МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выбору рациональных сечений выемочных выработок для комплексно-механизированных очистных забоев

Прокопьевск 1987

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР
Всесоюзное ордена Ленина промышленное объединение "Кузбассуголь"
Всесоюзный ордена "Знак Почета" научно-исследовательский
и проектно-конструкторский угольный институт (КузНИУИ)

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления
Кузнецкого округа
Госгортехнадзора СССР

А.В.Сурков
1987 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
ВПО "Кузбассуголь"
В.М.Абрамов
1987 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ВЫБОРУ РАЦИОНАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК ДЛЯ КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ

Прокопьевск 1987

УДК 622.063(622.232.8+622.28)

Методические рекомендации по выбору рациональных сечений выемочных выработок для комплексно-механизированных очистных забоев. - Прокопьевск, 1987. - 37 с.

Рекомендации разработаны на основе обобщения опыта применения и результатов научных исследований схем подготовки и отработки очистных забоев на пологих и наклонных пластах с различными сечениями выемочных выработок и действующих нормативных документов. Предназначена для инженерно-технических работников шахт и производственных объединений Кузбасса для практического использования при разработке проектов подготовки и отработки комплексно-механизированных очистных забоев на пологих и наклонных пластах.

Составители: Арсенов Н.С., Середенко М.И. (отв. исполнитель), Литвинов П.А., Егоров А.П., Ларичкин П.М., Москалюк Г.Н. (КузНИУИ), Абрамов В.М., Егошин В.В., Калинин С.И., Лермонтов Ю.С. (ВПО "Кузбассуголь"), Шахматов В.Я., Быков В.А., Рамезов А.В. (п/о "Ленинскуголь"), Дурнин К.М., Хадимов А.И. (п/о "Южкузбассуголь"), Баранов В.А., Рябов Н.И. (п/о "Северокузбассуголь"), Лебедев М.Ф. (п/о "Гидроуголь"), Лебедев А.В. (п/о "Киселевскуголь") Лудзиш В.С. (Кузнецкий округ Госгортехнадзора СССР).

© Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский угольный институт (КузНИУИ), 1987г.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

1. Общие требования. 5
2. Определение параметров выемочной выработки по условиям проветривания КМЗ. 6
3. Определение ожидаемого сближения вмещающих пород в выемочных выработках. 10
4. Определение параметров выемочной выработки по условиям безнишевой выемки угля в лаве и установленного оборудования на сопряжениях. 15
5. Определение параметров выемочной выработки по условиям транспорта крупногабаритных деталей, машин и механизмов 20
6. Определение параметров выемочной выработки при ее проведении по условиям размещения оборудования. 23
7. Выбор параметров выемочной выработки и определение ее сечения. 26
8. Экономическая эффективность внедрения методических рекомендаций. 30

Список использованных источников. 32

Приложения:

1. Параметры выработки с анкерной крепью. 34
2. Параметры выработки с крепью КМП-Т. 35
3. Параметры выработки со смешанной крепью 36
4. Параметры выработки с арочной крепью. 37

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Надежность функционирования очистных забоев предопределяется эксплуатационным состоянием выемочных выработок, зависящим от их горнотехнических параметров, из которых основными являются площадь и форма их поперечного сечения.

Выбор площади поперечного сечения выемочной выработки необходимо осуществлять с учетом всех основных факторов, действующих в различные периоды эксплуатации от начала проведения до погашения ее очистным забоем. Параметры выемочных выработок должны обеспечивать:

- минимальную присечку вмещающих пород;
- безнишевую выемку угля в лаве очистными комбайнами с двухсторонним расположением шнеков;
- размещение транспортных средств с допустимыми ПБ зазорами в различные периоды эксплуатации;
- устойчивое проветривание очистного забоя с учетом загромождения их сечения установленным оборудованием;
- транспортировку секций механизированных крепей, крупногабаритных машин и отдельных деталей в очистной и подготовительный забои и извлекаемой крепи из погашаемых выработок.

При этом должно учитываться ожидаемое сближение вмещающих пород в различные периоды их эксплуатации.

При выборе формы поперечного сечения выемочной выработки рекомендуется руководствоваться следующими положениями:

- при одинаковой ширине выемочной выработки и рациональной ее высоте применение прямоугольной формы обеспечивает снижение общей площади сечения на 0,75 м^2 по сравнению с трапециевидной и на 1-2,3 м^2 по сравнению с арочной в зависимости от ее типоразмера;
- применение анкерной крепи вместо рамной уменьшает на 10-15% площадь сечения выработки в проходке;
- на пологих пластах расположение верняков параллельно плоскости пласта вместо горизонтального сопровождается снижением общей площади сечения выработки до 10% и присечки пород кровли на 10-15% в зависимости от угла падения без снижения ее эксплуатационных свойств;
- для снижения потерь угля выемочные выработки, располагаемые в массиве, рационально проходить высотой, равной вынимаемой мощности пласта 3-5 м;

- на пластах с углами падения 25-35° применение арочной формы вместо прямоугольной позволяет снизить на 5-10% присечку пород при условии, если высота серийных арок площадью сечения 8, 9 и 10 м^2 в свету уменьшена до 2,8 м.

Выбор рационального сечения выемочных выработок необходимо производить для каждого комплексно-механизированного очистного забоя (КМЗ) при разработке проекта его подготовки и отработки в следующей последовательности по условиям:

- проветривания КМЗ;
- безнишевой выемки угля в лаве и размещения оборудования на сопряжениях;
- транспорта крупногабаритного оборудования и деталей в очистные и подготовительные забои в различные периоды их эксплуатации;
- размещения транспортных средств, в том числе для механизированной доставки людей, в период проведения выемочных выработок и во время ведения очистных работ в подготовленной лаве;
- необходимого запаса по высоте и ширине на ожидаемое сближение вмещающих пород в различные периоды.

Из определенных по перечисленным факторам выбираются максимальные значения ширины и высоты выемочной выработки, по которым, зная форму и тип крепи, вычисляется площадь ее поперечного сечения в свету и вчерне. Как правило, максимальная ширина выемочной выработки диктуется требованиями одного фактора, а максимальная высота - другого. Поэтому для сравнения и выбора рациональных параметров выработки необходимо их привести в одной таблице.

Для обеспечения безремонтного поддержания выемочных выработок рационального сечения необходимо руководствоваться действующими нормативными документами: "Указаниями по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР" (Л., ВНИМИ, 1986), "Инструкцией по выбору рамной металлической податливой крепи горных выработок" (Л., ВНИМИ, 1986), "Прогрессивными паспортами охраны и поддержания подготовительных выработок при бесцеликовой технологии отработки угольных пластов" (Л., ВНИМИ, 1985).

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫЕМОЧНОЙ ВЫРАБОТКИ ПО УСЛОВИЯМ ПРОВЕТРИВАНИЯ КМЗ

С позиций проветривания рациональными будут такие поперечные сечения выемочных выработок, которые позволяют пропускать с допустимой скоростью то максимальное количество воздуха, которое может

пройти по очистному забою. Количество воздуха, проходящее по выработкам, равно произведению площади их поперечного сечения на скорость движения воздуха по ним. При этом должна учитываться загроможденность выработок установленным в них постоянно действующим оборудованием: ленточными конвейерами, насосной станцией и пусковой аппаратурой.

В соответствии с § 161 ПБ скорость движения воздуха по вымочным выработкам не должна превышать 6 м/с, а по очистному забою - 4 м/с. В зоне пылевого потока, образующегося при работе комбайна, при отсутствии людей и на пластах с естественной влажностью угля выше 8% допускается скорость движения воздуха в ЮЗ до 6 м/с.

Расчетная площадь поперечного сечения призабойного пространства в ЮЗ для пропуска воздуха должна определяться с учетом коэффициента, учитывающего движение воздуха по части выработанного пространства, непосредственно прилегающего к очистному забою ($К_{оз}$), или коэффициента, учитывающего утечки воздуха через выработанное пространство ($К_{ут.в.}$) при различных схемах проветривания [9, 10, 11]. Для определения площади поперечного сечения в свету выработок со свежей струей воздуха ($S_к$) принимается значения $К_{ут.в.}$, а для выработок с исходящей струей воздуха ($S_в$) - $К_{оз}$, регламентированные "Инструкцией... " [9]. Отсюда

$$(S_к - S_о)V_м = S_л \cdot V_л \cdot K_{ут.в} ;$$

$$S_к = \frac{S_л \cdot V_л \cdot K_{ут.в} + S_о \cdot V_м}{V_м} ; \qquad (2.1)$$

$$S_в = \frac{S_л \cdot V_л \cdot K_{оз} + S_о \cdot V_м}{V_м} , \qquad (2.2)$$

где $S_к$, $S_в$ - площади поперечного сечения выработок в свету со свежей и исходящей струей воздуха, м^2;

$S_о$ - площадь поперечного сечения установленного в выработке оборудования: для ленточных конвейеров с шириной ленты 800 и 1000 мм $S_о$ равно соответственно 1,2 и 1,6 м^2; для насосной станции и платформы с пусковой аппаратурой $S_о$ =1,2 м^2;

$K_{оз}$ - коэффициент, учитывающий движение воздуха по части выработанного пространства, непосредствен-

но примыкающего к очистному забою. Для систем разработки с полным обрушением кровли из песчаников $K_{оз}$=I,3, из аргиллитов $K_{оз}$=I,2 из алевролитов $K_{оз}$=I,25 [9,II];

$V_ш$ - допустимая скорость движения воздуха по выемочной выработке, равная 6 м/с;

$S_л$ - площадь проходного сечения для струи воздуха у механизированной крепи, определяется по данным табл. 2.I;

$V_л$ - допустимая скорость движения воздуха по очистному забою, принимается в соответствии с § I6I ПБ;

$K_{ут.в}$ - коэффициент, учитывающий утечки воздуха через выработанное пространство, принимается по данным табл. 2.2 [9, I0, II].

Определенные по формулам (2.I) и 2.2) минимальные площади сечения выемочных выработок в свету записываются в табл. 7.I и корректируются по условиям размещения в них транспортного оборудования во время ведения очистных и подготовительных работ, обеспечения безнишевой выемки угля в КМЗ и транспорта крупногабаритных деталей с учетом ожидаемых сближений вмещающих пород.

Таблица 2.I

Тип мехкомплекса и его типоразмер		Вынимаемая мощность, м	Проходная площадь сечения, м², при вынимаемой мощности пласта	
			минимальной	максимальной
КМ-I38А,	I	I,2-I,6	2,4	3,6
	II	I,4-2,I	2,9	5,I
	III	I,6-2,5	3,5	6,4
КМ-I42,	I	2,0-3,5	4,4	7,6
	II	3,0-5,0	7,0	I2,0
IУКП		I,2-2,5	2,0	5,7
2УКП-5		3,0-5,0	5,6	I0,2
ОКП-70	I	I,9-2,6	3,I	5,2
	II	2,4-3,5	4,2	6,4
	III	2,9-4,0	5,4	7,4
	IУ	I,6-2,2	2,8	4,3
КМ-I30		2,0-3,6	4,7	8,2
4КМ-I30		2,8-4,I5	6,2	II,I
IКМ-I03		0,7I-0,95	I,05	2,0

Окончание табл. 2.I

Тип мехкомплекса и его типоразмер	Вынимаемая мощность, м	Проходная площадь сечения, $м^2$, при вынимаемой мощности пласта	
		минимальной	максимальной
IKMT	I,I-I,55	2,0	3,4
IMKM	I,4-I,75	2,3	3,8
MK-75	I,6-2,2	2,8	5,I
KM-87	I,0-I,95	2,3	4,6
OKП	2,0-3,0	2,8	3,4
MK-97	0,72-I,3	I,4	2,4

Таблица 2.2

Схема проветривания выемочного участка	Примыкание выработок выемочного участка с вентиляционной струей			Значение $K_{ут.в}$ при непосредственной кровле из		
	свежей	исходящей	подсвежающей	аргиллитов	алевролитов	песчаников
Возвратноточная	К целику	К целику	-	I,25	I,30	I,40
			К выработанному пространству	I,5	I,65	I,80
	К выработанному пространству	К выработанному пространству	-	I,4	I,55	I,70
			К целику	I,55	I,70	I,80
Прямоточная	К целику	К выработанному пространству	-	I,30	I,4	I,55
			К целику	I,50	I,60	I,70
	К выработанному пространству	К целику	-	I,30	I,35	I,45
			К выработанному пространству	I,5	I,55	I,65

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЖИДАЕМОГО СБЛИЖЕНИЯ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД В ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТКАХ

В выемочных выработках с момента их проведения происходит постоянное сближение вмещающих пород, интенсивность которого в основном зависит от устойчивости кровли, крепости почвы и применяемых способов охраны. За счет сближения вмещающих пород высота и ширина выемочных выработок уменьшаются, что необходимо учитывать при выборе их рациональной площади сечения.

При глубине ведения горных работ более 400 м определение сближений вмещающих пород в выемочных выработках производить в соответствии с "Указаниями по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР" (Л., ВНИМИ, 1986), менее 400 м - по данным рекомендациям, так как многие показатели смещений кровли при глубине до 400 м в "Указаниях..." не приводятся.

На шахтах Кузбасса при глубине разработки до 400 м сближения кровли и почвы в выемочных выработках пологих и наклонных пластов, находящихся в массиве, составляют 20, 30 и 40 мм в год, а в зоне временного опорного давления впереди очистного забоя они увеличиваются на 70, 100 и 130 мм в зависимости от прочности и устойчивости вмещающих пород (табл. 3.1).

В присечных выработках, пройденных с разрывом во времени и пространстве параметрами, рекомендуемыми "Указаниями...", сближения вмещающих пород составляют 200 мм при неустойчивой кровле и 120 мм - при устойчивой. На пластах с пучащей почвой сближения вмещающих пород увеличиваются в 2 раза.

В выемочных выработках, в которых отсутствует бортовая крепь, сближение их бортов при определении ширины выработки не учитывается из-за отжима угля. Сближения бортов выработок, закрепленных рамной крепью, равны 40% сближений кровли и почвы их.

Сближение вмещающих пород в предварительно пройденных и сохраняемых для повторного использования выемочных выработках (рис.3.1) равно

$$U_o = t_1 U_1 + U_2 + U_3 + t_2 U_4 + U_5, \qquad (3.1)$$

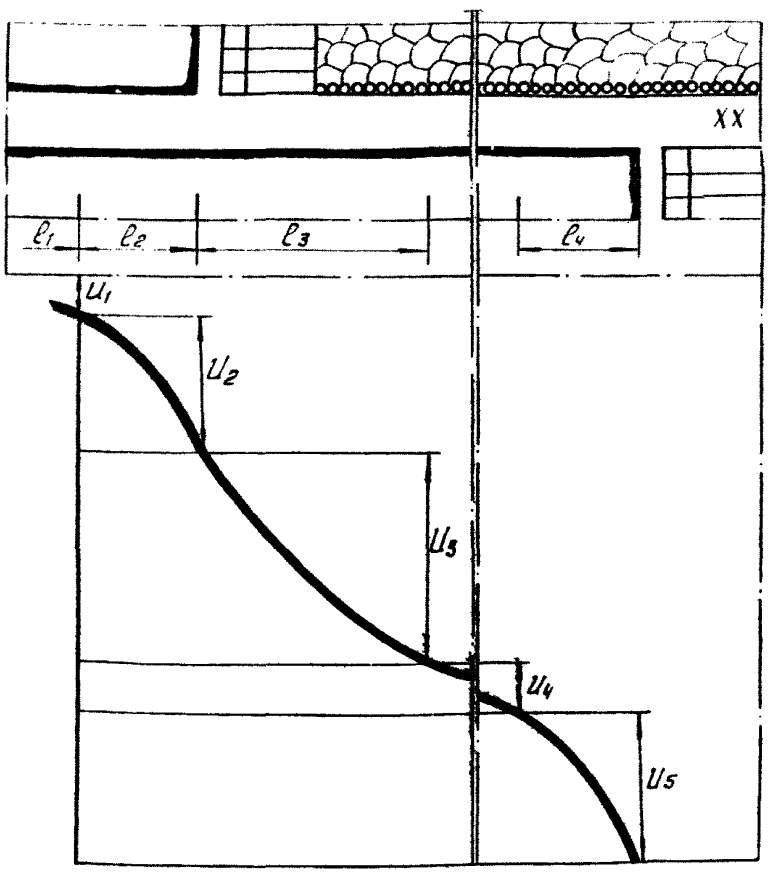


Рис. 3.I. Сближение почвы и кровли выемочных выработок: U_1 - в массиве; U_2 - в зоне временного опорного давления впереди лавы; U_3 - в зоне временного опорного давления позади лавы; U_4 - в зоне постоянного опорного давления; U_5 - в зоне временного опорного давления впереди второй лавы

где U_o - общее сближение пород кровли и почвы выемочной выработки за весь период ее эксплуатации, мм;

$t_1 \cdot t_2$ - срок службы выемочной выработки, равный $\frac{n}{12}$, где n - количество месяцев службы выработки в соответствующей зоне проявлений горного давления;

U_1 - сближение почвы и кровли выработки в год, находящейся в массиве вне зоны влияния очистных работ, мм;

U_2 - сближение почвы и кровли выработки в зоне временного опорного давления, находящейся впереди очистного забоя, м;

U_3 - сближение почвы и кровли в сохраняемой для повторного использования выработке в зоне временного опорного давления, находящейся позади очистного забоя, мм;

U_4 - сближение почвы и кровли в зоне постоянного опорного давления в течение года в выработках, сохраняемых для повторного использования или пройденных вприсечку, мм;

U_5 - сближение почвы и кровли в зоне временного опорного давления, находящейся впереди очистного забоя, в выработках, пройденных вприсечку или сохраненных для повторного использования, мм.

Величины сближения пород кровли и почвы в различных зонах проявлений горного давления, установленных в результате обобщения работ КузНИУИ, приведены в табл. 3.I.

Таблица 3.I

Индекс сближения вмещающих пород	Сближение, мм, вмещающих пород		
	неустойчивых слабых	средней устойчивости и крепости	устойчивых и крепких
U_1	40	30	20
U_2	I30	I00	70
U_4	50	40	20
U_5	200	I60	I20

Сближение (U_3) пород кровли и почвы в зоне временного опорного давления позади очистного забоя определяется по формуле

$$U_3 = a k_1 k_2 (0.03m + 0.21R - 0.02R^2), \qquad (3.2)$$

где a - коэффициент, учитывающий тип кровли: для неустойчивых a =I; средней устойчивости a =0,7; устойчивых a =0,4;

k_1 - коэффициент, учитывающий влияние сопротивления крепи усиления (Р), $k_1 = \frac{200}{200+0,5P}$;

k_2 - коэффициент, учитывающий место проведения выработки: для пройденных впереди лавы k_2 =I, для формируемых в лаве k_2 =0,67;

m - вынимаемая мощность пласта, м;

R - расстояние от угольного массива до точки замера по ширине выработки, м.

Сближение пород почвы и кровли в сохраняемой выемочной выработке увеличивается в соответствии с увеличением ее ширины. Такая закономерность сближения пород почвы и кровли указывает на целесообразность проведения конвейерных штреков, сохраняемых для повторного использования, с уменьшенной высотой около угольного массива и увеличенной - со стороны выработанного пространства по отношению к средней части выработки. Это требование выполняется при расположении прямолинейного верхняка крепи конвейерного штрека параллельно напластованию пород, а почвы выработки-горизонтально. При такой форме для определения запаса высоты выемочной выработки рекомендуется принимать среднее значение U_3

$$U_3^c = 0,5(U_3' + U_3''), \qquad (3.3)$$

где U_3' - сближение пород кровли и почвы у стойки рамной крепи, расположенной около угольного массива, м;

U_3'' - сближение пород кровли и почвы у стойки рамной крепи, расположенной со стороны выработанного пространства, м.

Примеры определения сближения вмещающих пород в выемочных выработках

I. Пологий пласт мощностью 2 м с неустойчивой кровлей и крепкой почвой отрабатывается длинными столбами по простиранию. Для

подготовки лавы конвейерный штрек проходится в массиве, а вентиляционный - вприсечку в течение I0 мес. Лаву планируется отрабатывать за I2 мес. Общее время службы штреков с учетом монтажно-демонтажных работ 24 мес. Ожидаемое сближение определяем по формуле (3.I) и данным табл. 3.I .

Сближение пород кровли и почвы в конвейерном штреке

$$U_o^к = t_1 U_1 + U_2 = \left(\frac{24}{12} \cdot 40 + 130\right) мм = 210 мм.$$

Сближение пород кровли и почвы в вентиляционном штреке

$$U_o^в = t_2 U_4 + U_5 = \left(\frac{24}{12} \cdot 50 + 200\right) мм = 300 мм.$$

Ожидаемое сближение бортов конвейерного штрека 84 мм, вентиляционного - I40 мм.

2. Пласт мощностью 2 м с углом падения 5^0 с кровлей средней устойчивости и крепкой почвой отрабатывается длинными столбами по простиранию с повторным использованием конвейерных штреков в качестве вентиляционных. Конвейерный штрек проходится в течение 8 мес. Верхняки крепи располагаются параллельно напластованию. Время проведения монтажной камеры и монтажа оборудования в ней равно 2 мес. Каждую лаву планируется отработать за I2 мес. Отсюда максимальный срок службы конвейерного штрека до сопряжения с лавой равен 22 мес а вентиляционного (сохраненного для повторного использования конвейерного) - 34 мес. В зоне временного опорного давления позади лавы в сохраняемом штреке устанавливается крепь усиления с сопротивлением P=200 кН/м. Следовательно, $k_1 = \frac{200}{200+0,5x200} = 0,67$.

По формуле (3.I) и данным табл. 3.I определяем ожидаемые сближения вмещающих пород в конвейерном и вентиляционном штреках.

Сближение в конвейерном штреке от начала проведения его до сопряжения с первой лавой

$$U_o^к = t_1 U_1 + U_2 = \left(\frac{22}{12} \cdot 30 + 100\right) мм = 155 мм.$$

Сближение бортов конвейерного штрека, находящегося в массиве и закрепленного анкерной крепью, не учитывается.

Сближение кровли и почвы в вентиляционном штреке от сопряжения с первой лавой до погашения ее второй равно

$$U_o^в = U_3 + t_2 U_4 + U_5.$$

Анкерная крепь сохраняемого для повторного использования конвейерного штрека на сопряжении с лавой усиливается крепью КМП-А3 с длиной верхняка 3 м, стойки которой устанавливаются на расстоянии 0,3 и 3,3 м от угольного массива. Используя эти данные, по формуле (3.3) определяем среднее значение U_3

$$U_3 = 0,5(U_3' + U_3'') = 0.5(0.061 + 0,254)\,м = 0,157\,м = 157\,мм.$$

Значение величин U_4 и U_5 принимаем по данным табл. 3.I. Отсюда

$$U_o^б = (157 + \frac{24}{12} \cdot 40 + 160)\,мм = 397\,мм.$$

Сближение бортов вентиляционного штрека равно 0,4х $U_o^б$ =I59 мм.

Общее сближение пород кровли и почвы этой выработки за весь срок службы в качестве конвейерного и вентиляционного штреков от начала проведения до погашения равно I55+397=552 мм, а сближение бортов – I59 мм. Следовательно, в проходке конвейерный штрек должен иметь запас по высоте не менее 552 мм и по ширине I59 мм относительно его параметров на сопряжении со второй лавой, которой он погашается.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫЕМОЧНОЙ ВЫРАБОТКИ ПО УСЛОВИЯМ БЕЗНИШЕВОЙ ВЫЕМКИ УГЛЯ В ЛАВЕ И УСТАНОВЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА СОПРЯЖЕНИЯХ

Для безнишевой выемки угля в КМЗ ширина выемочных выработок должна позволять выносить приводные и хвостовые головки забойных конвейеров на величину (l_1 и l_2), равную расстоянию между крайней точкой головки забойного конвейера, расположенной в выработке, и передним шнеком выемочного комбайна во время выемки им угля по борту штрека при крайнем положении передней опоры комбайна на забойном конвейере (рис. 4.I).

В зависимости от типов выемочных комбайнов и забойных конвейеров это расстояние изменяется от 0,9 до 4,53 м. Необходимая величина выноса хвостовых головок забойных конвейеров на вентиляционный штрек дана с учетом оборудования их приводом (табл. 4.I).

Для уменьшения величин l_1 и l_2 рекомендуется применять укороченные переходные решетки забойного конвейера или специальные направляющие для опор выемочного комбайна, позволяющие приблизить его к выемочным выработкам.

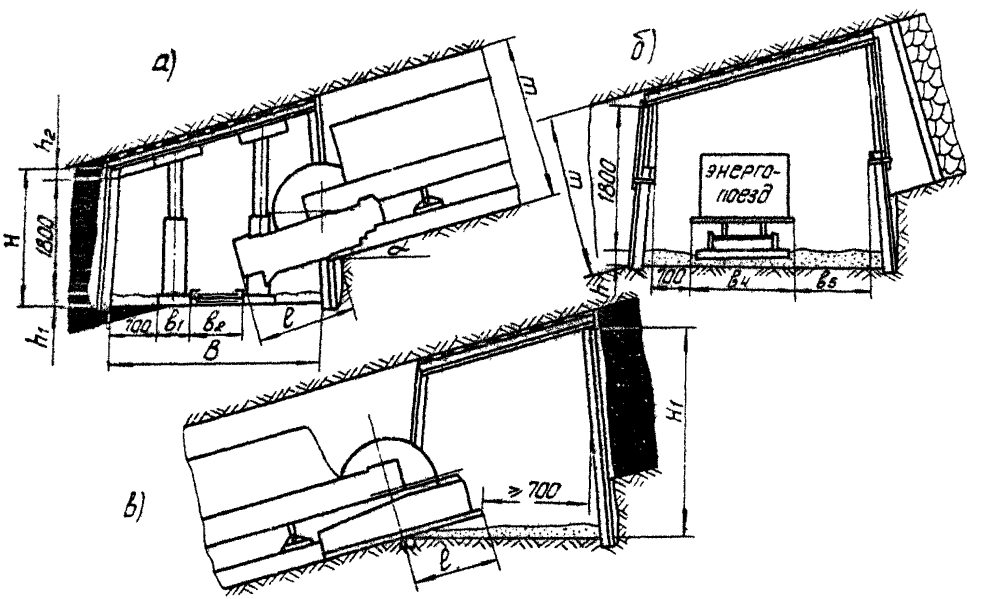


Рис. 4.I. Расчетные схемы определения площади сечения выемочных выработок при безнишевой выемке угля в КМЗ:
а - для конвейерного штрека; б, в для вентиляционного

Таблица ...

Очистной комбайн	Тип оборудования: Механизированный комплекс	Забойный конвейер	Вынос головки, мм: l_1	l_2
ГШ-68	КМТ	СП-87П	1440	1600
1КШЭ	КМ-87УМП	СП-87П	1440	1600
	МК-75Б	СУМК-75Б	1300	900
	ОКП-70	СУОКП-70	1300	900
	1УКП	СП-87П	1440	1600
КШ-3М	ОКП-70	СУОКП-70	1200	1640
2КШЭ	КМ-130	СП-301	2240	2400
	2УКП	2УКП02	1320	1750
КШ-1КГУ	КМ-87УМП	СП-87П	1040	3840
2К-52МУ	1КМТ	СП-87П	1040	3840
	1МКМ	КИ-3М(СУОКП)	1200	3300
	ОКП	СУОКП	1200	2300
1К-101	"Донбасс"	СПЦ-161	1200	4530

Приводная головка забойного конвейера устанавливается непосредственно над ставом перегружателя, в результате чего ширина его, влияющая на ширину выемочной выработки, уменьшается в среднем на 20%.

Между нижним бортом штрека и ставом перегружателя должен быть свободный проход шириной не менее 0,7 м на высоте 1,8 м в соответствии с требованиями § 50 ПБ. При наличии подхватов по нижнему борту ширина выработки должна быть скорректирована с учетом габаритов установленной крепи.

Применение механизированной крепи сопряжения, у которой по конструкции имеются гидростойки, расположенные за ставом перегружателя со стороны свободного прохода, вызывает необходимость увеличения ширины выемочной выработки на величину, равную конструктивным зазорам между перегружателем и гидростойкой и ее диаметру.

В общем виде ширина ($B_к$, м) конвейерной выработки в свету по условиям безнишевой выемки угля в лаве и размещения оборудования на сопряжении равна

$$B_к = 0,7 + b_1 + 0,8 b_2 \cdot l_1 \cdot \cos\alpha + d, \qquad (4.1)$$

где 0,7 - ширина свободного прохода для людей в соответствии с требованиями § 38, 39 ПБ, м;

b_1 - величина, равная зазору между перегружателем и гидростойкой механизированной крепи сопряжения и ее диаметру, м;

b_2 - ширина перегружателя, м;

l_1 - расстояние между крайней точкой приводной головки забойного конвейера и передним шнеком выемочного комбайна при выемке им угля по борту штрека (табл. 4.I) м;

α - угол падения пласта, градус;

d - величина сближения бортов выемочной выработки (раздел 3), м.

При использовании крепей сопряжения без гидроопор, устанавливаемых между нижним бортом штрека и перегружателем, $b_1 = 0$.

В комплексно-механизированных забоях с выемочными комбайнами ГШ-68 и КШЭ безнишевая выемка обеспечивается при выносе приводных головок в выемочные выработки на 0,9-I,6 м, с комбайнами КШ-3М и 2КШ-3 - на I,2-2,4 м в зависимости от типа забойных конвейеров.

При использовании в КМЗ выемочных комбайнов с односторонним расположением шнеков (КШ-IКГУ, 2К-52МУ, IК-IOI) необходимая величина выноса приводных головок забойных конвейеров в конвейерный штрек равна I,04-I,2 м, а в вентиляционный штрек, расположенный со стороны подающей части комбайна - 3,3-4,53 м. Для обеспечения безнишевой выемки комбайнами с односторонним расположением шнеков ширина вентиляционного штрека в свету должна быть до 5,3 м, что нерационально по условиям проведения и поддержания выемочных выработок. В этом случае более рационально оборудовать КМЗ двумя выемочными комбайнами, один из которых располагается шнеками в сторону конвейерного штрека, а другой - вентиляционного, что позволяет обеспечить безнишевую выемку при выносе приводных головок забойных конвейеров в штреки на I,04-I,2 м.

Между верхним бортом вентиляционного штрека и приводной (хвостовой) головкой забойного конвейера должен быть свободный проход в лаву шириной не менее 0,7 м на высоте I,8 м. Отсюда ширина вентиляционного штрека по условиям безнишевой выемки будет равна

$$B_в = d + l_2 \cdot \cos\alpha + 0{,}7, \qquad (4.2)$$

где l_2 - необходимая величина выноса хвостовой головки с приводом на вентиляционный штрек (табл. 4.I), м.

В вентиляционном штреке в непосредственной близости от сопряжения с лавой устанавливаются насосная станция и пусковая аппаратура, для обслуживания которых целесообразно иметь свободные проходы с каждой стороны их. Ширина одного из таких проходов должна быть больше максимальной ширины транспортируемых в очистной забой крупных деталей. Такими деталями могут быть подающая часть выемочного комбайна, его электродвигатели и шнеки, основания и верхняки секций механизированной крепи, хвостовая часть забойного конвейера, его привод или электродвигатель.

Для каждого комплекса эти детали имеют свои габариты, поэтому для конкретных горно-геологических условий ширину вентиляционного штрека в этом месте необходимо определять по формуле

$$B_в = 0,7 + b_4 + b_5 + d, \qquad (4.3)$$

где b_4 - максимальная ширина насосной станции или транспортной платформы с пусковой аппаратурой, м;

b_5 - необходимая ширина свободного прохода, по которому предусматривается доставка крупногабаритных деталей в очистной забой, м;

0,7 - ширина свободного прохода в соответствии с ПБ, м.

При повторном использовании конвейерных штреков в качестве вентиляционных на сопряжении с лавой устанавливается металлическая податливая рамная крепь типа КМП-Т для усиления штрековой крепи, возведенной во время его проведения. Для исключения боковых нагрузок на крепь КМП-Т ее стойки устанавливаются с зазором не менее 0,I м от угольного массива и органного ряда. Расстояние между стойками и типоразмер крепи КМП-Т выбираются не менее максимальной ширины, необходимой для размещения на сопряжении энергопоезда. Поэтому ширина вентиляционного штрека, определенная по формуле (4.3), должна быть скорректирована с учетом этих зазоров и принятого типоразмера металлической податливой крепи. В общем виде ширина вентиляционного (сохраняемого для повторного использования конвейерного) будет равна

$$B_в = \Sigma b + b_к, \qquad (4.4)$$

где $b_к$ - расстояние между стойками рамной крепи в свету, м;

Σb - сумма зазоров между стойками рамы, угольным массивом и органным рядом; м.

По формулам (4.I), (4.2), (4.3), (4.4) и данным табл. 4.I определяется необходимая ширина выемочной выработки в соответствии с расчетными схемами, представленными на рис. 4.I.

В соответствии с требованиями ПБ высота свободного прохода в выемочной выработке должна быть не менее I,8 м. На сопряжении конвейерного штрека с ЮМЗ свободный проход можно организовать только между нижним бортом штрека и перегружателем, а в вентиляционном - между верхним бортом и хвостовой (приводной) головкой забойного конвейера.

При перегрузке горной массы с забойного конвейера на перегружатель почва конвейерного штрека постоянно засыпается углем. Производить зачистку почвы от угля в этом месте при работе забойного конвейера и перегружателя небезопасно, поэтому при определении минимальной высоты выработки необходимо учитывать зашгыбовку почвы, величину которой рекомендуется принимать равной высоте става перегружателя ($\approx 0{,}2$ м).

При установке механизированной крепи сопряжения с большим коэффициентом перекрытия кровли и развитым основанием высота выработки уменьшается на толщину верняков и оснований секции ее. Кроме этого, необходимо учитывать ожидаемое сближение кровли и почвы выработки за весь период ее эксплуатации. В общем виде необходимая высота ($H, м$) выработки в свету равна

$$H = 1{,}8 + h_1 + h_2 + h_3 + U_o \,, \qquad (4.5)$$

где h_1 – высота штыба на почве выработки или под основаниями механизированной крепи сопряжения;

h_2, h_3 – толщина соответственно верняка и основания механизированной крепи сопряжения, м;

U_o – ожидаемое сближение почвы и кровли выемочной выработки, определяется по данным раздела 3 и формуле (3.I).

Максимальные значения B и H заносятся в соответствующие графы табл. 7.I.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫЕМОЧНОЙ ВЫРАБОТКИ ПО УСЛОВИЯМ ТРАНСПОРТА КРУПНОГАБАРИТНЫХ ДЕТАЛЕЙ, МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Крупногабаритные детали, машины и механизмы обычно транспортируются по вентиляционному штреку, оборудованному специальными

средствами доставки. Максимальные габариты, как правило, имеют секции механизированной крепи в собранном виде и шнеки выемочных комбайнов диаметром I,4-2,0 м.

Максимальная ширина секций (b_c) механизированных крепей нового технического уровня (1УКП, 2УКП-5, КМ-138, "Пиома", "Глиник") равна I,4-I,5 м. При доставке секций в монтажную камеру целесообразно иметь свободные проходы по 0,7 м с обеих сторон транспортной платформы. При доставке шнеков выемочного комбайна достаточно иметь свободный проход с одной стороны и 0,2 м с другой, так как эта операция производится в единичных случаях. Отсюда максимальная ширина вентиляционного штрека в свету будет равна

$$B_в = d + 0,7 + b_c + 0,7. \qquad (5.I)$$

Высота вентиляционного штрека в свету должна превышать высоту секций в собранном виде, находящихся на транспортной платформе, не менее чем на 0,2 м. Высота транспортируемых секций зависит от типа механизированной крепи и применяемых транспортных платформ. В общем виде высота вентиляционного штрека в свету по условиям доставки крупногабаритных деталей будет равна

$$H_в = 0,2 + h_c + h_н + h_р, \qquad (5.2)$$

где h_c – высота транспортируемых крупногабаритных деталей по штреку, м;

$h_н$ – высота транспортной платформы, м;

$h_р$ – высота рельсового пути, м.

Секции крепей для пластов мощностью до 2,8 м (М-I03, ПМ-88, М-87, МК-75, 1УКП, "Глиник") в сдвинутом положении имеют высоту 0,5-I,39 м, что позволяет доставлять их в монтажную камеру от поверхности в собранном виде на транспортных платформах (табл. 5.I).

Таблица 5.I

Тип мехкрепи	Ширина секции (шаг установки крепи), м	Высота секции, мм	
		в сдвинутом положении	в транспортном положении
М-I03	I,2	500	500
КД-80	I,35	550	550
ПМ-88	0,95	718	718
М-87 I	0,95	800	800

Окончание табл. 5.I

Тип мехкрепи		Ширина секции (шаг установки крепи),м	Высота секции, мм	
			в сдвинутом положении	в транспортном положении
М-87	П	0,95	I000	I000
МТ	I	I,265	830	830
	П	I,265	I000	I000
IУКП		I,5	I050	I050
2УКП		I,5	2300	2I50
IМКМ		I,I	I050	I050
МК-75		I,I	I350	
ОКП-70	I	I,I	I750	
	П	I,I	2I00	I470
	Ш	I,I	2600	
	IУ	I,I	I550	
М-I30		I,2 (I,45)	-	
"Пиома"		I,5 (I,4I)	2550	2200
"Глиник"		I,5 (I,4I)	I390	I390

Секции механизированных крепей оградительно-поддерживающего типа ОКП-70 в сдвинутом состоянии имеют высоту до 2,6 м, поэтому их рационально доставлять по штреку в транспортном положении, в котором они имеют максимальную высоту I,47 м.

Секции механизированных крепей 2УКП и "Пиома" в сдвинутом положении имеют высоту от 2,3-2,55 м до 3,025 м, а в транспортном положении-2,2-2,3 м. Такая секция вместе с колесной транспортной платформой будет иметь высоту до 2,66 м. Если все подготовительные выработки позволяют производить доставку этих секций в транспортном положении, то целесообразно проходить и выемочные выработки соответствующей высоты. В других случаях, когда секции 2УКП и "Пиома" доставляются к лаве в разобранном виде, высоту вентиляционного штрека рационально определять по максимальным габаритам транспортируемых деталей.

Максимальные размеры у комплексов 2УКП и "Пиома" по ширине имеют шнеки выемочных комбайнов, а по высоте - ограждения на колесной платформе (I760 мм). По этим условиям ширина штрека будет равна 2,9 м, а высота I,96 м в свету.

При доставке секций 2УКП и "Пиома" от демонтажной камеры в монтажную в собранном виде на специальной платформе по рельсовому пути высота штрека в свету должна быть не менее 2,45 м для 2УКП и 2,9 м - для "Пиомы", а ширина 2,9 м.

Проведение выемочных выработок высотой около 3 м в свету на пологих пластах мощностью 3,5-5 м не вызывает больших осложнений по сравнению со штреками высотой 2,5 м. Поэтому для сокращения сроков монтажно-демонтажных работ целесообразно проходить выемочные выработки высотой, необходимой для транспорта секций "Пиома" и 2УКП в собранном виде.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫЕМОЧНОЙ ВЫРАБОТКИ ПРИ ЕЕ ПРОВЕДЕНИИ ПО УСЛОВИЯМ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Длительный опыт и данные научных исследований показывают, что вентиляционные и конвейерные штреки целесообразно проходить с постоянными схемами транспорта. При этих схемах транспортные средства, используемые при проходке выемочных выработок, оставляются для эксплуатации при отработке КМЗ.

При проведении конвейерных штреков для транспорта угля из подготовительного забоя используются ленточные конвейеры, а для доставки материалов и оборудования в забой - рельсовый путь, монорельсовые дороги или сосуды скольжения по почве. При этом в соответствии с § 50 ПБ в горизонтальных выработках, оборудованных конвейерами и рельсовыми путями, зазор между крепью и конвейером должен быть не менее 0,4 м, между конвейером и подвижным составом - не менее 0,4м, между крепью и подвижным составом - 0,7 м на высоте I,8 м от почвы (тротуара) выработки. При монорельсовом транспорте зазор между конвейером и контейнером должен быть не менее 0,2 м при скорости движения до I м/с, при скорости более I м/с ширина прохода должна быть 0,85 м, а зазор 0,3 м.

При выполнении требований §50 ПБ в зависимости от применяемых средств транспорта угля и материалов ширина выемочной выработки в свету меняется от 2,2 до 4,3 м (табл. 6.I).

Оборудование выемочных выработок рельсовым транспортом позволяет доставлять материалы и оборудование с поверхности непосредственно в забой без перегрузки их. В выработках с уклонами до 0,05 транспортные платформы могут передвигаться при помощи электровозов (§276, ПБ), а при больших углах наклона - монорельсовыми дорогами или лебедками.

Таблица 6.I

Сочетание транспортных средств	Общая величина зазоров, м	Ширина конвейеров, м	Ширина средств доставки, м	Общая ширина выработки в свету, м
ЛТП-100, рельсовый путь 900 мм	I,5	I,45	I,35	4,3
ЛТП-80, рельсовый путь 900 мм	I,5	I,I	I,35	3,95
ЛТП-100, монорельсовая дорога	I,3	I,45	I,0	3,75
ЛТП-80, монорельсовая дорога	I,3	I,I	I,0	3,4
ЛТП-100, сосуды скольжения по почве	I,5	I,45	0,6	3,55
ЛТП-80, сосуды скольжения по почве	I,5	I,I	0,6	3,2
СР-70, сосуды скольжения по почве	I,5	0,7	0,6	2,8
ЛТП-80 с разнесенными ветвями ленты	I,I	I,I	-	2,2
ЛТП-80 в реверсивном режиме	I,I	I,I	-	2,2
Вагонетки с донной разгрузкой	I,0	I,35		2,35
СР-70, рельсовый путь 900 мм	I,5	0,7	I,35	3,55

Однако применение рельсового транспорта в конвейерных штреках приводит к необходимости проведения их шириной в свету 3,95–4,3 м, что связано с дополнительными затратами при выемке горной массы в забое, креплении и поддержании выработок. При отработке очистного забоя острой необходимости в такой ширине конвейерного штрека нет, так как насосная станция, пусковая аппаратура и перегружатель размещаются с соблюдением всех требований ПБ в выработке шириной в свету 3,75 м, а габариты доставляемого оборудования на замену вышедшего из строя (электродвигателей и редукторов ленточных конвейеров, перегружателя, забойного конвейера, деталей крепи сопряжения и т.д.) вполне вписываются в параметры транспортных платформ монорельсовых дорог. Поэтому при выборе рационального сечения конвейерных штреков необходимо учитывать все факторы, влияющие на параметры этой выработки.

При выборе транспортных средств для проведения конвейерных штреков необходимо исходить из принятой технологии подготовки и отработки очистного забоя.

При схемах подготовки и отработки ЮМЗ, при которых конвейерный штрек проходится одиночным забоем и погашается за лавой, появляется необходимость демонтировать рельсовый путь, что приводит к дополнительным затратам. Если конвейерный штрек закреплен металлической рамной крепью, то необходимо извлекать ее при погашении выработки и удалять от очистного забоя. В этом случае наличие рельсового пути в конвейерном штреке позволяет демонтируемую крепь транспортировать от забоя на транспортных платформах без перегрузов. Если погашаемый конвейерный штрек закреплен анкерной крепью, которая не извлекается, то рельсовый путь вполне можно заменить монорельсовой дорогой или сосудами скольжения с лебедкой.

При одновременном проведении спаренных выработок постоянная конвейерная линия устанавливается в конвейерном штреке, а рельсовый путь - в вентиляционном. Материалы и оборудование в забой конвейерного штрека доставляются в большинстве случаев лебедкой в сосудах скольжения по почве от ближней пройденной сбойки. К сбойке материалы и оборудование доставляются по рельсовому пути вентиляционного штрека. В этом случае необходимая ширина конвейерного штрека 3,2-3,55 м в зависимости от типа установленного ленточного конвейера и габаритов сосудов скольжения.

В вентиляционном штреке, проводимом спаренно с конвейерным, используется временная конвейерная линия из скребковых конвейеров, при помощи которых горная масса транспортируется до ленточного конвейера, установленного в конвейерном штреке. Для доставки материалов в забой вентиляционного штрека от ближайшей сбойки используются сосуды скольжения. Постоянный рельсовый путь настилается в средней части выработки периодически по мере удаления подготовительных забоев и проведения очередной сбойки между вентиляционным и конвейерным штреками. Для этих условий ширина выработки должна быть не менее 2,8 м. При такой последовательности проведения спаренных выработок и уклонах их до 0,005 появляется возможность организовать механизированную доставку людей к месту работы по рельсовому пути в пассажирских вагонетках малогабаритными электровозами, которые в течение смены могут быть использованы для транспорта горной массы, материалов и оборудования.

При проведении вентиляционного штрека одиночным забоем целесообразно организовать транспорт горной массы, доставку материалов и

оборудования в вагонетках с донной разгрузкой, передвигаемых по выработке электровозом, или при помощи лебедки по технологической схеме № 9 [4]. В этом случае минимальная ширина вентиляционного штрека в свету 2,4 м.

Провести конвейерный штрек шириной 2,5-2,8 м в свету одиночным забоем с постоянной схемой транспорта возможно при использовании ленточных конвейеров с разнесенными по высоте ветвями лент или оборудовании ленточных конвейеров устройствами для работы в реверсивном режиме. В этих случаях ленточные конвейеры используются не только для транспорта горной массы, но и для доставки к забою людей и материалов.

В целом технологические схемы с постоянными схемами транспорта позволяют выбрать необходимые параметры выемочных выработок применительно к конкретным горно-геологическим условиям. Диапазон изменения ширины проводимых выработок охватывает все параметры их, определенные по другим основным требованиям.

Высота выемочной выработки, необходимая по условиям ее проведения с постоянными схемами транспорта 1,8-2 м и только при использовании подвесных монорельсовых дорог 2,3-2,6 м в зависимости от габаритов доставляемых грузов.

Определенные в соответствии с требованиями раздела 6 максимальные значения высоты и ширины выемочных выработок записываются в табл. 7.1.

7. ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ВЫЕМОЧНОЙ ВЫРАБОТКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕЕ СЕЧЕНИЯ

Определенные в соответствии с требованиями разделов 1,2,3,4, 5 и 6 параметры выемочных выработок записываются в соответствующую графу в табл. 7.1, выбираются максимальные значения высоты и ширины выемочной выработки, по которым определяется необходимая площадь сечения ее. Например, максимальная ширина конвейерного штрека в свету 3,4 м по условиям проведения его по постоянной схеме транспорта, а максимальная высота 2,5 м по условиям обеспечения необходимой минимальной высоты свободного прохода на сопряжении штрека с лавой с учетом ожидаемого смещения вмещающих пород. Отсюда рациональная площадь сечения конвейерного штрека в свету будет равна 8,5 м^2, по которой выбирается ближайший типоразмер крепи (см. приложения).

Таблица 7.I

Основные требования	Параметры выемочной выработки					
	конвейерной			вентиляционной		
	$S, м^2$	$B, м$	$H, м$	$S, м^2$	$B, м$	$H, м$
Проветривание КМЗ	6,3	-	-	5,7	-	-
Безнишевая выемка угля в лаве и размещение оборудования на сопряжениях	-	2,66	2,75	-	2,64	2,6
Транспорт крупногабаритных деталей	-	-	-	-	2,5	2,33
Проведение по постоянной схеме транспорта	-	3,45	2,73	-	-	-
Штрековая крепь усиления в сохраняемом штреке	-	-	-	-	3,2	-
Выбранные значения параметров и рациональная площадь сечения в свету	9,5	3,45	2,75	8,3	3,2	2,6
Принятая площадь сечения выработки в свету и их параметры	I0,0	3,45	2,9	8,3	3,2	2,6

Примечания: I. Цифровые значения приведены из примера расчета рациональной площади сечения в данном разделе.

2. С целью создания благоприятных условий для применения механизированных комплексов и снижения потерь угля при отработке пологих пластов мощностью 3-5 м длинными столбами по простиранию с устойчивой кровлей высоту выемочных выработок рекомендуется принимать равной вынимаемой мощности пласта, а ширину - из условий размещения оборудования в период проведения и эксплуатации. Другие расчеты параметров в этих условиях не производятся.

Пример расчета рациональной площади сечения штрека

Исходные данные. Пласт мощностью 3 м с углом падения 10° с непосредственной кровлей из алевролитов ($К_{оз}$=1,25) средней устойчивости и непучащей почвой отрабатывается длинными столбами по простиранию с повторным использованием конвейерных штреков в качестве вентиляционных с прямоточной схемой проветривания ($К_{ут.в.}$=1,4). Конвейерный штрек при проходке закрепляется анкерной крепью, которая на сопряжении с лавой усиливается крепью КМП-Т и гидростойками в зоне временного опорного давления (Р=200 кН/м). Проходка конвейерного штрека ведется по постоянной схеме транспорта с использованием ленточного конвейера ЛТП-80 и монорельсовой напочвенной дороги. Верхняки штрековой крепи располагаются параллельно напластованию.

Очистной забой оборудуется механизированным комплексом 2ОКП-70 с комбайном 1КШЭ со шнеками диаметром 1,6 м. Секции крепи будут доставляться в монтажную камеру на платформах высотой 360 мм по рельсовому пути в транспортном положении. Сопряжение конвейерного штрека с лавой крепится индивидуальной крепью, а вентиляционного - механизированной, имеющей верняк и основание общей высотой 0,4 м. Время подготовки лавы 10 мес , а отработки 12 мес.

Последовательность расчета. По формулам (2.1) и (2.2) и данным табл. 2.1 и 2.2 определяем, что при мощности пласта 3 м, вынимаемого с применением 2ОКП-70, минимальная площадь сечения в свету на сопряжении с лавой должна быть для штрека со свежей струей воздуха 6,3 м^2, а для штрека с исходящей струей воздуха - 5,7 м^2. Эти данные записываем в табл. 7.1.

По формулам (3.1), (3.2) и (3.3), используя исходные данные и данные табл. 3.1, определяем ожидаемое сближение пород кровли и почвы, которое в конвейерном штреке будет равно 155 мм, а в вентиляционном (повторно используемом конвейерном) - 364 мм. Общее сближение почвы и кровли штрека за весь срок службы его в качестве конвейерного и вентиляционного от начала проведения до погашения равно 519 мм. Сближение бортов 0,4х519=206 мм.

По формулам (4.1) и (4.2), используя данные табл. 4.1 и раздела 3, определяем по условиям безнишевой выемки необходимую ширину штреков в свету:

- конвейерного:

$$B_к = 0,7 + b_1 + 0,8b_2 + l_1 \cdot \cos\alpha + d = (0,7 + 0 + 0,8 \cdot 0,8 + 1,3 \cdot 0,98 + 0,05)м = 2,66 м$$

– вентиляционного:

$$B_в = 0,9 \cdot \cos 10 + 0,7 = 1,58 м.$$

По условиям размещения энергопоезда ширина вентиляционного штрека в соответствии с формулой (4.3)

$$B = (0,7 + 1,04 + 0,9)м = 2,64 м.$$

Для усиления штрековой крепи сохраняемой выработки шириной 2,64 м подходит ближайший типоразмер крепи КМП-Т с длиной верхняка 3 м и расстоянием между стойками в свету 2,8 м. Для исключения боковых нагрузок на стойки принимаем зазоры с каждой стороны рамы по 0,2 м. Отсюда общая ширина в свету сохраняемого штрека будет равна 3,2 м с учетом сближения бортов.

В табл. 7.I записываем максимальные значения ширины вентиляционного штрека 2,64 и 3,2 м и конвейерного – 2,66 м.

По формуле (4.5) определяем необходимую высоту конвейерного штрека в свету во время проведения с учетом его повторного использования и ожидаемого сближения пород кровли и почвы за весь срок службы (519 мм). На сопряжении вентиляционного (сохраненного для повторного использования конвейерного) штрека с лавой, где установлена механизированная крепь сопряжения с общей толщиной верхняка и основания 0,4 м, высота его в свету должна быть I,8+0,4=2,2 м. С учетом ожидаемого сближения кровли и почвы высота конвейерного штрека во время проходки должна быть не менее 2,2+0,53I=2,73I м≈2,75 м,

а при сохранении его в качестве вентиляционного – не менее 2,2+0,364=2,564 м ≈ 2,6 м.

Если сопряжение вентиляционного штрека крепить индивидуальной крепью, то высота его может быть уменьшена при проходке до 2,35 м. Данные максимальные значения высоты и ширины записываются в табл. 7.I.

Ширина вентиляционного штрека по условиям доставки секций механизированной крепи 20КП-70 по формуле (5.I) будет равна

$$B_в = (0,2 + 0,7 + 1,1 + 0,7)м = 2,7 м.$$

По условиям доставки шнеков диаметром I,6 м ширина вентиляционного штрека равна

$$B_в = (0,7 + 1,6 + 0,2)м = 2,5 м.$$

Высота вентиляционного штрека по условиям доставки секций 2ОКП-70 на транспортных платформах высотой 0,36 м по рельсовому пути (0,2 м) в соответствии с формулой (5.2) и данными табл. 5.I должна быть

$$H_в = (0,2+0,36+1,47+0,2)м = 2,33м.$$

Данные значения В и Н записываются в соответствующую графу табл. 7.I.

Так как конвейерный штрек проходится по постоянной схеме транспорта с использованием конвейера ЛТП-80 и монорельсовой дороги, то ширина его в соответствии с табл. 6.I должна быть не менее 3,45 м. Высота штрека по условиям размещения транспортного оборудования во время проведения равна 2 м.

Из приведенных в табл. 7.I данных выбираем максимальные значения ширины и высоты конвейерного штрека (3,45 и 2,75 м) и вентиляционного (3,2 и 2,6 м), которым соответствуют площади сечений в свету для конвейерного 9,5 м^2 и вентиляционного 8,3 м^2.

Для данной площади сечения конвейерного штрека ближайшим является типоразмер анкерной крепи 2-3, обеспечивающий площадь сечения в свету I0 м^2, а для вентиляционного - типоразмер крепи КМП-Т - 02.

Таким образом, для КМЗ с комплексом 2ОКП-70 при отработке пологого пласта мощностью 3 м длинными столбами по простиранию с повторным использованием выемочных выработок рациональными являются площади сечений в свету для конвейерного штрека I0 м^2, а для вентиляционного - 8,3 м^2.

8. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ "МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ..."

Экономический эффект от внедрения рациональных сечений выемочных выработок, определенных по "Методическим рекомендациям", не выражается в форме прибыли от фактического снижения себестоимости добычи угля или улучшения его качества. Внедрение рекомендаций позволяет лишь избежать дополнительных затрат только в тех горно-геологических и горнотехнических условиях, в которых нет производственной необходимости проведения выемочных выработок увеличенной до I0-I2 м^2 площади сечения. Поэтому экономия от внедрения рациональных сечений выемочных выработок определяется в виде гарантированного экономического эффекта на уровне производственных объединений.

Гарантированный экономический эффект определяется как разница между стоимостью проведения 1 м выработки площадью сечения 10 м^2 и рациональной площади сечения, умноженная на годовой объем их проведения.

Для расчетов гарантированного экономического эффекта на уровне производственных объединений рекомендуется использовать данные, приведенные в табл. 8.1, которые определены на основе действующих нормативных документов [6, 7, 8].

Таблица 8.1

Тип подготовительного забоя и механизация проведения выработки	Стоимость проведения выемочных выработок, руб, площадью сечения вчерне, м^2					
	7	8	9	10	11	12
Проходческие комбайны типа ГПК:						
угольный забой	99,4	104,1	108,9	114,8	120,9	128,1
смешанный забой	142,3	148,1	155,8	164,2	172,1	183,1
Погрузочные машины:						
смешанный забой	172,2	178,9	187,3	198,5	208,1	218,3

Пример расчета. В одном из производственных объединений Кузбасса было пройдено за год 20 км выемочных выработок рациональной площади сечения 8,5 м^2 вчерне по углю проходческими комбайнами и 10 км смешанными забоями с применением погрузочных машин вместо выработок площадью сечения 10 м^2 вчерне.

Стоимость проведения 1 м выработки площадью сечения 8,5 м^2 вчерне определяется как среднее между стоимостью 1 м выработок площадью сечения 8 и 9 м^2. Отсюда гарантированный экономический эффект от проведения выемочных выработок площадью сечения 8,5 м^2, вместо 10 м^2, равен:

- по углю

$$Э_1 = \left[\left(114{,}8 - \frac{104{,}1 + 108{,}9}{2}\right) \cdot 20000\right] \text{тыс. руб.} = 166 \text{тыс. руб.}$$

- смешанным забоем

$$Э_1 = \left[\left(198{,}5 - \frac{178{,}9 + 187{,}3}{2}\right) \cdot 10000\right] \text{тыс. руб.} = 154 \text{тыс. руб.}$$

Общий гарантированный экономический эффект от внедрения рекомендаций на шахтах составит 320 тыс. руб. в год.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

I. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. - М.: Недра, 1986. - С. 447.

2. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. - М.: Недра, 1976. - С. 303.

3. Инструкция по сборке, транспорту и обслуживанию лавного щитового крепления "Piasta 25/45-Ox" . Гливице. - 1980. - С. 97.

4. Технологические схемы проведения подготовительных выработок с постоянным транспортом. - Прокопьевск /КузНИУИ, 1984.- С.14.

5. Королев В.А., Астахов Н.А., Перфильев В.В. Совершенствование очистных комбайнов тяжелого типа //Уголь. - 1986. - № 2. - С. 23-26

6. Методика определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. - М./ ЦНИЭИуголь, 1979. - С. 120.

7. Временная методика определения плановых и фактических показателей экономической эффективности внедрения научно-технических мероприятий в угольной промышленности. - М. /ЦНИЭИуголь, 1983. - 148 с.

8. Единые нормы выработки для шахт Кузнецкого бассейна. - М., 1975. - 557 с.

9. Инструкция по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания действующих угольных шахт. - М.: Недра, 1975. - 80 с.

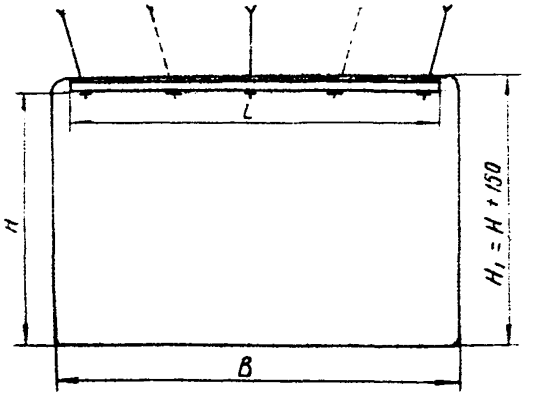
10. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. - М. : Недра, 1981. - 72 с.

11. Дополнения к "Руководству по проектированию вентиляции угольных шахт". - М. : Недра, 1981. - 26 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I

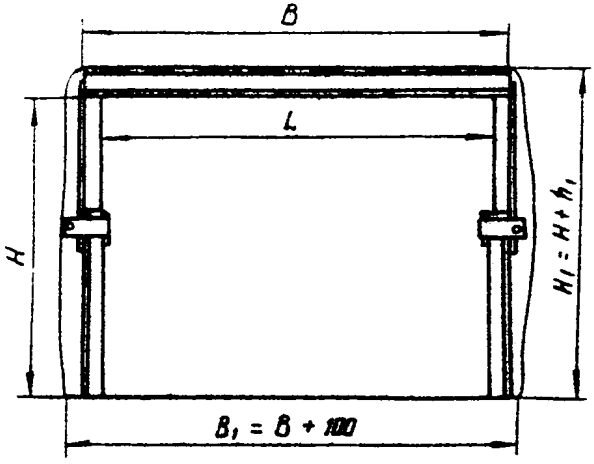
ПАРАМЕТРЫ ВЫРАБОТКИ С АНКЕРНОЙ КРЕПЬЮ



Типо-размер	L, мм	B, мм	H, мм	Sсв, м²	Sвч, м²
1-1	3000	3100	2400	7,4	8,0
1-2			2600	8,0	8,6
1-3			2800	8,6	9,2
1-4			3000	9,3	9,9
2-1	3500	3600	2400	8,6	9,2
2-2			2600	9,3	9,9
2-3			2800	10,1	10,7
2-4			3000	10,8	11,4
3-2	3800	4000	2600	10,4	11,0
3-3			2800	11,2	11,8
3-4			3000	12,0	12,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПАРАМЕТРЫ ВЫРАБОТКИ С КРЕПЬЮ КМП-Т

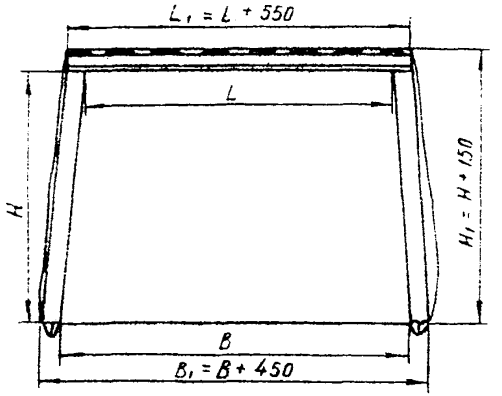


№ СВП	Типоразмер	L, мм	B, мм	H, мм	Sсв, м²	Sвч, м²
17	КМТ-13	2600	2800	2450	5,8	7,3
	- 00	2800	3000	2450	6,9	8,1
	- 01	3100	3300	2450	7,6	8,9
	- 02	2800	3000	2850	8,0	9,3
	- 03	3100	3300	2850	8,8	10,2
22	- 05	3100	3300	2450	7,6	9,0
	- 07	3100	3300	2850	8,8	10,6
	- 10	3300	3500	2850	9,4	11,1
	* - 11	4300	4500	2850	12,0	14,0 *

* с установкой средней стойки

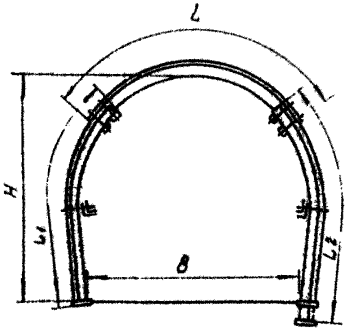
ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПАРАМЕТРЫ ВЫРАБОТКИ СО СМЕШАННОЙ КРЕПЬЮ



Типо-размер	L, мм	B, мм	H, мм	Sсв, м²	Sвч, м²
1 - 0	2400	2950	2200	5,9	7,6
1 - 1		3000	2400	6,5	8,3
1 - 2	2900	3000	2800	9,4	11,2
2 - 0	2600	3200	2400	7,0	8,8
2 - 1	2800	3400	2400	7,5	9,3
2 - 2		3450	2600	8,2	10,1
2 - 3	3000	3650	2600	8,7	10,7
2 - 4	3200	3850	2800	10,0	12,1
3 - 0	3300	3900	2400	8,7	10,6
3 - 1	3300	3950	2600	9,5	11,5
3 - 2	3400	4100	2800	10,5	12,7

ПАРАМЕТРЫ ВЫРАБОТКИ С АРОЧНОЙ КРЕПЬЮ



Типоразмер	Площадь сечения, м²		Основные размеры в свету, м					Масса арки, кг	Несущая способность кН
	в проходке	в свету	B	H	L	L1	L2		
А9-17	10,8	9,0 / —	3200	3245	3100	3250	3650	197	170-190
А10-17	11,9	10,0 / 10,5	3720	3150	3500	3250	3250	202	160-170
А10-22	12,0	10,0 / 10,5	3720	3150	3500	3250	3250	260	220-260
А13-22К	15,2	12,9 / 13,7	4283	3593	4400	3250	3250	278	800 850
А13-22Р	15,2	12,9 / 13,7	4283	3593	4400	3250	3550	284	200-250
А13-27К	15,3	12,9 / 13,7	4308	3575	4400	3250	3250	333	250-300
А13-27Р	15,3	12,9 / 13,7	4308	3575	4400	3250	3550	341	290-300
А16-27	19,0	16,2 / 16,6	4720	4047	4800	3650	3950	375	220-270
А19-27	22,0	19,2 / —	5417	4250	5000	3950	4250	397	190-210

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫБОРУ РАЦИОНАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК
ДЛЯ КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ

Ответственный за выпуск к.т.н. Середенко М.И.

Подписано в печать 10.08.87 ОП 16770 Уч.-изд.л. 2,1
Тираж 350 экз. Заказ № 3877

Ротапринт п/о "Прокопьевскуголь"

gost.e-ecolog.ru