Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА
имени
А. А. Скочинского

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ И ВЫБОРУ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ ПО ФАКТОРУ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ

МОСКВА
1985

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР
Академия наук СССР
Ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени
Институт горного дела им. А. А. Скочинского

Лаборатория
горного давления

УТВЕРЖДЕНЫ
заместителем директора
ИГД им. А. А. Скочинского
проф., докт. техн. наук
А. С. Кузьмичом
26 января 1985 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ И ВЫБОРУ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ ПО ФАКТОРУ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ



Москва
1985

УДК 622.83:622.22

Методические положения по оценке и выбору способов подготовки шахтных полей по фактору горного давления. – М.: ИГД имени А.А.Скочинского, 1985. – 27 с.

Библиогр. 7 назв., 1 ил., 14 табл.

В работе содержатся основные рекомендации по выбору мест расположения и способов охраны вскрывающих, подготавливающих и выемочных выработок при различной подготовке шахтных полей и новых горизонтов и предложения по учету фактора горного давления при оценке и выборе способов подготовки.

Настоящая работа подготовлена сотрудниками ИГД им. А.А.Скочинского проф., докт.техн.наук Г.А.Катковым, канд. техн.наук Е.А.Мельниковым, канд.техн.наук В.Л.Григорьевым и сотрудниками ВНИМИ кандидатами техн.наук Ю.М.Басинским, Н.П.Бажиным, О.И.Мельниковым, Ю.П.Коренным под научным руководством докт.техн.наук Ю.Л.Худина и проф., докт.техн.наук М.И.Устинова.

"Методические положения..." могут быть использованы в научно-исследовательских и проектных институтах при выборе и совершенствовании способов вскрытия и подготовки шахтных полей в основных угольных бассейнах с учетом геомеханических и технологических условий ведения горных работ, а также в НИС и на кафедрах учебных институтов и техникумов соответствующего горного профиля.

КС: ГОРНЫЙ, ДАВЛЕНИЕ, РАСПОЛОЖЕНИЕ, ВЫРАБОТКИ, ОХРАНА, СПОСОБ, ПОДГОТОВКА, СБЛИЖЕННЫЙ, ПЛАСТ.

© Институт горного дела им. А. А. Скочинского (ИГД им. А. А. Скочинского), 1985

ВВЕДЕНИЕ

При решении вопросов вскрытия, подготовки и выемки угольных пластов учитывается ряд природных, технических и экономических факторов, определяющих эффективность работы шахт. Одним из важнейших природных факторов, который необходимо учитывать при выборе способов вскрытия и подготовки угольных пластов, является горное давление. Однако до настоящего времени учет этого фактора, особенно на стадии разработки технического проекта и оптимизации параметров шахт, производился недостаточно.

Действующие в отрасли нормативные документы [I-6] применяются в основном при разработке рабочих проектов и паспортов крепления, охраны и поддержания выработок. Поэтому возникла необходимость разработки укрупненных рекомендаций по управлению горным давлением, которые надлежит учитывать при проектировании и расчетах оптимальных вариантов схем вскрытия и подготовки шахтных полей новых шахт и очередных горизонтов реконструируемых и действующих шахт.

Настоящие "Методические положения..." разработаны на основании анализа имеющихся шахтных исследований проявлений горного давления, теоретических решений, моделирования и нормативных документов, а также с учетом предложений научно-исследовательских, проектных институтов и производственных объединений по добыче угля.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ "МЕТОДИЧЕСКИХ ПОЛОЖЕНИЙ..." И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ И СПОСОБОВ ОХРАНЫ ВЫРАБОТОК

I.I. "Методические положения..." предназначены для следующих условий залегания и разработки угольных пластов.

Способы вскрытия – вертикальными стволами и капитальным квершлагом и вертикальными стволами и погоризонтным квершлагом.

Способы подготовки – панельный, этажный и погоризонтный.

Количество угольных пластов, разрабатываемых на одной шахте, – не более 7.

Мощность угольных пластов m – 0,7–3,5 м.

Угол падения пластов – до 35^{0}.

Прочность горных пород R, вмещающих угольные пласты, более 3 МН/м^2.

Прочность угля R_y – более 3 МН/м^2.

Глубина разработки H – до 1200 м.

Газообильность – любая.

Породы и уголь могут быть склонны к внезапным выбросам и горным ударам, а уголь – к самовозгоранию.

1.2. В "Методических положениях..." даются рекомендации по управлению горным давлением в следующих выработках:

выработках околоствольных дворов;

капитальных и погоризонтных квершлагах;

главных транспортных и вентиляционных штреках при панельном и погоризонтном способах подготовки;

панельных наклонных выработках, используемых для подготовки панелей;

капитальных наклонных выработках при этажном способе подготовки;

фланговых и промежуточных наклонных ходках при панельном способе подготовки;

ярусных штреках, используемых для подготовки выемочных столбов при панельном способе подготовки;

этажных штреках;

участковых наклонных выработках при этажном способе подготовки;

пластовых выемочных штреках при этажном способе подготовки;

наклонных выемочных выработках при погоризонтном способе подготовки.

1.3. Основным принципом выбора мест расположения и способов охраны выработок является обеспечение их безремонтного поддержания в течение всего срока эксплуатации, что достигается их рациональным расположением, применением соответствующих способов и средств охраны, проведением выработок с запасом на осадку по площади поперечного сечения с учетом ожидаемых смещений пород. Ремонт допускается только в отдельных случаях, когда указанные выше средства не обеспечивают допустимых смещений пород, определяемых конструктивной податливостью крепи.

I.4. В качестве основных факторов, определяющих выбор места расположения, способов и средств охраны и крепления выработок, приняты:

глубина расположения выработки от поверхности;

прочность вмещающих угольный пласт пород и угля;

размеры выработки;

расположение выработки относительно выработанных пространств, образованных выемкой угля;

характеристика применяемой крепи и средств охраны выработок;

время эксплуатации выработки.

I.5. Прочность горных пород в окрестности выработки следует определять в соответствии с "Указаниями по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР" [3].

I.6. Допустимые смещения пород в выработки принимаются в зависимости от максимально возможной податливости крепи и допустимых поднятий почвы, не требующих подрывки пород, и составляют:

сближение кровли и почвы, а также боков выработок околоствольного двора и главных квершлагов - не более 0,5 м;

смещение кровли в основных и выемочных выработках - не более I,0 м;

поднятие почвы в основных и выемочных выработках - не более 0,5 м при применении конвейерного транспорта и не более 0,3 м - при рельсовом транспорте.

I.7. Расстояние между парными выработками определяется из условия исключения их взаимного влияния с учетом свойств пород и глубины разработки.

I.8. При определении размеров целиков для охраны квершлагов, главных штреков, панельных и капитальных наклонных выработок использованы два критерия:

а) полная ширина целика должна быть такой, чтобы в его центральной части создавалась зона равномерного распределения напряжений. Ширина этой зоны должна быть достаточной для размещения всех выработок;

б) при расположении выработок в зоне равномерного распределения напряжений фактические смещения пород не должны превышать допускаемых податливостью крепи.

I.9. При расположении выработок под массивом угля принято, что их расстояние от границы выработанного пространства должно быть не менее протяженности зоны активного опорного давления.

I.IO. При выборе места расположения полевых выработок основными условиями являются: размещение их в наиболее прочных породах в разгруженной зоне или под защитой целиков или массива угля.

I.II. Средства охраны выемочных выработок предназначены для управления обрушающимися в выработанное пространство породами непосредственной и основной кровли. Выбор средств охраны производится на основе склонности пород кровли к обрушению.

I.I2. Основным принципом выбора расположения очистных и подготовительных выработок при разработке свит пластов является максимально возможное исключение взаимовлияния выработок и средств их охраны. Для определения этих условий использованы данные имеющегося шахтного опыта и результаты теоретических исследований и моделирования.

I.I3. При необходимости отработки компенсационных столбов с целью сохранения постоянства длины лавы в основных столбах и обеспечения водоотлива место расположения выемочных выработок и способы их охраны выбираются на основе тех же принципов, которые используются для выемочных выработок основных столбов.

I.I4. Участковые восстающие (гезенки, скаты, породоспуски и др.) и квершлаги должны проводиться по возможности под выработанным пространством или защитой целиков, оставляемых для охраны других выработок. Более предпочтительной является отработка выемочных столбов, исключающая проявления горного давления в зонах проведения восстающих. Отработку выемочных столбов рекомендуется вести на передний гезенк или квершлаг.

2. ВЫБОР МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ И СПОСОБОВ ОХРАНЫ ВЫРАБОТОК

2.I. Выработки околоствольных дворов.

2.I.I. При выборе места расположения выработок околоствольных дворов необходимо соблюдать следующие условия:

выработки не должны располагаться в зонах крупных тектонических нарушений и в напорных водоносных горизонтах;

выработки следует располагать в однородных наиболее прочных невыбросоопасных породах;

при отсутствии прочных однородных пород выработки околоствольных дворов следует проводить вкрест простирания;

протяженные участки выработок околоствольных дворов необходимо проводить на расстоянии друг от друга, исключающем их взаимовлияние;

выработки околоствольных дворов должны располагаться вне зоны влияния разрабатываемых пластов и находиться под защитой целиков, оставляемых специально или для защиты стволов и поверхностных зданий и сооружений;

выработки околоствольных дворов не должны проводиться по пластам угля, склонным к самовозгоранию.

2.I.2. Допустимое расстояние между выработками, при котором исключается их взаимовлияние, определяется по формуле

$$L_{д} \geq K_i (b_1 + b_2), \tag{2.I}$$

где b_1 и b_2 – ширина каждой выработки в проходке, м;

K_1 – коэффициент, определяющий взаимовлияние выработок (табл. 2.I).

При наличии трех и более параллельных выработок их взаимовлияние рассматривается попарно.

2.I.3. Минимальные размеры поперечного сечения выработок околоствольных дворов в свету должны определяться из условий обеспечения вентиляции, транспорта, размещения оборудования и прохода для людей. По этим размерам определяется номинальная площадь поперечного сечения выработки в свету $S_н^{св}$. Проектная площадь поперечного сечения выработки в свету в момент ее проведения находится по формуле

$$S_п^{св} = K_a S_н^{св}, \tag{2.2}$$

где K_a – коэффициент, учитывающий смещение пород в выработку за срок ее эксплуатации.

Для околоствольных выработок и квершлагов значения K_a приведены в табл. 2.2, где γ – удельный вес покрывающих пород, МН/м^3; H – глубина расположения выработки от поверхности, м; R – средняя прочность пород, МН/м^2 [3].

2.1.4. Выбор крепи для выработок околоствольных дворов и квершлагов следует осуществлять в соответствии с ожидаемыми смещениями пород и нагрузками на крепь согласно СНиП Ч-94-80 [I] и "Руководству по проектированию ..." [2]. Для обеспечения повышенной податливости монолитных бетонных, железобетонных и сборных крепей рекомендуется использовать швы податливости и заполнять пространство за крепью податливым материалом.

Таблица 2.I

Глубина от поверхности, м	Значения коэффициента K_i при прочности пород, МН/м^2			
	менее 30	60	90	более I20
	для выработок, пройденных по простиранию			
До 300	3,5	I,8	I,5	I,2
300-600	4	2	I,7	I,4
600-900	4,5	2,5	2,0	I,6
900-I200	5	3,5	2,5	I,8
	для выработок, пройденных вкрест простирания			
До 300	I,8	I,5	I,2	I
300-600	2,2	I,8	I,5	I,2
600-900	2,6	2,I	I,7	I,4
900-I200	3	2,5	2	I,5

Примечания. I. При промежуточных значениях глубины и прочности пород коэффициент K_i определяется интерполированием.

2. Для наклонных выработок значение K_i принимается как для горизонтальных, пройденных по простиранию.

3. Для выработок, расположенных под углом к простиранию, значения K_i определяются интерполированием между значениями K_i для выработок, пройденных по простиранию и вкрест простирания.

Таблица 2.2

Форма выработки	$S_н^{св}$, м^2	Значения коэффициента K_a для околоствольных выработок и квершлагов при $\gamma H/R$, равном					
		0,2	0,4	0,6	0,8	I,0	I,2
Круглая	Любая	I,I0	I,I0	I,I0	I,I5	I,I5	I,26[x)]
Арочная	Любая	I,I0	I,I0	I,I5	I,27	I,29[x)]	I,30[x)]
Трапециевидная	6-8	I,I0	I,I0	I,I0	I,I5	I,23	I,24[x)]
	8-I2	I,I0	I,I0	I,II	I,2I	I,22[x)]	I,34[x)]
	I2-I6	I,I0	I,I0	I,I6	I,20[x)]	I,3I[x)]	I,35[x)]

x) Значения коэффициента K_a при укреплении пород анкерной крепью или химическими способами.

2.I.5. Капитальные квершлаги следует располагать преимущественно вкрест простирания пород или под возможно большим углом к основному направлению простирания переслаивающихся пород массива.

2.I.6. Сопряжения выработок должны сооружаться в устойчивых породах и под менее острым углом друг к другу.

Закругления выработок должны начинаться в местах, где в почве отсутствуют пучащие породы. При этом радиус закругления следует выбирать таким образом, чтобы обеспечить его выход в заданное место полевого или пластового штреков.

2.2. Выработки при панельном способе подготовки шахтных полей.

2.2.I. Главные штреки следует проводить в почве разрабатываемого угольного пласта в наиболее прочных, но не опасных по выбросам, преимущественно песчанистых породах, общая мощность которых должна быть не менее I0 м. Штреки должны охраняться целиками или массивом угля и могут подвергаться последующей надработке при движении надрабатывающей лавы в направлении, совпадающем с направлением штреков.

2.2.2. При проведении транспортного и вентиляционного главных штреков парными расстояния между ними (их осями) следует принимать по формуле (2.I).

2.2.3. Ширина целиков для охраны главных штреков с каждой их стороны должна быть не менее указанной в табл. 2.3. Главные штреки при охране их целиками должны располагаться от угольного пласта на расстоянии не менее 5 м по нормали.

Таблица 2.3

Прочность пород, $МН/м^2$	Минимальная ширина угольных целиков для охраны выработок при глубине расположения выработок от поверхности, м			
	Менее 300	300-600	600-900	900-I200
Менее 30	50	70	80	95
30-60	35	45	60	70
60-90	30	35	40	50
Более 90	30	30	35	40

2.2.4. При охране главных штреков массивом угля расстояние от границы выработанного пространства до первого штрека должно быть не менее значений ширины целиков, приведенных в табл. 2.3, а расстояние между парными главными штреками следует принимать по формуле (2.I). Если последующая надработка главных штреков не производится, то они могут проходиться на расстоянии 5 м и более от угольного пласта по нормали.

2.2.5. В случае последующей надработки главных штреков, кроме внемки целиков после отработки крыла шахтного поля, они должны располагаться от угольного пласта на расстояниях, указанных в табл. 2.4. Максимальное расстояние штреков от угольного пласта при любых способах охраны по фактору горного давления не лимитируется.

2.2.6. Целики, оставляемые для охраны главных штреков, должны извлекаться перед их погашением.

Таблица 2.4

Прочность пород, МН/м^2	Минимальные расстояния от полевых выработок до угольного пласта по нормали при глубине расположения выработки от поверхности, м			
	Менее 300	300-600	600-900	900-I200
Менее 30	I5	20	25	30
30-60	I0	I5	20	25
60-90	I0	I0	I5	20
Более 90	I0	I0	I0	I5

2.2.7. Номинальная площадь поперечного сечения главных штреков в свету должна определяться из требований обеспечения транспорта, вентиляции, прохода для людей и размещения оборудования. Проектная площадь поперечного сечения в свету находится по формуле (2.2) с использованием значений коэффициентов K_a, приведенных в табл. 2.5.

2.2.8. Панельные наклонные выработки можно проводить полевыми или по угольному пласту. Расстояния между панельными наклонными выработками определяются по формуле (2.I).

2.2.9. Проведение панельных наклонных выработок по угольному пласту допускается, если он не опасен по внезапным выбросам, горным ударам и самовозгоранию, а смещения пород в выработку не превышают допускаемых податливостью крепи.

2.2.10. Панельные наклонные выработки следует проводить полевыми при следующих условиях:

а) при склонности угольного пласта к внезапным выбросам угля и газа, горным ударам или самовозгоранию;

б) при залегании в кровле или почве угольного пласта пород, смещения которых превышают допускаемые;

в) при наличии в почве пласта пород общей мощностью не менее 10 м, прочность которых и глубина разработки обеспечивают смещения пород менее допускаемых.

Расстояние полевых наклонных выработок от угольного пласта при отсутствии последующей надработки должно быть не менее 5 м и должно определяться наличием более прочных невыбросоопасных пород с учетом общей планировки сети горных выработок.

Таблица 2.5

Форма выработки	$S_н^{св}$, м^2	Значения коэффициента K_a для выработок, охраняемых целиками при $\gamma H/R$					
		0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
Арочная	6-8	1,10	1,10	1,14	1,24	1,37	1,50
	8-12	1,12	1,12	1,22	1,36	1,50	1,45 x)
	12-16	1,15	1,17	1,31	1,47	1,40 x)	1,50 x)
Трапециевидная	6-8	1,10	1,10	1,12	1,13	1,21	1,30
	8-12	1,12	1,13	1,16	1,26	1,38	1,50
	12-16	1,15	1,18	1,33	1,49	1,42 x)	1,50 x)

x) Значения коэффициента K_a при укреплении пород анкерной крепью или химическими способами.

2.2.11. Размеры целиков для охраны пластовых и полевых наклонных панельных выработок должны приниматься в соответствии с табл. 2.3. Целики вокруг камер лебедок должны иметь такие же размеры.

2.2.12. Если условия пп. 2.2.9 и 2.2.10 не соблюдаются, то панельные наклонные выработки следует проводить полевыми и разгружать их путем предварительной или последующей надработки.

Предварительная надработка производится путем выемки полосы угля над местом проведения будущих наклонных выработок. Ширина полосы определяется как сумма расстояний между выработками

плюс 15–20 м с каждой стороны от крайних выработок. Отставание забоев проводимых наклонных выработок от забоя надрабатывающей лавы должно быть равно не менее двум расстояниям этих выработок от угольного пласта по нормали.

Последующую надработку полевых наклонных выработок следует производить путем выемки полосы угля с отставанием забоя надрабатывающей лавы от забоев проводимых выработок на расстоянии, равном не менее 1,5-кратным значениям, приведенным в табл. 2.3. Надработку необходимо заканчивать до подхода очистных забоев к наклонным выработкам на расстояние не менее 100 м. Расстояния панельных наклонных выработок от угольного пласта должны быть не менее указанных в табл. 2.4. Ширину вынимаемой разгрузочной полосы следует принимать равной сумме расстояния между выработками плюс расстояние от выработки до угольного пласта по нормали с каждой стороны от крайних выработок.

2.2.13. Фланговые ходки можно проводить по угольному пласту, если выполняются условия п. 2.2.9. В противном случае их следует проводить полевыми, преимущественно в породах прочностью не менее 40 МН/м^2, и располагать от угольного пласта на расстоянии не менее 10 м. Полевой фланговый ходок должен надрабатываться при отработке выемочных столбов, для чего разрезную печь нужно проводить за ним на расстоянии, равном его расстоянию от угольного пласта по нормали.

2.2.14. Промежуточные наклонные ходки должны проводиться в почве угольного пласта на расстояниях от него, не менее указанных в табл. 2.6, и подвергаться последующей надработке при отработке выемочных столбов.

Таблица 2.6

Прочность пород, МН/м^2	Минимальные расстояния от промежуточных целиков до угольного пласта по нормали при глубине расположения ходка от поверхности, м			
	Менее 300	300–600	600–900	900–1200
Менее 30	20	20	25	30
30–60	15	15	20	25
60–90	15	15	15	20
Более 90	15	15	15	15

2.2.I5. Проектная площадь поперечного сечения панельных наклонных выработок при охране их целиками должна определяться по формуле (2.2) с использованием значений коэффициента K_a, приведенных в табл. 2.5. При последующей надработке этих выработок приведенные в табл. 2.5 значения K_a следует увеличивать на 30%, а при предварительной надработке уменьшать на 30%, но принимать не менее I,I0 и не более I,50.

2.2.I6. Ярусные (промежуточные) штреки могут проводиться в массиве угля и погашаться позади очистного забоя или использоваться повторно при отработке следующего смежного выемочного столба; могут проводиться позади очистного забоя и поддерживаться в выработанном пространстве, а также проводиться вприсечку к выработанному пространству без оставления или с оставлением между ними целиков угля шириной не более 5 м. Выбор способа проведения и охраны штреков должен производиться в зависимости от обрушаемости кровли, мощности пласта и прочности почвы.

2.2.I7. Проведение штреков в массиве с погашением позади очистного забоя следует производить при труднообрушающихся кровляз, пучащих почвах и большой мощности пласта. Проектная площадь поперечного сечения этих штреков определяется по формуле (2.2) с использованием значений коэффициента K_a, приведенных в таблице 2.7.

2.2.I8. При повторном использовании ярусные штреки могут охраняться временной усиливающей крепью, органной крепью, кострами, бутокострами, породными полосами, тумбами из железобетонных блоков и полосами из твердеющих материалов.

2.2.I9. Способ охраны ярусных штреков путем установки временной усиливающей крепи и органной крепью можно применять при разработке угольных пластов мощностью до 2,5 м с легкообрушающейся кровлей[x] и прочностью пород почвы более I0 МН/м^2. Проектную площадь поперечного сечения этих выработок следует определять по формуле (2.2) с использованием коэффициентов K_a, приведенных в табл. 2.8.

2.2.20. Способ охраны ярусных штреков железобетонными тумбами следует применять при разработке угольных пластов мощностью до I,5 м и углом падения до I8° с труднообрушающимися кровлями[xx]. Породы непосредственной кровли и почвы должны иметь

---

x) I класс кровли по классификации ВУГИ.

xx) II и III классы по классификации ВУГИ.

прочность при одноосном сжатии не менее 30 МН/м^2. Проектную площадь поперечного сечения штреков следует определять по формуле (2.2) с использованием значений коэффициента K_a, приведенных в табл. 2.8.

Таблица 2.7

Форма выработки	$S_н^{св}$, м^2	Срок службы выработки, лет	Значения коэффициента K_a для выработок, погашаемых позади очистного забоя, при $\gamma H/R$					
			0,2	0,4	0,6	0,8	I,0	I,2
Арочная	6–8	I	I,I0	I,II	I,I8	I,28	I,39	I,50
		2	I,I0	I,II	I,20	I,3I	I,44	I,42[x]
		3	I,I0	I,I2	I,22	I,33	I,47	I,44[x]
	8–I2	I	I,I0	I,I6	I,27	I,40	I,50	I,50[x]
		2	I,I0	I,I7	I,29	I,44	I,43[x]	I,50[xx]
		3	I,I0	I,I8	I,30	I,45	I,45[x]	I,50[xx]
Трапециевидная	6–8	I	I,I0	I,I0	I,II	I,I7	I,25	I,35
		2	I,I0	I,I0	I,I3	I,20	I,30	I,4I
		3	I,I0	I,I0	I,I3	I,22	I,32	I,44
	8–I2	I	I,I0	I,I2	I,2I	I,3I	I,44	I,4I[x]
		2	I,I0	I,I3	I,22	I,35	I,50	I,47[x]
		3	I,I0	I,I3	I,24	I,37	I,50	I,50[x]

[x] Значения коэффициента K_a при укреплении пород анкерной крепью или химическим способом.

[xx] Значения коэффициента K_a при одноразовом перекреплении выработки и (или) подрывке почвы.

2.2.2I. Способ охраны ярусных штреков полосами из твердеющих материалов следует применять при разработке угольных пластов мощностью до 2,5 м с труднообрушающейся кровлей[x] и любой почвой. Проектную площадь поперечного сечения штреков следует определять по формуле (2.2) с использованием значений коэффициента K_a, приведенных в табл. 2.8.

[x] II и III классы по классификации ВУГИ.

2.2.22. Охрану ярусных штреков комбинацией костров и органной крепи следует применять при легкообрушающихся кровлях, почвах прочностью более 10 МН/м^2 и мощности пласта до 3,5 м. Проектную площадь поперечного сечения штреков в свету следует рассчитывать по формуле (2.2) с использованием значений коэффициента K_a, приведенных в табл. 2.8.

Таблица 2.8

$S_н^{св}$, м^2	Глубина расположения выработки от поверхности, м	Значения коэффициента K_a для выработок, используемых повторно и охраняемых искусственными сооружениями или проводимых вприсечку, при $\gamma H/R$					
		0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
6–8	Менее 300	1,10	1,15	1,25	1,36	1,50	1,45[x]
	300–600	1,14	1,20	1,30	1,41	1,50	1,48[x]
	600–900	1,20	1,26	1,35	1,46	1,42[x]	1,50[xx]
	900–1200	1,27	1,34	1,43	1,40[x]	1,47[x]	1,50[xx]
8–12	Менее 300	1,11	1,21	1,33	1,49	1,45[x]	1,50[xx]
	300–600	1,17	1,27	1,39	1,40[x]	1,49[x]	1,50[xx]
	600–900	1,23	1,33	1,45	1,42[x]	1,50[xx]	1,50[xx]
	900–1200	1,29	1,39	1,49	1,46[x]	1,50[xx]	1,50[xx]

[x] Значения коэффициента K_a при укреплении пород анкерными болтами, химическими или другими способами.

[xx] Значения коэффициента K_a при однократном перекреплении выработки и (или) подрывке пород почвы.

2.2.23. Охрану ярусных штреков кострами и бутокострами следует применять при труднообрушающихся кровлях, любых почвах и мощности пласта до 3,5 м (при кровлях IУ класса при мощности пласта до 1 м). Фактическую площадь поперечного сечения в свету следует рассчитывать по формуле (2.2) с использованием значений коэффициента K_a, приведенных в табл. 2.9.

2.2.24. Проведение ярусных штреков вприсечку рекомендуется при разработке угольных пластов мощностью более 1,5 м при прочности вмещающих пород более 30 МН/м^2. Разрыв во времени между очистными работами в соседнем выемочном столбе и проведением ярусного штрека должен составлять: при глубине разработки ме-

нее 600 м три месяца при легкообрушающейся и восемь месяцев при труднообрушающейся кровле, а при глубине разработки более 600 м соответственно восемь и десять месяцев.

Проектную площадь поперечного сечения штреков в свету следует определять по формуле (2.2) и табл. 2.8.

Таблица 2.9

$S_н^{св}$, м^2	Мощность пласта, м	Значения коэффициента K_a для выработок, используемых повторно и охраняемых кострами, бутокострами и породными полосами, при $\gamma H/R$					
		0,2	0,4	0,6	0,8	I,0	I,2
6–8	Менее I	I,25	I,32	I,4I	I,50	I,50 x)	I,50 xx)
	2	I,4I	I,48	I,4I x)	I,48 x)	I,50 xx)	I,50 xx)
	Более 3	I,49	I,50	I,45 x)	I,50 x)	I,50 xx)	I,50 xx)
8–I2	Менее I	I,29	I,39	I,50	I,45 x)	I,50 xx)	I,50 xx)
	2	I,43	I,50	I,45 x)	I,50 xx)	I,50 xx)	I,50 xx)
	Более 3	I,50	I,45 x)	I,50 xx)	I,50 xx)	I,50 xx)	I,50 xx)

x) Значения коэффициента K_a при укреплении пород анкерной крепью и химическими или другими способами.

xx) Значения коэффициента K_a при однократном перекреплении и (или) подрывке пород почвы.

2.2.25. Проведение ярусных штреков позади очистного забоя и поддержание их в выработанном пространстве следует применять на пластах мощностью до I,5 м с сильно пучащей почвой. Проектную площадь поперечного сечения штреков следует определять по формуле (2.2) и табл. 2.I0 при охране выработок органной крепью, железобетонными тумбами или полосами из твердеющих материалов и табл. 2.II при охране выработок кострами, бутокострами или породными полосами.

2.2.26. Выемочные выработки необходимо крепить податливыми металлическими крепями. Трехзвенные арочные крепи и другие типы крепей с податливостью до 300 мм следует применять при $K_a < I,25$, а пятизвенные и другие крепи с податливостью в диапазоне 300–I000 мм – при $K_a > I,25$.

Таблица 2.10

$S_н^{св}$, м^2	Глубина расположения выработки от поверхности, м	Значения коэффициента K_a для выработок, проводимых позади очистного забоя и охраняемых органной крепью, железобетонными тумбами или полосами из твердеющих материалов, при $\gamma H/R$					
		0,2	0,4	0,6	0,8	I,0	I,2
6-8	Менее 300	I,I0	I,I0	I,I0	I,I3	I,I8	I,24
	300-600	I,I0	I,I0	I,I3	I,I7	I,22	I,28
	600-900	I,I2	I,I4	I,I7	I,2I	I,26	I,33
	900-I200	I,I9	I,20	I,23	I,27	I,32	I,39
8-I2	Менее 300	I,I0	I,I0	I,II	I,I5	I,2I	I,28
	300-600	I,II	I,I3	I,I7	I,2I	I,27	I,34
	600-900	I,I9	I,2I	I,24	I,28	I,34	I,4I
	900-I200	I,26	I,28	I,3I	I,36	I,4I	I,48

Таблица 2.11

$S_н^{св}$, м^2	Мощность пласта, м	Значения коэффициента K_a для выработок, проводимых позади очистного забоя и охраняемых кострами, бутокострами или породными полосами, при $\gamma H/R$					
		0,2	0,4	0,6	0,8	I,0	I,2
6-8	Менее I	I,2I	I,22	I,25	I,29	I,35	I,4I
	I-I,5	I,28	I,30	I,33	I,37	I,43	I,49
8-I2	Менее I	I,22	I,24	I,27	I,30	I,38	I,44
	I-I,5	I,29	I,3I	I,34	I,38	I,45	I,50

2.3. Выработки при этажном способе подготовки шахтных полей.

2.3.I. Капитальные наклонные выработки следует проводить полевыми в наиболее прочных невыбросоопасных породах общей мощностью не менее I0 м и охранять целиками угля или путем предварительной надработки. Расстояние между выработками должно приниматься по формуле (2.I), размеры целиков - по табл. 2.3, параметры надрабатывающих лав - согласно п. 2.2.I2, сечение выработок - по формуле (2.2) и табл. 2.5.

2.3.2. Этажные штреки рекомендуется проводить полевыми и надрабатывать при отработке выемочных столбов. Этажные транспортные полевые штреки должны использоваться в качестве вентиляционных для отработки последующих этажей.

2.3.3. Этажные штреки следует располагать в наиболее прочных породах почвы угольного пласта общей мощностью не менее 10 м. Расстояния между угольным пластом и штреками должны быть не менее значений, приведенных в табл. 2.4. Транспортные этажные штреки должны проводиться под будущим выработанным пространством, образуемым отработкой выемочных столбов в этажах, которые они обслуживают. Расстояния от этих штреков до границы выработанного пространства должны быть не менее глубины их расположения от угольного пласта по нормали.

2.3.4. Сечение этажных полевых штреков следует определять по формуле (2.2) и табл. 2.5.

2.3.5. Участковые вспомогательные и конвейерные наклонные выработки используются при разделении этажа на подэтажи и должны проводиться по угольному пласту. Их охрану следует производить целиками угля, ширина которых приведена в табл. 2.12.

Таблица 2.12

Прочность пород, МН/м^2	Ширина целиков для охраны участковых выработок при глубине расположения выработки, м		
	Менее 300	300-600	Более 600
Менее 30	40	50	60
30-60	30	40	50
Более 60	30	30	40

Площадь поперечного сечения участковых наклонных выработок необходимо определять по формуле (2.2) и табл. 2.5.

2.3.6. Пластовые выемочные штреки при этажном способе подготовки проводятся и охраняются так же как ярусные штреки при панельном способе подготовки, поэтому к ним применимы все положения пп. 2.2.16-2.2.26.

2.4. Выработки при погоризонтном способе подготовки шахтных полей.

2.4.1. Главные транспортный и вентиляционный штреки должны проводиться полевыми и подвергаться фронтальной надработке

при отработке выемочных столбов. После надработки расстояние от главного штрека до границы выработанного пространства должно быть не менее глубины заложения штрека от угольного пласта (предпочтительнее в диапазоне 10–40 м). Расстояние от угольного пласта до главного штрека следует принимать по табл. 2.4., а сечение штреков в свету до осадки рассчитывать по формуле (2.2) и табл. 2.5.

2.4.2. При проведении главных штреков под массивом угля и отсутствии последующей надработки они должны располагаться на расстояниях: от угольного пласта – не менее 5 м, от границы выработанного пространства – не менее указанных в табл. 2.2. Сечение штреков должно определяться так же, как в п. 2.4.1.

2.4.3. При проведении двух главных штреков расстояние между ними следует определять по формуле (2.1).

2.4.4. Проводимые параллельно главным штрекам пластовые штреки (просеки) должны охраняться целиками угля, ширину которых необходимо принимать по табл. 2.3, а сечение рассчитывать по формуле (2.2) и табл. 2.5.

2.4.5. Конвейерный уклон, вспомогательный и людской ходки должны проводиться полевыми согласно рекомендациям, изложенным в пп. 2.2.5–2.2.15 и касающимся полевых наклонных выработок при панельном способе подготовки шахтных полей.

2.4.6. Фланговые ходки следует проводить под угольным пластом на расстоянии от него не менее 5 м при отсутствии последующей надработки и расстояниях, приведенных в табл. 2.6, при их последующей надработке во время ведения очистных работ. Сечение ходков должно определяться по формуле (2.2) и табл. 2.5.

2.4.7. Пластовые выемочные выработки при погоризонтном способе подготовки следует проводить и охранять способами, описанными в пп. 2.2.16–2.2.26.

3. ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ СВИТЫ ПЛАСТОВ, ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫРАБОТОК И СПОСОБЫ ИХ ОХРАНЫ

3.1. В качестве основного рекомендуется применять нисходящий порядок отработки свиты сближенных пластов. Исключение из этого правила может допускаться в случае необходимости первоочередной отработки защитных пластов, для обеспечения ускоренного освоения проектной мощности шахты и т.п. Восходящий порядок отработки

можно применять только при мощности междупластия, равной не менее шестикратной мощности подрабатывающего пласта. При управлении кровлей полным обрушением восходящий порядок отработки пластов при мощностях междупластия от 6 до 12 мощностей пласта допускается только по согласованию с ВНИМИ.

Все пласты свиты необходимо подготавливать и отрабатывать с учетом их влияния друг на друга, применяя бесцеликовые способы охраны выемочных выработок.

3.2. Подготовка угольных пластов в свите может быть раздельной или групповой. При выполнении условий, относящихся к расположению и охране выработок при разработке сближенных угольных пластов, применение раздельной или групповой подготовки пластов проявлениями горного давления не ограничивается.

3.3. Разработка угольных пластов в свите может вестись последовательно или одновременно. При правильных расположении и охране выработок и соответствующих опережениях очистных работ на сближенных пластах выбор между последовательным и одновременным способами разработки угольных пластов проявлениями горного давления не лимитируется.

3.4. При условии одновременной отработки не более трех пластов в свите возможны следующие варианты очередности разработки:

При разработке двух пластов -

верхний—►нижний (рис. 3,I, *а*);

нижний—►верхний (рис. 3.I, *б*).

При разработке трех пластов -

верхний—►средний—►нижний (рис. 3.I, *в*);

средний—►верхний—►нижний (рис. 3.I, *г*);

нижний—►верхний—►средний (рис. 3.I, *д*).

При разработке четырех пластов -

третий (сверху)—►первый—►второй—►четвертый (рис. 3.I, *е*);

второй (сверху)—►первый—►третий—►четвертый (рис. 3.I, *ж*).

При разработке пяти пластов -

третий (сверху)—►первый—►второй—►четвертый—►пятый (рисунок 3.I, *з*).

Не исключается возможность применения других вариантов очередности отработки пластов в свите.

3.5. Число одновременно разрабатываемых пластов следует устанавливать в соответствии с расчетом оптимальных параметров шахты, исходя из условия получения необходимой нагрузки на каждый пласт. В одном крыле шахтного поля или блоке одновременно

рекомендуется разрабатывать не более трех пластов, кроме случаев, когда необходимость разработки большего числа пластов обусловлена требованиями предупреждения внезапных выбросов и горных ударов или обеспечения требуемого качества угля.

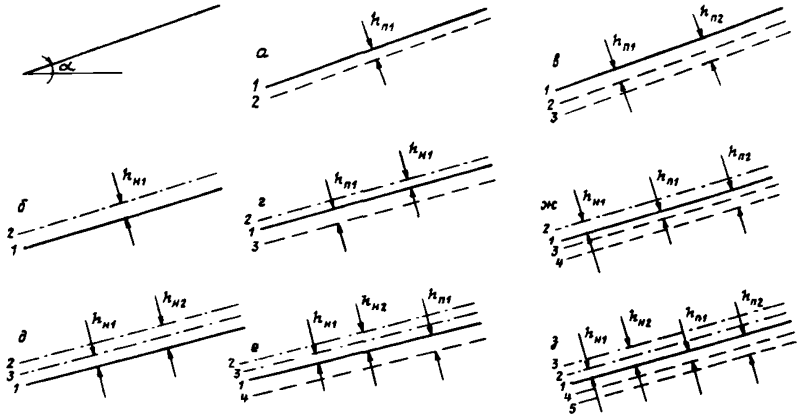

Рис. 3.I. Порядок отработки свиты сближенных пластов (возможные варианты)

3.6. Если в надрабатывающих (подрабатывающих) пластах при последовательной их отработке целики не оставляются или извлекаются до начала горных работ под (над) ними в надрабатываемых (подрабатываемых) пластах, то место расположения и способы охраны выработок могут выбираться независимо от применяемых в надрабатывающих (подрабатывающих) пластах.

3.7. При охране основных выработок (главных штреков и наклонных выработок) в сближенных пластах целиками угля их следует располагать один под другим по нормали к плоскостям пластов. Несоосное расположение целиков на сближенных пластах допускается только при их предварительной надработке (подработке).

Размеры целиков в надрабатывающих и надрабатываемых пластах следует принимать одинаковыми в соответствии с табл. 2.3. При подработке угольного пласта ширина целиков в подрабатываемом пласте должна приниматься по табл. 2.3., а в подрабатывающем пласте увеличиваться и строиться по углам сдвижения.

3.8. Целики для охраны основных выработок на соседних пластах не оставляются, если они расположены от пласта, в котором пройдены эти выработки, на расстояниях, не менее указанных в табл. 3.I (при надработке) и в табл. 3.2 (при подработке). При проведении основных выработок полевыми эти расстояния считаются от выработок. Минимальные расстояния при надработке составляет I0 м, при подработке - 20 м.

Таблица 3.I

Прочность пород, МН/м^2	Безопасные расстояния при надработке пластов при глубине расположения выработок от поверхности, м			
	Менее 300	300-600	600-900	900-I200
Менее 30	70	85	I05	II0
30-60	55	75	90	95
60-90	45	65	70	75
Более 90	40	50	60	65

При креплении выработок крепью податливостью не менее 300 мм безопасное расстояние надработки может быть уменьшено на 30%, а при применении крепи податливостью 500 мм и более - на 50% по сравнению с приведенными в табл. 3.I.

Таблица 3.2

Безопасные расстояния при подработке пластов, м				
Глубина расположения выработки, м	Менее 300	300-600	600-900	900-I200
Безопасное расстояние подработки, м	I50	I75	225	250

3.9. При групповой подготовке сближенных пластов групповые выработки следует проводить по нижнему пласту или в породах его почвы. Проведение выработок по нижнему пласту допускается, если породы, вмещающие нижний пласт, отвечают условиям п. 2.2.9. В остальных случаях групповые выработки следует проводить в почве нижнего пласта на расстояниях от него, не менее 5 м.

Охрану групповых выработок в зависимости от горно-геологических условий следует осуществлять путем их надработки или целиками угля, размеры которых определяются по табл. 2.3.

3.10. Подлежащие надработке групповые выработки необходимо располагать под образуемым впоследствии выработанным пространством. Их расстояние от границы выработанного пространства должно быть не менее расстояния от соответствующих надрабатывающих пластов, но не менее 10 м. Расстояние надрабатываемых выработок от пласта следует определять по табл. 2.4. При двойной надработке полевых групповых выработок их расстояние от нижнего пласта, определяемое по табл. 2.4, должно быть увеличено на 25-30%.

3.11. Выемочные выработки при отработке первого пласта свиты должны охраняться так же, как при разработке одиночного пласта в соответствии с рекомендациями, изложенными в пп. 2.2.16-2.2.26.

3.12. В надрабатываемых (подрабатываемых) угольных пластах выемочные выработки должны проводиться в надработанном (подработанном) массиве.

Забой выработки, проводимой в надработанном пласте, должен отставать от очистного забоя в надрабатывающем пласте на расстояние, равное не менее двум мощностям междупластия. Выработку следует располагать от границы выработанного пространства на надрабатывающем пласте на расстоянии, превышающем мощность междупластия (не менее 10 м).

Забой выработки, проводимой в подработанном пласте, должен отставать от очистного забоя в подрабатывающем пласте на расстояние $\ell_{п.от} \geq 3\ell_{ш}$, но не менее 200 м, где $\ell_{ш}$ – шаг обрушения основной кровли подрабатывающего пласта, $\ell_{п}$ – расстояние от подрабатывающего пласта до проводимой выработки. Выработку следует располагать от границы выработанного пространства на подрабатывающем пласте на расстоянии $\ell_{п} \geq 2\ell_{ш} + h_{п}$ (но не менее 50 м).

3.13. Очистные работы на сближенных пластах как при надработке, так и подработке должны вестись с разрывом во времени, соответствующем времени отработки одного яруса, этажа или выемочного столба.

4. УЧЕТ ПРОЯВЛЕНИЙ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ВЫБОРЕ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ

4.I. Учет проявлений горного давления при выборе способов подготовки шахтных полей и новых горизонтов действующих шахт рекомендуется производить в следующем порядке.

4.I.I. При выбранных вариантах способов подготовки на основании рекомендаций, изложенных в разделах 2 и 3 настоящих "Методических положений"..., выбираются возможные варианты расположения выработок разного назначения и способов их охраны. При этом исключаются те варианты, которые неприемлемы в данных горно-геологических условиях.

4.I.2. Для выбранных вариантов расположения и охраны выработок находятся проектные сечения выработок и определяется стоимость их проведения и поддержания с учетом стоимости дополнительных мероприятий по укреплению пород и перекреплению выработок.

4.I.3. На основании расчета вариантов схем подготовки и анализа затрат на проведение и поддержание выработок выбирается оптимальный вариант расположения выработок и способов их охраны.

4.2. При выборе вариантов расположения и способов охраны выработок необходимо рассматривать следующие случаи:

а) главные штреки -

проведение штреков в предварительно надработанном массиве при обычном ведении очистных работ или специальными разгрузочными лавами;

проведение полевыми с последующей надработкой при обычном ведении очистных работ;

проведение полевыми и охрана целиками угля.

б) основные наклонные выработки -

проведение по угольному пласту и охрана целиками угля;

проведение полевыми и охрана целиками угля;

предварительная надработка специальными разгрузочными лавами;

последующая надработка при ведении очистных работ (при проведении главных штреков и основных наклонных выработок полевыми возможны варианты их расположения на разных расстояниях от угольного пласта);

в) вынемочные выработки -

проведение до начала очистных работ в вынемочном столбе и погашение позади лавы;

проведение до начала очистных работ в выемочном столбе и сохранение позади лавы для повторного использования при разработке соседнего выемочного столба;

проведение совместно с очистным забоем;

сохранение выработок для повторного использования или их проведения вслед за очистным забоем с применением различных средств охраны.

ЛИТЕРАТУРА

I. СНиП П-94-80, гл. "Подземные выработки". - М.: Стройиздат, 1982. - 30 с.

2. Руководство по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи. - М.: Стройиздат, 1982. - 273 с.

3. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. - Л.: ВНИМИ, 1978. - 211 с.

4. Типовые паспорта охраны, крепления и поддержания подготовительных выработок без целиков. - Л.: ВНИМИ, 1980. - 105 с.

5. Унифицированные типовые сечения горных выработок. - Киев, Будивельник, 1971. - 415 с.

6. Прогрессивные паспорта крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок при бесцеликовой технологии отработки угольных пластов. - Л.: ВНИМИ, 1984. - 110 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

I. Область применения "Методических положений..." и основные принципы выбора мест расположения и способов охраны выработок 3

2. Выбор места расположения и способов охраны выработок . . 6

2.I. Выработки околоствольных дворов 6

2.2. Выработки при панельном способе подготовки шахтных полей 9

2.3. Выработки при этажном способе подготовки шахтных полей I7

2.4. Выработки при погоризонтом способе подготовки шахтных полей I8

3. Порядок отработки свиты пластов, взаимное расположение выработок и способы их охраны I9

4. Учет проявлений горного давления при выборе способов подготовки шахтных полей 24

Литература 26

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
ПО ОЦЕНКЕ И ВЫБОРУ СПОСОБОВ
ПОДГОТОВКИ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ
ПО ФАКТОРУ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Редактор З.П.Глазкова.
Художественный редактор Л.Н.Захарьящева.

Подписано в печать 26.08.85 Т-I8528
Формат 62,5x84 I/I6. Бум. множ. аппаратов.
Печать офсетная.
Уч.-изд.л. I,7. Тираж 300.
Изд. № 9I80. Тип. зак. 1848
Цена I9 коп.

Институт горного дела им. А.А.Скочинского,
I40004, г. Люберцы Моск. обл.

Типография Минуглепрома СССР,
I40004, г. Люберцы Моск. обл.

gost.e-ecolog.ru