МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

ИНСТРУКЦИЯ

по определению границ зон, опасных по прорывам воды в подготовительные горные выработки

Белгород 1986

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

Союзогнеупор

Ордена Ленина комбинат "Магнезит"

Управление горного производства

Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, специальным горным работам, рудничной геологии и маркшейдерскому делу

В И О Г Е М

Согласована
управлением Челябинского
округа Госгортехнадзора
СССР
24 сентября 1986 г.

Утверждена
главным инженером Горного
управления комбината
"Магнезит"
21 октября 1986 г.

И Н С Т Р У К Ц И Я

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ГРАНИЦ ЗОН, ОПАСНЫХ ПО ПРОРЫВАМ ВОДЫ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ

Белгород 1986

УДК 556.3:622.268

Инструкцией установлены порядок и правила построения барьерных целиков от водных объектов и определения границ зон, опасных по прорывам воды при проходке подготовительных горных выработок. Инструкция предназначена для использования при проходке горизонтальных и наклонных горных выработок и их проектировании в условиях разработки магнезитов Саткинской группы месторождений подземным способом. В ней приведены основные понятия: водный объект, граница зоны, опасной по прорывам воды в горные выработки; установлены категории опасности шахт по прорывам воды в подготовительные горные выработки; дана инженерно-геологическая типизация условий проходки горизонтальных и наклонных горных выработок.

Инструкция составлена Всесоюзным научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом по осушению месторождений полезных ископаемых, специальным горным работам, рудничной геологии и маркшейдерскому делу (ВИОГЕМ). В обсуждении ее принимали участие работники шахты "Магнезитовая", Горного управления комбината "Магнезит", Бакальского ШСУ № 7.

Авторы: Ю.С.Осипенко, А.Т.Усатюк, М.В.Рябских, А.И.Владимиров.

© Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, специальным горным работам, рудничной геологии и маркшейдерскому делу (ВИОГЕМ), 1986.

Осуществление программы дальнейшего развития сырьевой базы черной металлургии связано с освоением месторождений, залегающих в сложных геологических условиях, а также с увеличением глубины разработки эксплуатируемых месторождений. Важными факторами, влияющими на обеспечение безопасных условий горных работ и высокую производительность труда, являются обоснованность степени опасности прорывов воды в горные выработки и правильность определения барьерных целиков и границ зон, опасных по прорывам воды.

Обеспечению безопасности при ведении горных работ на горных предприятиях Минчермета всегда уделялось большое внимание, поэтому гидрогеологическому обоснованию безопасных условий ведения горных работ на месторождениях со сложными гидрогеологическими и инженерно-геологическими условиями придается большое значение. Имеющийся опыт обобщается в методических указаниях и инструкциях с целью введения единого порядка решения таких задач, как определение категории опасности шахт по прорывам воды в горные выработки, установление границ зон, опасных по прорывам воды в горные выработки, размеров барьерных целиков, а также определения требований к проектам ведения горных работ в шахтах, опасных по прорывам воды в горные выработки.

В настоящей инструкции, обобщившей результаты исследований института ВИОГЕМ за последние десять лет, конкретизирован передовой опыт гидрогеологического обоснования безопасных условий подземной разработки месторождений полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях применительно к Саткинской группе месторождений магнезита.

I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

I.I. Прорывом подземных вод называется инженерно-геологическое явление, состоящее во внезапном поступлении воды в горные выработки на ограниченном участке с притоком, осложняющим технологию горных работ, а в отдельных случаях создающим опасность затопления участков горных работ или шахт в целом.

I.2. Интенсификацией водопроявления называется поступление воды в горные выработки на ограниченном участке, отличающееся от прорыва тем, что водопритоки не оказывают существенного влияния на технологию горных работ и поступающая вода откачивается имеющимся водоотливом.

I.3. Часть массива горных пород, временно или постоянно остав-

ляемая для предохранения горных выработок от прорывов в них воды из водных объектов с достоверно установленными границами, называется барьерным целиком. Проходка горных выработок в барьерном целике разрешается после снижения гидростатического напора, или, при совмещенной технологии, по мере снятия гидростатического напора.

I.4. Зоной, опасной по прорывам воды в горные выработки, является часть массива горных пород, примыкающая к строящейся горизонтальной или наклонной горной выработке. Наличие в опасной зоне водных объектов с предполагаемым контуром или невыявленных на стадии разведки, создает угрозу внезапных прорывов воды в горные выработки. Проходка горных выработок в этих зонах разрешается после разведки водных объектов и их дренирования.

I.5. Барьерные целики, отстроенные от водных объектов с достоверно установленными границами, и зоны, опасные по прорывам воды в горные выработки, отстроенные от горных выработок, объединяются общим названием "опасные зоны".

I.6. Водным объектом называется природное или искусственно созданное сосредоточение воды, которое является или может являться источником водопользования, водоснабжения или обводнения горных выработок.

I.7. Водные объекты по степени изученности подразделяются на: а) водные объекты с достоверно установленными границами и изученным характером обводнения, б) водные объекты с предполагаемыми границами и (или) характером обводнения.

I.8. Контур водных объектов считается достоверным, если он нанесен на геолого-маркшейдерскую документацию по данным маркшейдерской съемки или геологической разведки. Если контур водных объектов не удовлетворяет указанным требованиям, он считается предполагаемым.

I.9. Водный объект считается изученным, если имеются все необходимые исходные данные для расчета параметров барьерного целика и водопритоков в горные выработки при его осушении (спуске воды).

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.I. Водные объекты по их расположению относительно земной поверхности подразделяются на два класса: поверхностные и подземные. В зависимости от соотношения линейных размеров (длина и ширина), как поверхностные, так и подземные водные объекты делятся на две группы: площадные и линейные. Следовательно, выделяются че-

тыре группы водных объектов: поверхностные площадные, поверхностные линейные, подземные площадные и подземные линейные.

2.2. Граница зоны, опасной по прорывам воды в подготовительные горные выработки, рассчитывается в соответствии с разд. 3 настоящей Инструкции.

2.3. Проходка подготовительных горных выработок может сопровождаться следующими видами водопроявлений: интенсификация водопроявлений, прорыв воды, крупный прорыв воды, катастрофический прорыв воды (прил. I).

2.4. В основу классификации водопроявлений в подготовительных горных выработках положено соотношение между расходом воды на участке водопроявлений, средним водопритоком по шахте до водопроявления, фактической средней и максимальной производительностью главной водоотливной установки (табл. 2.I).

Таблица 2.I

Классификация водопроявлений в подготовительных горных выработках

Виды водопроявлений	Критериальные значения водопритоков в горные выработки, $м^3/ч$
Интенсификация водопроявлений	$Q_и < 0{,}8 Q_с - Q_ш$
Прорыв воды	$0{,}8 Q_с - Q_ш \leq Q_п < Q_с - Q_ш$
Крупный прорыв воды	$Q_с - Q_ш \leq Q_п < Q_{max} - Q_ш$
Катастрофический прорыв воды	$Q_п \geq Q_{max} - Q_ш$

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: $Q_и, Q_п$ -водоприток на участке водопроявления, $м^3/ч$; $Q_с$ - фактическая средняя производительность водоотливной установки; Q_{max} - максимальная производительность водоотливной установки, $м^3/ч$; $Q_ш$ - водоприток в шахту до водопроявления, $м^3/ч$.

2.5. В зависимости от вида водопроявлений все шахты по прорывам воды в подготовительные горные выработки подразделяются на четыре категории: неопасная, мало опасная, опасная и весьма опасная (прил. 2).

2.6. Водные объекты с предполагаемым контуром или с недостаточно изученным характером обводненности подлежат дополнительному изучению. Проект работ по уточнению контуров водных объектов составляется геологической службой горного предприятия с привлечением в необходимых случаях маркшейдерской службы и утверждается главным инженером горного предприятия или шахтопроходческой организа-

ции. Работы по изучению характера водоносности водных объектов включаются в план геологоразведочных работ горного предприятия или, по его заданию, выполняются геологоразведочной организацией.

2.7. Проекты по уточнению контуров водных объектов или по изучению характера их водоносности составляются, утверждаются и согласовываются до составления плана развития горных работ на очередной год.

2.8. Учет зон, опасных по прорывам воды в подготовительные горные выработки, осуществляет по специальной форме (прил.3) маркшейдерская служба предприятия с привлечением геологической службы. Контроль учета опасных зон, полноты исходных данных для разработки мероприятий по их дренированию осуществляют ежеквартально главный маркшейдер и главный геолог горного управления.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ЗОН, ОПАСНЫХ ПО ПРОРЫВАМ ВОДЫ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ

3.1. Обеспечение безопасных условий проходки подготовительных горных выработок в непосредственной близости от водных объектов достигается оставлением барьерных целиков. Определение размеров барьерных целиков производится по способу предельных пролетов В.Д.Слесарева.

3.2. Расчет барьерных целиков, отстраиваемых от водоносных пластов, карстовых полостей, обводненных разрывных тектонических нарушений, зон дроблений и затопленных горных выработок, выполняется по следующим формулам:

а) водный объект расположен в подошве выработки

$$\Delta m = \sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{\gamma_в n l_з^2}{\eta \sigma_р \lambda}\right)^2 + \frac{P l_з^2}{\eta \sigma_р \lambda}} - \frac{\gamma_в n l_з^2}{2\eta \sigma_р \lambda} + \delta; \qquad (3.1)$$

б) водный объект расположен в кровле выработки

$$\Delta m = \sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{\gamma_в n l_з^2}{\eta \sigma_р \lambda}\right)^2 + \frac{(\gamma_в m_1 + P) l_з^2}{\eta \sigma_р \lambda}} + \frac{\gamma_в n l_з^2}{2\eta \sigma_р \lambda} + \delta; \qquad (3.2)$$

в) водный объект расположен в забое выработки

$$\Delta m = h_з \sqrt{\frac{5P}{\sigma_р \lambda}} + \delta, \qquad (3.3)$$

где P – гидростатическое давление в водном объекте, Па; $\sigma_р$ – временное сопротивление горной породы на растяжение, Па; Δm – расчетная мощность барьерного целика, м; m_1 – мощность водонасыщенной

несвязной породы в кровле выработки выше барьерного целика,м; $h_в$ – высота горной выработки,м; γ_1 – объемная масса водонасыщенной несвязной породы, кг/м^3; $\gamma_п$ – объемная масса породы в барьерном целике, кг/м^3; $l_э$ – эквивалентный пролет выработки, м; η – коэффициент,принимаемый по В.Д.Слесареву равным I,33 при невыдержанном контуре водного объекта и 2,0 – при выдержанном контуре; δ – погрешность в определении контура подземного водного объекта,м; λ – коэффициент структурного ослабления массива горных пород; g – ускорение силы тяжести, м/с^2.

3.3. Эквивалентный пролет определяется следующим образом:

а) для трапециевидной выработки или выработки,имеющий свод,

$$l_э = \frac{a l_к}{a + l_к}; \qquad (3.4)$$

б) для забоя выработки квадратного сечения

$$l_э = 0{,}5 l_к, \qquad (3.5)$$

где a – протяженность незакрепленного участка (или с временной крепью) штрека или камеры,м; $l_к$ – ширина выработки,м.

3.4. Расчет ведется по усредненным для каждой литологической разности пород показателям физико-механических свойств, полученным на стадии детальной разведки месторождения и уточненным в процессе строительства предприятия и эксплуатации месторождения (прил.4).

3.5. Механические характеристики пород и руд, полученные при испытании образцов, существенно отличаются от соответствующих показателей их в массиве, что определяется микро- и макронарушениями в прилегающих структурах, снижающих сопротивляемость пород действующим напряжениям. Значения коэффициента структурного ослабления массива определяются по табл. 3.I.

3.6. В период строительства шахты, а также при разработке месторождения, анализ и оценка трещиноватости массива горных пород осуществляются геологической службой с привлечением геолого-разведочных организаций и научно-исследовательских институтов.

3.7. В тех случаях, когда барьерный целик представлен слабопроницаемыми или проницаемыми горными породами, определяют фильтрационные потери воды через него в подготовительную горную выработку. Если фильтрационные потери воды через целик превышают допустимые величины, которые в каждом конкретном случае определяются требованиями к охране водного объекта, то выполняется одно из следующих мероприя-

Таблица 3.I.

Классификация пород и руд по трещиноватости

Категория	Характеристика трещиноватости массива	Расстояние между трещинами (среднее), см	Значения коэффициента структурного ослабления λ
I	Чрезвычайно высокая трещиноватость: густая сеть трещин по всем направлениям	до I0	0,0-0,I
II	Высокая трещиноватость: трещины и отдельности хорошо различимы	I0-30(I5)	0,2-0,3
III	Трещиноватость выше средней: различаются плоскости напластования, наличие раскрытых трещин	20-40(30)	0,2-0,3
IУ	Средняя трещиноватость: неглубокие частично раскрытые трещины	30-50(40)	0,3-0,4
У	Трещиноватость ниже средней: в основном закрытые трещины	40-60(50)	0,4-0,5
УI	Слабо развитая трещиноватость: редкие закрытые трещины	60-I00(80)	0,5-0,7
УII	Неразвитая трещиноватость: почти полное отсутствие микротрещин или признаков трещиноватости	I00-I50(I20)	0,7-I,0

тий:

а) увеличивается мощность барьерного целика;

б) цементируется через шпуры участок впереди забоя горной выработки.

3.8. Контуры барьерных целиков, отстроенные от подземных водных объектов по трассам подготовительных горных выработок, наносятся маркшейдерской службой шахты на погоризонтные планы горных работ. Ответственность за правильное определение границ барьерных целиков несет старший маркшейдер шахты. Контроль за своевременным и достоверным определением границ опасных зон осуществляет ежеквартально главным маркшейдером горного управления.

3.9. Погрешности в определении контура естественных подземных водных объектов (водоносных пластов, обводненных разрывных тектонических нарушений и зон дробления) устанавливаются геологической службой шахты. Геологической службой определяются основные расчет-

ные гидрогеологические параметры (гидростатический напор в водном объекте, фильтрационные свойства пород), а также, при необходимости, выполняется расчет фильтрационных потерь воды из подземного водного объекта.

3.10. Погрешности в определении контура искусственных водных объектов (затопленные горные выработки, незатампонированные или некачественно затампонированные скважины) устанавливаются маркшейдерской службой шахты.

3.11. Контур барьерных целиков отстраивается параллельно границе водного объекта. Для незатампонированных или некачественно затампонированных скважин барьерный целик отстраивается в форме окружности с центром в точке пересечения скважиной погоризонтного плана и радиусом, равным размеру целика, определенному по формуле (3.3).

3.12. Мероприятия по дренированию водного объекта или спуска воды из него разрабатываются геологической службой шахты и утверждаются главным инженером шахты.

Мероприятия включают:

а) бурение опережающих, дренажных или водоспускных скважин, оборудованных для регулируемого выпуска воды;

б) строительство водоотливной установки, рассчитанной на откачку воды из дренируемого водного объекта;

в) строительство водонепроницаемых перемычек для ограждения главных водоотливных установок от затопления. Водонепроницаемые перемычки рекомендуется сооружать только на шахтах, опасных и весьма опасных по прорывам воды в подготовительные горные выработки. Контроль за проведением дренажных мероприятий осуществляет геологическая служба шахты.

3.13. Проходка подготовительных горных выработок в барьерном целике производится по последовательной или совмещенной технологии. При последовательной технологии проходка возобновляется после достижения необходимой степени осушения водного объекта. Разрешение на возобновление работ выдается главным инженером горного управления.

3.14. В целях повышения скорости проходки горных выработок допускается совмещение работ по снятию напора воды в водном объекте и проходке горной выработки в барьерном целике в соответствии с технологией, разработанной ИИОГЕМ. Выбор последовательной или совмещенной технологии проходки горной выработки в барьерном целике должен содержаться в плане развития горных работ на очередной год.

3.I5. Границы зон, опасных по прорывам воды в подготовительные горные выработки, определяют для водных объектов с предполагаемыми или невыявленными границами на стадии разведки. Границы отстраивают от трассы проходимой горной выработки. Определение ширины зоны производят по зависимостям (3.I) - (3.3) с учетом (3.4).

3.I6. В пределах выделенных зон, опасных по прорывам воды, проводят дополнительные разведочные работы с целью выявления пропущенных на стадии детальной разведки водных объектов, а также уточнения границ, напоров воды и характера обводнения водных объектов с предполагаемыми границами. В наиболее простом случае они могут состоять в бурении опережающих скважин.

4. БУРЕНИЕ ОПЕРЕЖАЮЩИХ СКВАЖИН

4.I. В связи с тем, что гидрогеологические условия месторождений магнезитов Саткинской группы являются сложными (наличие раздробленных тектонических зон, карстовых полостей) проходка горных выработок должна сопровождаться бурением опережающих скважин. При ведении опережающего бурения основное значение имеет правильно разработанная методика расположения буровых скважин, позволяющая создать такую сеть, которая давала бы уверенность в отсутствии пропуска скважинами водного объекта.

4.2. До начала проходки горной выработки старший геолог шахты выдает главному инженеру шахты проектный разрез по оси выработки с указанием точек, из которых должно быть начато опережающее бурение. По мере прохождения выработки проектный разрез подлежит корректировке по фактическим данным.

4.3. В проектах опережающего бурения предусматривается минимальное количество установок бурового станка за счет увеличения длины опережающих скважин. Скважины опережающего бурения рекомендуется бурить минимальных диаметров.

4.4. Расстояние, с которого начинают вести проходку горной выработки с бурением опережающих скважин, определяется для водных объектов с достоверным контуром по формулам (3.I) - (3.3).

4.5. Расположение проектируемых опережающих скважин на участках разведки водных объектов должно быть таким, чтобы создавался замкнутый контур вокруг проходимой выработки.

4.6. При ведении опережающего бурения наклонными скважинами длины их принимаются с учетом возможного искривления в процессе бурения. Практически установлена необходимость увеличения длины

скважины на 10%, что предусматривает возможный угол отклонения ее от заданного направления на 6^{0}.

4.7. В процессе бурения и при достижении скважиной проектной длины производят наблюдения за изменением водопритока по опережающей скважине (прил. 5). Поступление воды в скважину указывает на возможную близость водного объекта или его вскрытие скважиной.

4.8. При проектировании опережающего бурения разрабатывают технические и организационные мероприятия по безопасности буровых работ.

4.9. Технические мероприятия при опережающем бурении заключаются в следующем:

а) скважина опережающего бурения должна иметь кондуктор, надежно закрепленный в породе, для предохранения устья скважины от размыва при движении воды, задвижку Лудло для регулирования количества поступающей воды, измерительную аппаратуру и другие необходимые приспособления;

б) длина кондуктора определяется проектом в каждом конкретном случае с учетом трещиноватости целика, в котором производят его крепление;

в) крепление кондуктора предусматривается цементацией его в целике породы или устанавливают кондуктор многоразового пользования;

г) испытание скважины на герметичность производят закачиванием в нее воды под давлением, превышающим в 1,5 раза максимально ожидаемое;

д) при значительной трещиноватости пород и ожидаемом большом давлении воды производят цементацию всего ствола скважины;

е) цементация ствола скважины (в случае необходимости) производится закачиванием в нее под большим давлением цементного раствора с жидким стеклом;

ж) в особо опасных случаях может быть предусмотрено возведение водонепроницаемой перемычки в выработках для изоляции камеры бурения при возникновении аварийной обстановки.

4.10. К организационным мероприятиям при опережающем бурении относятся:

а) организованный отвод воды от буровой скважины до водоотливной установки;

б) инструктаж лиц, работающих в выработках на пути движения воды от буровой скважины до выдачи ее на поверхность, а также на нижележащих горизонтах;

в) организация связи и сигнализации из камеры бурения;

г) установление дежурства лиц технадзора в камере бурения (по необходимости);

д) разработка графика работ с указанием срока и лиц, ответственных за их выполнение.

4.II. Выполнение работ по опережающему бурению и спуску воды рекомендуется поручать опытным бригадам, имеющим соответствующий стаж работы по бурению из горных выработок.

4.I2. На основе обработки материалов бурения старшим геологом шахты составляется краткое заключение о возможности дальнейшего подвигания забоя горной выработки, необходимости ведения дополнительного (контрольного) бурения или изменения принятой методики расположения буровых скважин.

4.I3. Опережающие скважины при подготовке их к бурению и после окончания бурения должны приниматься комиссией в составе старшего геолога шахты, старшего маркшейдера, бурового мастера и начальника участка, на котором ведутся буровые работы.

5. СПУСК ВОДЫ ИЗ ЗАТОПЛЕННЫХ ВЫРАБОТОК

5.I. Работы по спуску воды из затопленных выработок должны выполняться в соответствии с проектом ведения горных работ, утвержденным главным инженером горного управления (шахтостроительного треста).

5.2. До начала бурения водоспускных скважин должны быть подготовлены пути стока воды, емкости и водоотливные средства для откачки ожидаемых притоков воды, возведена водонепроницаемая перемычка для изоляции камеры бурения, а также выполнены другие мероприятия, предусмотренные проектом.

5.3. При бурении водоспускных скважин, также как и опережающих, предусматривают технические и организационные мероприятия в соответствии с пп. 4.9 и 4.I0. Водоспускные скважины при подготовке их к бурению принимаются комиссией в составе, определенном п.4.I3.

5.4. В процессе бурения водоспускных скважин буровой мастер ежесменно должен проверять исправность задвижек. При приближении забоя скважины к затопленным выработкам на расстоянии I0 м буровым мастером в присутствии старшего геолога шахты и начальника участка, на котором ведутся работы, должна быть проверена исправность запорной аппаратуры и герметичность устья скважины. При нарушении герметичности скважины ее устье должно быть зацементиро-

вано и испытано.

5.5. Водоспускные скважины должны буриться диаметром не более 75 мм. После проверки достаточности водоотливных средств шахты водоспускная скважина может быть расширена.

5.6. Вскрытие затопленных выработок, ожидаемое давление воды в которых превышает $5 \cdot 10^5$ Па, должно производиться буровыми станками, оборудованными дистанционным управлением. Буровая бригада при вскрытии должна находиться в специально оборудованной нише.

5.7. Спуск воды из затопленных выработок считается законченным при выполнении условий:

а) давление, показываемое манометром на каждой скважине, не превышает величины, определяемой по следующей зависимости

$$H_a \leq h_c + 0{,}2 \cdot 10^4, \qquad (5.1)$$

где H_a - манометрическое давление, Па; h_c - давление столба воды высотою, равной вертикальной проекции скважины, Па;

б) установившийся приток воды по скважинам на протяжении не менее 10 суток не превышает более чем на 20% средний приток воды до их затопления;

в) объем спущенной воды по скважинам примерно удовлетворяет следующему соотношению

$$V_c = V_п + Q_н t, \qquad (5.2)$$

где V_c - объем спущенной воды, м^3; $V_п$ - объем затопленных выработок, м^3; $Q_н$ - средний приток воды в выработки до их затопления, м^3/ч; t - время, затраченное на спуск воды, ч.

5.8. Проведение выработки на сбойку с осушенными допускается только с бурением опережающих скважин для подтверждения отсутствия локальных скоплений воды. Бурение опережающих скважин производят на расстоянии до 30 м от места проектируемой сбойки. Количество и расположение опережающих скважин устанавливается проектом. При расстоянии не менее 20 м до места сбойки выработка проходится с бурением шпуров, опережающих забой выработки не менее чем на 3 м. При поступлении воды из шпуров бурение и проходка выработки прекращаются. Возобновление работ допускается только после корректировки проекта на водоспускные работы.

5.9. Вскрытие выработок, из которых спущена вода, производят только после установления опережающими шпурами отсутствия воды в выработке. Вскрытие производят по распоряжению главного инже-

нера шахты. При вскрытии должны присутствовать начальник участка, а также работники ВГСЧ. Вскрытые осушенные выработки первыми осматривают работники ВГСЧ.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТАМ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ

6.I. Горные работы на месторождении (или на участке месторождения), когда в пределах шахтного поля имеются водные объекты, производят в соответствии с требованиями Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом при наличии проекта отработки, предусматривающего мероприятия по предотвращению прорыва воды в действующие выработки. Проект утверждается главным инженером горного управления (шахтостроительного треста).

6.2. Выбор мероприятий по предотвращению прорывов воды в шахты определяется в проектах ведения горных работ. В проекте должна быть определена категория опасности шахты по прорывам воды в подготовительные горные выработки.

6.3. В проектах ведения горных работ, составляемых совместно с проектом установления границ опасных зон, определяются объемы работ, обеспечивающие получение сведений о границах опасных зон, а также порядок корректирования проектных решений, вызванных уточнением границ опасных зон. Если проект ведения горных работ составляется после определения и утверждения границ опасных зон, то в нем указывается, кем и когда определены и утверждены эти зоны.

6.4. Проекты горных работ в шахтах, опасных по прорывам воды в подготовительные горные выработки, должны включать пояснительную записку и графические материалы к ней.

6.5. Пояснительная записка содержит:

а) геологическую и гидрогеологическую характеристику шахтного поля;

б) детальную характеристику водных объектов по трассам подготовительных горных выработок;

в) расчет барьерных целиков от водных объектов;

г) мероприятия по дренированию водных объектов (спуску воды из затопленных горных выработок) и график их выполнения;

д) прогноз водопритоков при дренировании водных объектов;

е) мероприятия по обеспечению безопасных условий при бурении опережающих, дренажных и водоспускных скважин и при дренировании

водных объектов.

6.6. Графические материалы к пояснительной записке включают:

а) погоризонтные планы горных работ и геологические разрезы с контурами водных объектов и границами барьерных целиков;

б) схему расстановки водоотливных средств, профили выработок с указанием водоотводных канавок, их сечения и уклона;

в) план расположения водонепроницаемых перемычек и их параметры.

6.7. Проекты горных работ в шахтах, весьма опасных по прорывам подземных вод в подготовительные выработки, должны содержать разделы по осушению шахтного поля, составление которых выполняет специализированная организация.

Нормативная литература

I. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом. Изд.второе, переработанное и дополненное. М., Недра, I977, 223 с.

2. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок на железорудных месторождениях Урала. Л., ВНИМИ, I974, 68 с.

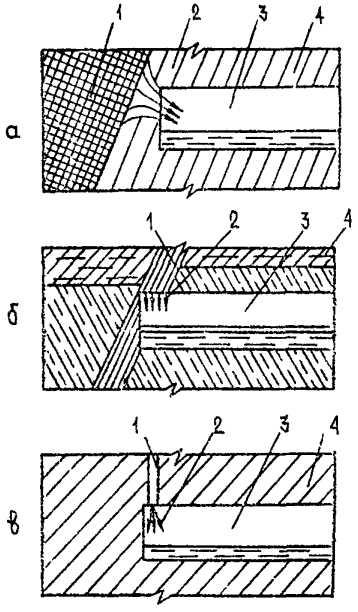
3. Типовая инструкция по определению параметров очистной выемки при системах с твердеющей закладкой на горнорудных предприятиях Минчермета УССР. Кривой Рог, НИГРИ, I983, 38 с.

4. Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. М., Недра, I986, 39 с.

5. Инструкция по креплению горизонтальных горных выработок на железорудных шахтах Урала и Казахстана. Свердловск,ИГД,I980, 50 с.

Приложение I

Характерные схемы прорывов воды в подготовительные горные выработки



а - разрушение напорными водами барьерного целика;
б - пересечение забоем зоны разрывного тектонического нарушения;
в - вскрытие горной выработкой незатампонированной скважины;
I - водный объект; 2 - место прорыва воды в горную выработку;
3 - горная выработка; 4 - вмещающие породы

Приложение 2

Категории опасности шахт по прорывам воды в подготовительные горные выработки

Категория шахт по прорывам воды	Виды водопроявлений	Характеристика водных объектов		Мероприятия по предотвращению прорывов
		Группа	Вид	
I	2	3	4	5
Неопасная	Интенсификация водопроявлений	Площадные и линейные	Естественные	Организация отвода воды на участке горных работ
			Техногенные	Тампонаж скважин
Малоопасная	Прорывы воды	Площадные и линейные	Естественные	Бурение шпуров и скважин для отвода воды от участка горных работ
			Техногенные	Тампонаж скважин
Опасная	Крупные прорывы воды	Площадные и линейные	Естественные	Определение границ опасных зон, бурение опережающих скважин, параллельное осушение опасных зон, сооружение водонепроницаемых перемычек для ограждения главных водоотливных установок
			Техногенные	Тампонаж скважин, отвод воды из подрабатываемых дренажных и других горных выработок, сооружение водонепроницаемых перемычек для ограждения главных водоотливных установок
	Водные объекты с недостоверным контуром и недостаточно изученным характером обводнения	Площадные и линейные	Естественные и техногенные	Уточнение контуров водного объекта, бурение опережающих скважин, изучение параметров водного объекта, определение границ опасных зон, параллельное осушение опасных зон, сооружение водонепроницаемых перемычек для ограждения главных водоотливных установок

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
Весьма опасная	Катастрофические прорывы воды	Площадные и линейные	Естественные	Определение границ опасных зон, бурение опережающих скважин, опережающее или параллельное осушение опасных зон, сооружение водонепроницаемых перемычек для ограждения главных водоотливных установок
			Техногенные	Определение границ опасных зон, спуск воды из затопленных горных выработок, осушение затопленных участков шахт, отвод воды из подземных гидротехнических тоннелей и других горных выработок, сооружение водонепроницаемых перемычек для ограждения главных водоотливных установок

Приложение 3

ЖУРНАЛ

учета опасных зон

Комбинат _____ Шахта _____

Местоположение горной выработки	Геолого-гидрогеологическая характеристика водного объекта	Параметры для расчета опасных зон	Расчет опасных зон	Рекомендации по предотвращению прорывов воды	Запись ведомственного контроля
I	2	3	4	5	6

Старший маркшейдер шахты _____

Старший геолог шахты _____

Примеры расчетов барьерных целиков при проходке подготовительных горных выработок

I. В шахтном поле шахты "Магнезитовая" на горизонте 340 м проходят откаточный штрек, который пересекает обводненное разрывное тектоническое нарушение. Напор подземных вод в зоне нарушения составляет 70 м или $7 \cdot 10^5$ Па. Физико-механические свойства горных пород в барьерном целике характеризуются следующими величинами:

а) коэффициент структурного ослабления пород λ равен 0,05;

б) временное сопротивление горной породы на растяжение σ_p равно $15 \cdot 10^5$ Па;

в) контур водного объекта невыдержанный, поэтому η =1,33;

г) погрешность в определении контура водного объекта δ равна 5,0 м.

Отставание крепи от забоя штрека равно 25,0 м, высота горной выработки равна 3,0 м.

Мощность барьерного целика рассчитывается по формуле (3.3)

$$\Delta m = h_в \sqrt{\frac{5P}{\sigma_p \lambda}} + \delta,$$

$$\Delta m = 3,0 \sqrt{\frac{5 \cdot 7,0 \cdot 10^5}{15 \cdot 10^5 \cdot 0,05}} + 5,0 = 25,5 \text{ м}.$$

Граница опасной зоны отстраивается параллельно разрывному тектоническому нарушению на расстоянии 25,5 м от него.

2. В шахтном поле шахты "Магнезитовая" на горизонте 260 м под затопленным Гологорским карьером проходят квершлаг от ствола "Вентиляционный". Напор подземных вод над горизонтом 260 м в Гологорском карьере составляет 75 м или $7,5 \cdot 10^5$ Па. При расчете размеров барьерного целика приняты следующие исходные данные:

а) коэффициент структурного ослабления пород λ равен 0,05;

б) временное сопротивление горной породы на растяжение σ_p равно $15 \cdot 10^5$ Па;

в) мощность водонасыщенной несвязной породы в кровле выработки выше барьерного целика m_1 равна 68 м;

г) отставание крепи от забоя квершлага a равно 25,0 м, высота горной выработки $h_в$ равна 3,0 м;

д) объемная масса водонасыщенной несвязной породы γ_1 равна $2{,}0 \cdot 10^3$ кг/м^3;

е) объемная масса породы в барьерном целике $\gamma_п$ равна 2,7 х х 10^8 кг/м^3;

ж) контур водного объекта невыдержанный, поэтому η =I,33;

з) ширина выработки $\ell_к$ равна 6,0 м;

и) погрешность в определении контура водного объекта δ равна 5,0 м.

Эквивалентный пролет выработки рассчитывается по формуле (3.4):

$$\ell_э = \frac{a\ell_к}{a+\ell_к}; \qquad \ell_э = \frac{25 \cdot 6}{25 + 6} = 4{,}9 \text{ м}.$$

Ширина барьерного целика рассчитывается по формуле (3.2):

$$\Delta m = \sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{g\gamma_п \ell_э^2}{\eta \sigma_р \lambda}\right)^2 + \frac{(g\gamma_1 m_1 + P)\ell_э^2}{\eta \sigma_р \lambda}} + \frac{\gamma_п \ell_э^2}{2\eta\sigma_р\lambda} + \delta;$$

$$\Delta m = \sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{9{,}8 \cdot 2{,}7 \cdot 10^3 \cdot 4{,}9^2}{1{,}33 \cdot 15 \cdot 10^5 \cdot 0{,}05}\right)^2 + \frac{(9{,}8 \cdot 2{,}0 \cdot 10^3 + 7{,}5 \cdot 10^5) \cdot 4{,}9^2}{1{,}33 \cdot 15 \cdot 10^5 \cdot 0{,}05}} +$$

$$+ \frac{9{,}8 \cdot 2{,}7 \cdot 10^3 \cdot 4{,}9^2}{2 \cdot 1{,}33 \cdot 15 \cdot 10^5 \cdot 0{,}05} + 5{,}0 = 22{,}2 \text{ м}.$$

Граница барьерного целика отстраивается параллельно откосу борта затопленного Гологорского карьера на расстоянии 22,2 м от него (рис. I).

3. В шахтном поле шахты "Магнезитовая" на горизонте 260 м проходят откаточный штрек, трасса которого пересекает разрывное тектоническое нарушение, выполненное диабазами. Напор подземных вод за диабазовой дайкой составляет 80 м или $8{,}0 \cdot 10^5$ Па. При расчете размеров барьерного целика приняты следующие исходные данные:

а) коэффициент структурного ослабления пород λ равен 0,05;

б) временное сопротивление горной породы на растяжение $\sigma_р$ равно $15 \cdot 10^5$ Па;

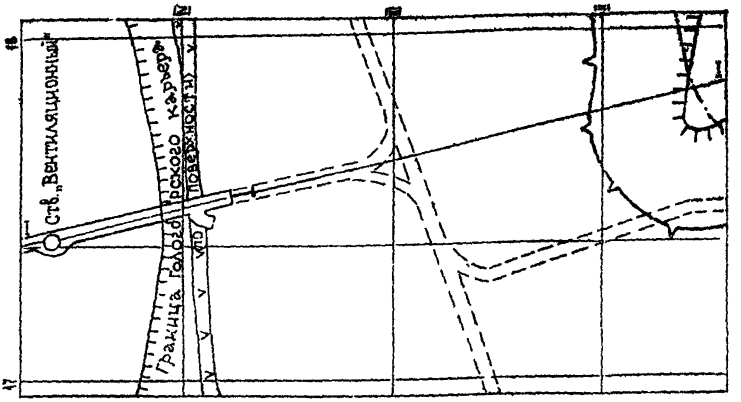
в) высота горной выработки $h_в$ равна 3,0 м;

г) контур водного объекта невыдержанный, поэтому η =I,33;

д) погрешность в определении контура водного объекта δ равна 5,0 м.

Мощность барьерного целика рассчитывается по формуле (3.3):

$$\Delta m = h_в \sqrt{\frac{5P}{\sigma_р \lambda}} + \delta;$$



Разрез по I-I

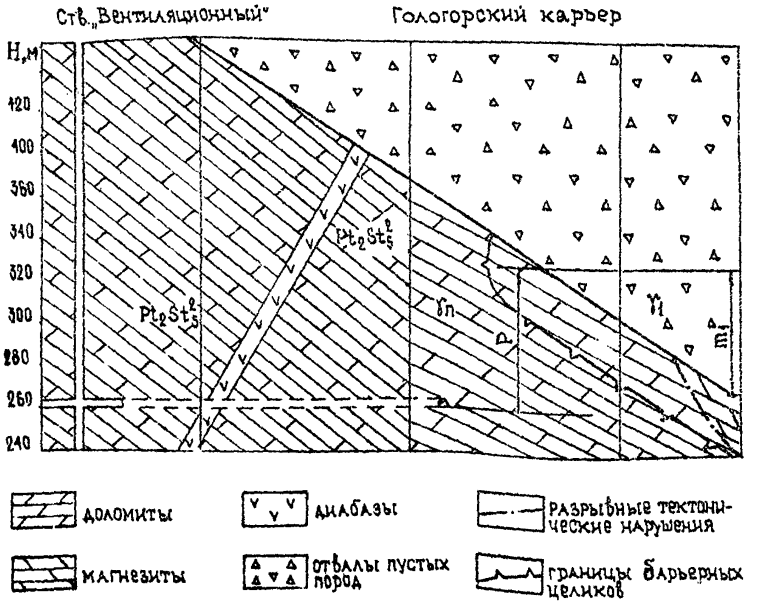
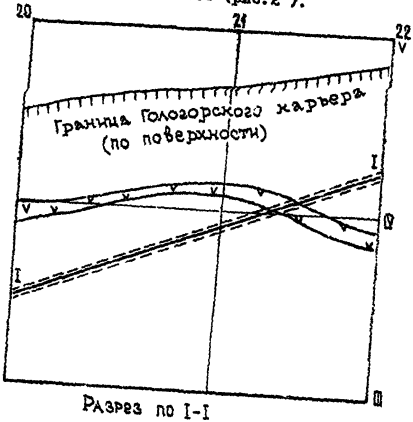


Рис.I. План горизонта 260 м (масштаб I:2000)

$$\Delta n = 3,0 \sqrt{\frac{5 \cdot 8,0 \cdot 10^5}{15 \cdot 10^5 \cdot 0,05}} + 5,0 = 26,9 \text{ м}.$$

Таким образом, граница опасной зоны отстраивается параллельно диабазовой дайке на расстоянии 26,0 м от нее (рис.2).



Разрез по I-I

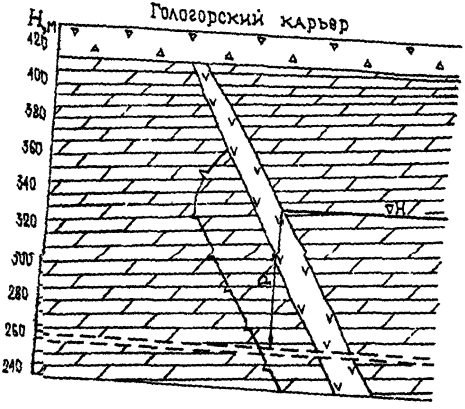


Рис.2.План горизонта 260 м (масштаб 1:2000. Условные обозначения см.рис.1)

Приложение 5

ЖУРНАЛ
регистрации опережающих скважин

Комбинат _____ Шахта _____

Номер скважины	Местоположение скважины	Водоносный горизонт	Дата		Глубина скважины, м		Дебит скважины	Примечание
			начала и окончания бурения	замера	конечная	при замере		
I	2	3	4	5	6	7	8	9

Замер произвел _____
(должность, фамилия)

Проверил _____
(должность, фамилия)

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Основные понятия 3
2. Общие положения 4
3. Определение границ зон, опасных по прорывам воды в подготовительные горные выработки 6
4. Бурение опережающих скважин I0
5. Спуск воды из затопленных выработок I2
6. Требования к проектам ведения горных работ в опасных зонах I4
Нормативная литература I5
Приложения:
1. Характерные схемы прорывов воды в подготовительные горные выработки I6
2. Категории опасности шахт по прорывам воды в подготовительные горные выработки I7
3. Журнал учета опасных зон I9
4. Примеры расчетов барьерных целиков при проходке подготовительных горных выработок 20
5. Журнал регистрации опережающих скважин 24

И Н С Т Р У К Ц И Я
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ГРАНИЦ ЗОН, ОПАСНЫХ ПО ПРОРЫВАМ ВОДЫ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ

Технический редактор А.Г.Воронцова
Корректор М.П.Елинсон

Подписано к печати 3I марта I987 г.
Объем I,5 уч.-изд.л. Тираж 230 экз.Заказ № 32I.
Ротапринт ВИОГЕМ, Белгород, Б.Хмельницкого,86.
Цена 22 коп.

gost.e-ecolog.ru