний слой — комплекс типа ОМКТМ) (схема 47) . . . 162
Технология очистных работ в наклонных слоях (верхний слой — комплекс КМ-87Д) (схема 48) . . . 164
Технология очистных работ в наклонных слоях (средний слой — комплекс типа ОМКТМ) (схема 49) . . . 166
Технология очистных работ в наклонных слоях (нижний слой — комплекс типа ОМКТМ) (схема 50) . . . 168
Технология очистных работ в наклонных слоях (верхний слой — комбайн 2К-52) (схема 51) . . . 170
Технология очистных работ в наклонных слоях (нижний слой — комплекс типа КТУ) (схема 52) . . . 172
Технология очистных работ в наклонных слоях (верхний слой — комбайн КШ-1кг) (схема 53) . . . 174

Технология очистных работ наклонных слоях (нижний слой — комплекс типа ОМКТМ) (схема 54) . . . 176
Технология очистных работ буровзрывным способом в монтажном слое (схема 55) . . . 178
Технология очистных работ буровзрывным способом под гибким перекрытием (схема 56) . . . 180
Технология очистных работ буровзрывным способом под гибким перекрытием (схема 57) . . . 182
Технология очистных работ буровзрывным способом под бессекционным щитовым перекрытием (схема 58) . . . 184
Технология очистных работ буровзрывным способом под секционным щитовым перекрытием (схема 59) . . . 186
Технология очистных работ буровзрывным способом под щитовым и гибким перекрытиями (схема 60) . . . 188
Технология очистных работ гидравлическим способом под гибким перекрытием (схема 61) . . . 190
Технология очистных работ с комбайном 4ПУ с гидравлической закладкой (схема 62) . . . 192
Технология очистных работ буровзрывным способом с гидравлической закладкой (схема 63) . . . 194
Технология очистных работ буровзрывным способом с гидравлической закладкой (схема 64) . . . 196

Часть II. Подготовительные работы

Введение . . . 199
Основные принципы разработки технологических схем . . . 199
Методические положения разработки оптимальных технологических схем . . . 203
Определение оптимальных технологических параметров проведения подготовительных выработок буровзрывным способом . . . 203
Выбор оптимальных вариантов комплексов горнопроходческого оборудования . . . 203
Определение экономически целесообразных скоростей проходки . . . 205
Выбор рациональных параметров организации работ . . . 206
Определение оптимальных технологических параметров проведения подготовительных выработок комбайновым способом . . . 209
Определение экономически целесообразных скоростей проходки . . . 209
Выбор рациональных параметров организации работ . . . 210
Расчет количества воздуха и способы борьбы с газом в подготовительных выработках . . . 211
Мероприятия по борьбе с пылью при проведении горных выработок . . . 213
Борьба с внезапными выбросами угля и газа при проведении подготовительных выработок . . . 214
Рекомендации по проведению подготовительных выработок на глубоких горизонтах . . . 217
Как пользоваться технологическими схемами . . . 218
Технологические схемы проведения подготовительных выработок буровзрывным способом (схемы 1—22) . . . 222
Технология проведения однопутевой выработки по углю (схема 1) . . . 222
Технология проведения двухпутевой выработки по углю (схема 2) . . . 224
Технология проведения однопутевой выработки смешанным забоем с совместной выемкой угля и породы ($f = 4 \div 6$) (схема 3) . . . 226
Технология проведения двухпутевой выработки смешанным забоем с совместной выемкой угля и породы ($f = 4 \div 6$) (схема 4) . . . 228
Технология проведения однопутевой выработки смешанным забоем с совместной выемкой угля и породы ($f = 7 \div 8$) (схема 5) . . . 230
Технология проведения двухпутевой выработки смешанным забоем с совместной выемкой угля и породы ($f = 7 \div 8$) (схема 6) . . . 232
Технология проведения однопутевой выработки смешанным забоем с раздельной выемкой угля и породы ($f = 4 \div 6$) (схема 7) . . . 234
Технология проведения двухпутевой выработки смешанным забоем с раздельной выемкой угля и породы ($f = 4 \div 6$) (схема 8) . . . 236
Технология проведения однопутевого откаточного штрека смешанным забоем с раздельной выемкой угля и породы ($f = 4 \div 6$) (схема 9) . . . 238
Технология проведения однопутевой выработки смешанным забоем с раздельной выемкой угля и породы ($f = 7 \div 8$) (схема 10) . . . 240
Технология проведения двухпутевой выработки смешанным забоем с раздельной выемкой угля и породы ($f = 7 \div 8$) (схема 11) . . . 242
Технология проведения уклона смешанным забоем с раздельной выемкой угля и породы ($f = 4 \div 6$) (схема 12) . . . 244
Технология проведения однопутевого уклона смешанным забоем с раздельной выемкой угля и породы ($f = 7 \div 8$) (схема 13) . . . 246
Технология проведения однопутевой выработки по породе ($f = 4 \div 6$) (схема 14) . . . 248
Технология проведения двухпутевой выработки по породе ($f = 4 \div 6$) (схема 15) . . . 250
Технология проведения двухпутевой выработки по породе ($f = 4$) (схема 16) . . . 252
Технология проведения однопутевой выработки по породе ($f = 7 \div 8$) (схема 17) . . . 254
Технология проведения двухпутевой выработки по породе ($f = 7 \div 8$) (схема 18) . . . 256
Технология проведения двухпутевой выработки по породе ($f = 7 \div 8$) (схема 19) . . . 258
Технология проведения однопутевой выработки по породе ($f = 9 \div 11$) (схема 20) . . . 260
Технология проведения двухпутевой выработки по породе ($f = 9 \div 11$) (схема 21) . . . 262
Технология проведения двухпутевой выработки по породе ($f = 9 \div 11$) (схема 22) . . . 264
Технологические схемы проведения подготовительных выработок комбайновым способом (схемы 23—28) . . . 266
Технология проведения конвейерной выработки по углю комбайном 4ПУ (схема 23) . . . 266
Технология проведения однопутевой выработки по углю комбайном ПК-3м (схема 24) . . . 268
Технология проведения двухпутевого штрека по углю комбайном ПК-9р (схема 25) . . . 270
Технология проведения двухпутевой выработки по углю комбайном «Караганда-7/15» (схема 26) . . . 272
Технология проведения бремсберга по углю комбайном ПК-3м (схема 27) . . . 274
Технология проведения разрезной печи комбайном КН-3 (схема 28) . . . 276
Технологическая схема проведения подготовительных выработок широким ходом (схема 29) . . . 278
Технологические схемы проведения нарезных выработок буро-сбоечными машинами (схемы 30—32) . . . 281
Технология проведения восстающей выработки по породе ($f = 7 \div 9$) буро-сбоечной машиной «Стрела-68» (схема 30) . . . 281
Технология проведения разрезной печи с помощью буро-сбоечной и нарезной машин (схема 31) . . . 283
Технология проведения нарезной восстающей выработки с помощью буро-сбоечной машины и расширителя скважин (схема 32) . . . 285

gost.e-ecolog.ru