МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
В Н И М И

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ленинград
1975

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
В Н И М И

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ленинград
1975

УДК 556.3,04 : 553.94/96 : 622.27 (083.75)

"Методические указания по гидрогеологическому обслуживанию угледобывающих предприятий". Л., 1975, 56 с. (М-во угольной пром-сти СССР. Всесоюзн. научн.-исслед. ин-т горн. геомех. и маркш. дела "ВНИМИ").

В "Методических указаниях. . ." изложена классификация месторождений по сложности гидрогеологического обслуживания, приведен состав и объем гидрогеологических наблюдений. Рассмотрены цели, состав, методика и объём наблюдений при открытом и подземном способах разработки месторождений, а также содержание гидрогеологической документации.

"Методические указания" составлены по заданию производственного объединения "Союзуглегеология" Минуглепрома СССР, рассмотрены секцией Ученого совета ВНИМИ и рекомендованы к применению геологическими службами предприятий отрасли.

Табл. 2.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела "ВНИМИ", 1975 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Гидрогеологическое обслуживание угледобывающих предприятий осуществляется в целях своевременного обеспечения действующих и строящихся шахт и карьеров гидрогеологическими материалами, необходимыми для обоснования и проведения технически правильной, экономически целесообразной и безопасной разработки месторождений и контроля за выполнением и корректировкой проектных решений по дренажу карьерных и шахтных полей.

I.2. Гидрогеологическое обслуживание проводится шахтной геологической (гидрогеологической) службой, геологической службой предприятий, осуществляющих строительство и эксплуатацию дренажной системы карьеров и шахт, а также специализированными (в том числе и научными) организациями. Состав, объем и штаты гидрогеологического обслуживания должны быть предусмотрены в проекте строительства и эксплуатации горного предприятия.

I.3. Основные задачи гидрогеологического обслуживания :

- уточнение гидрогеологического строения месторождения, условий питания и взаимодействия водоносных горизонтов, их расчётных параметров ;

- прогноз изменения гидрогеологических условий месторождения в процессе его эксплуатации, а также водопритоков в горные выработки при развитии фронта работ ;

- оценка влияния гидрогеологических факторов на устойчивость пород, вскрываемых горными выработками, на работу горного оборудования, влажность и полноту выемки угля ;

- разработка мероприятий по повышению эффективности работы дренажных устройств и контроль за их проведением, обоснование мероприятий по борьбе с поверхностными и подземными водами при работе

в непосредственной близости к водным объектам, мероприятия по обеспечению устойчивости горных пород в бортах разрезов и подземных выработках ;

- осуществление учёта потребления подземных и поверхностных вод, контроль за качеством шахтных вод и их отводом за пределы охраняемой зоны, размеры которой определяются требованиями недопущения вторичного водопоглощения , а также охраны окружающей среды (в первую очередь - источников водоснабжения) ;

- контроль за правильностью исполнения проектных решений по дренажу месторождения, эффективностью дренажных мероприятий; подготовка материалов для корректировки проектных решений по дренажу и организации гидрогеологического обслуживания.

I.4. В состав работ по гидрогеологическому обслуживанию входят исследования и наблюдения, проводящиеся на земной поверхности, в открытых и подземных выработках.

На поверхности проводятся гидрогеологическое обследование шахтного (карьерного) поля, наблюдения за режимом подземных и поверхностных вод, бурение специальных гидрогеологических скважин и опытные гидрогеологические и геофизические работы.

В открытых горных выработках проводятся гидрогеологическое обследование (съемка) бортов и подошвы карьера, замеры притоков воды в карьер, наблюдения за уровнями подземных вод, наблюдения и исследования для оценки влияния подземных и поверхностных вод на устойчивость пород в бортах карьеров и откосах отвалов, бурение специальных гидрогеологических скважин, наблюдения за влиянием подземных вод на работу горного оборудования, качество и полноту выемки угля, наблюдения за температурой и химическим составом воды в карьере.

В подземных горных выработках проводятся подземная гидрогеологическая съемка, замеры притоков воды в горные выработки, наблюде-

ния за уровнями подземных вод, наблюдения при бурении специальных гидрогеологических скважин, опытные гидрогеологические работы, оценке влияния подземных вод на устойчивость пород и работу горного оборудования, наблюдения за температурой, химическим и бактериологическим составом шахтных вод.

На всех угледобывающих предприятиях систематический надзор за работой и состоянием средств дренажа, водоотводной системы и системы гидрозащиты проводится, в соответствии с действующими инструкциями по режиму эксплуатации средств водопонижения, технической службой предприятий.

I.5. Состав и объем гидрогеологических наблюдений и исследований на угледобывающих предприятиях зависит от степени сложности гидрогеологических условий разработки месторождений, сложности изучения этих условий и сложности организации контроля за эффективностью дренажных мероприятий.

Определение категории сложности гидрогеологического обслуживания осуществляется при составлении проекта дренажа угледобывающего предприятия. В процессе строительства и эксплуатации предприятия, при корректировке и развитии первоначального проекта дренажа ,степень сложности гидрогеологического обслуживания дополнительно обосновывается и при необходимости пересматривается в соответствии с изменениями существовавших представлений.

Сложность гидрогеологического обслуживания определяется степенью влияния гидрогеологических факторов на условия ведения горных работ, характером и объемом запроектированных дренажных мероприятий и их эффективностью, а также степенью гидрогеологической изученности месторождения.

Классификация месторождений по сложности гидрогеологического обслуживания приведена в табл. I и 2.

Таблица I

КЛАССИФИКАЦИЯ КАРЬЕРНЫХ ПОЛЕЙ ПО СЛОЖНОСТИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Группа сложности	Карьеры, вскрывающие рыхлые несвязные и мягкие связные породы	Карьеры, вскрывающие твердые (водоустойчивые) породы
I – простые	Горные работы ведутся без предварительного водопонижения; дренаж производится одновременно с горными работами средствами открытого водоотлива в условиях ограниченного развития фильтрационных деформаций пород; в качестве временных или локальных средств глубинного дренажа используются дренажные скважины с расходом менее 200 $м^3$/час	Горные работы ведутся без предварительного дренажа или при использовании небольшого числа (5–I0) водопонижающих скважин; дренаж проводится средствами открытого водоотлива или ограниченным числом (5–I0) водопонижающих скважин с суммарным расходом на более 300 $м^3$/час
II – сложные	Проводится предварительное водопонижение с суммарным расходом более 200 $м^3$/час; работает система глубинного дренажа – в течение нескольких лет – или предусматривается специальная организация горных работ в условиях существенного развития фильтрационных деформаций пород	Проводится предварительное водопонижение с расходами более 300 $м^3$/час; в течение нескольких лет, осуществляется глубинный дренаж подземной системы осушения, большим числом (более I0) водопонижающих скважин
III – очень сложные	То же, что и в группе II, однако в период строительства водопонижение проводится в опытно-эксплуатационном порядке из-за недостаточной изученности условий осушения	То же, что и в группе II, однако в период строительства или эксплуатации глубинное водопонижение проводится в опытно-эксплуатационном порядке из-за недостаточной изученности условий осушения

Примечания: I. Водопритоки к дренажным системам определяются предварительно согласно проектным оценкам; в процессе строительства и эксплуатации разреза – по результатам фактических замеров, в случае несоответствия фактических данных проектным оценкам пересматривается категория сложности гидрогеологического обслуживания.

2. Проведение дренажных работ в несколько этапов предполагает, что результаты гидрогеологических наблюдений, проведенных на предыдущем этапе, являются исходным материалом для проектирования дренажа на последующем этапе, т.е. водопонижение на предыдущем этапе осуществляется как опытно-эксплуатационное относительно последующего этапа.

3. Для карьеров, вскрывающих комплексы пород обеих групп, степень сложности определяется по совокупности признаков, характерных для каждого комплекса.

КЛАССИФИКАЦИЯ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ ПО СЛОЖНОСТИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Таблица 2

Группа сложности	Подземные выработки в рыхлых несвязных и мягких связных породах	Подземные выработки в твердых водоустойчивых породах
I - простые	Проходка подготовительных выработок осуществляется без предварительного дренажа; суммарные водопритоки к шахтному полю не превышают 200-300 $м^3$/час; при ведении очистных работ под водным объектом последний отделен от кровли выработки толщей пород, мощность которой превышает 50-70 мощностей вынимаемого пласта	Проходка подготовительных выработок осуществляется без предварительного дренажа; суммарные водопритоки в горные выработки не более 500-700 $м^3$/час на шахтное поле; водный объект в кровле очистной выработки отделен толщей пород, по мощности превышающей 60-80 мощностей вынимаемого пласта
II - сложные	Проводится предварительный дренаж для проходки подготовительных выработок, при ведении очистных работ - систематический дренаж; суммарные водопритоки в горные выработки превышают 200-300 $м^3$/час; водный объект отстоит от кровли пласта менее, чем на 50-70 мощностей вынимаемого пласта; возможны повторяющиеся концентрированные водопроявления с расходами более 10 $м^3$/час, обусловленные сложностью гидрогеологического строения и осложняющие ведение горных работ	Для проходки подготовительных выработок применяется предварительный дренаж, при ведении очистных работ - систематический дренаж; суммарные водопритоки в горные выработки превышают 500-700 $м^3$/час на шахтное поле; водный объект отстоит от кровли пласта менее, чем на 60-80 мощностей вынимаемого пласта; возможны повторяющиеся концентрированные водопроявления с расходами более 20-30 $м^3$/час, осложняющие ведение горных работ
III - очень сложные	Те же, что и в группе II, но в период строительства дренаж проводится в опытно-эксплуатационном порядке из-за сложности строения и недостаточной изученности гидрогеологических условий	То же, что и в группе II, но в период строительства дренаж проводится в опытно-эксплуатационном порядке из-за сложности строения и недостаточной изученности гидрогеологических условий

Примечания: 1. Приведенные величины водопритоков к шахтному полю включают притоки в подземные выработки и расходы дренажных скважин.

2. Водным объектом считается поверхностный водоток, водоем или водоносный горизонт, представляющий опасность для ведения горных работ как источник обводнения выработок или охраняемый от истощения и загрязнения как источник водоснабжения.

3. Проведение опытно-эксплуатационного водопонижения в период строительства означает, что составление проекта дренажных работ проводится с учетом результатов строительного водопонижения.

4. Категория сложности условий гидрогеологического обслуживания уточняется по материалам, полученным на предыдущих этапах наблюдений.

2. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

2.I. Гидрогеологические наблюдения в открытых горных выработках включают следующие виды работ: гидрогеологическое обследование карьера, наблюдения за строительством и эксплуатацией дренажных устройств в карьере, специальные гидрогеологические наблюдения на уступах и в рабочих забоях карьера.

Гидрогеологическое обследование карьера

2.2. Обследование проводится на месторождениях всех категорий сложности с целью проследить особенности гидрогеологических условий эксплуатации месторождения, их изменений по ходу развития горных работ, уточнить детали гидрогеологического строения месторождения, получить сведения, характеризующие эффективность проводимых дренажных мероприятий, выявить направление корректировки дренажных мероприятий, разработать оперативные меры по устранению недостатков работы существующих дренажей.

2.3. Гидрогеологические наблюдения на территории карьера ведутся с момента начала вскрышных работ и сопровождаются отбором образцов, постановкой инструментальных маркшейдерских наблюдений, бурением мелких скважин и шурфов, лабораторными исследованиями. Они включают визуальное изучение и документирование строения и состояния уступов карьера, его рабочих забоев и внутренних отвалов и гидрогеологическое картирование карьера.

2.4. При обследовании бортов карьеров в точках наблюдений выполняется краткое геологическое описание пород (состав, состояние, мощность, элементы залегания) с указанием параметров уступов. На обводненных уступах дается характеристика высачивания подземных вод и сопровождающих его фильтрационных деформаций. При этом отмечается размер капиллярной зоны, положение верхней точки промежутка высачивания относительно водоупора, конфигурация и размеры зоны высачивания, устанавливаются размеры "языка" оплывания (длина, ширина, мощность зоны оплывших отложений), измеряется расход подземных вод по фронту высачивания (при неравномерном характере высачивания - суммарный на длине 100-200 м, при концентрированных выходах - дебит каждого крупного источника).

На месторождениях II и III групп сложности положение зоны высачивания устанавливается инструментальной маркшейдерской съемкой. Одновременно уточняется положение уровня подземных вод вблизи фильтрующего откоса с помощью неглубоких наблюдательных скважин, пройденных с площадки уступа (3-4 скважины по 1-2 профилям). С поверхности фильтрующего уступа отбираются образцы пород для определения гранулометрического состава песчаных отложений.

2.5. При проведении обследования выявляются участки деформаций бортов и уступов, оценивается роль подземных вод в возникновении этих деформаций и проводятся специальные инженерно-геологические исследования на оползневых участках (п.2.16).

2.6. На бермах уступов, по которым осуществляется отвод подземных вод к водоотливным зумпфам, оцениваются возможные потери на фильтрацию путем замера расхода потока на входе и выходе водоотводной канавы, а также фиксируется состояние пород вблизи водовода.

2.7. В зимний период проводят наблюдения, позволяющие установить наиболее рациональный способ приема и отвода подземных вод, избежать образования крупных наледей и повреждения трубопроводов. Наблюдения заключаются в фиксировании участков наледей и их размеров, установлении причин, вызывающих образование наледей, и размеров теплоизоляционной пригрузки, достаточной в данных климатических условиях для предотвращения наледеобразования.

2.8. На месторождениях П и Ш групп сложности гидрогеологическое обследование всех уступов и забоев карьера проводится I-2 раза в год (в зависимости от темпов горных работ), обследование состояния фильтрующих уступов и трасс водоводов - ежемесячно. На месторождениях I группы эти обследования проводятся ежегодно.

2.9. По материалам обследования составляется гидрогеологическая карта карьера на основе маркшейдерского плана горных работ в масштабе I:2000 - I:5000, которая ежеквартально пополняется по мере продвижения фронта горных работ. На карту наносятся: геологическая ситуация (литология, элементы залегания, стратиграфические границы пород, тектонические зоны), выходы подземных вод на уступы карьера с указанием абсолютных отметок высачивания, дебита и способа приема и отвода их из карьера; участки фильтрационных деформаций с характеристикой размеров оплывания, оползневые участки; расположение дренажных средств с указанием их типов и производительности.

2.10. К гидрогеологической карте карьера прилагаются :

- гидрогеологические разрезы рабочего и нерабочего бортов карьера по характерным поперечникам с контурами горных работ, геологической структурой, уровнями подземных вод, дренажными устройствами и гидрогеологическими выработками;

- полевые книжки наблюдений;
- карточки документации оползней;
- карточки оплывающих уступов;
- документация специальных исследований;
- схемы маршрутов и точек наблюдений.

На месторождениях II и III групп сложности обслуживания данные наблюдений за фильтрационными деформациями систематизируются путем построения графиков зависимости объема оплывания от расхода подземных вод, высоты уступа и времени его стояния.

Наблюдения за строительством и эксплуатацией внутрикарьерных дренажных устройств

2.11. Задачи наблюдений при строительстве и эксплуатации дренажных устройств сводятся к контролю качества строительных работ, надзору за работой дренажей и водоотвода по внутрикарьерному дренажу и водоотливу; получению информации для оценки проектных решений, а также к поиску путей увеличения эффективности дренажей.

2.12. Наблюдения при проходке дренажных траншей необходимы для установления их оптимальных параметров (углы наклона бортов, уклоны дна, местоположение водосборников и т.д.) в зависимости от притока и времени службы траншеи.

Полный цикл наблюдений включает выборочную съемку оплывания откосов, замеры величин притоков по фронту траншеи, проходку и оборудование специальных наблюдательных скважин по 2-3 створам (2-4 скважины на каждый створ)вкрест заложения траншеи и проведение наблюдений за уровнями подземных вод; отбор образцов песчаных пород на гранулометрический состав; инструментальную съемку профиля дна траншеи при развитии оплывания.

Сокращенный цикл наблюдений включает замеры величин притоков из траншеи к водосборникам и съемку профиля ее дна (на 2-3 момента функционирования).

Наблюдения проводятся по полному циклу на месторождениях II и III групп сложности при строительстве первоочередных участков траншей, а также резкой смене условий строительства. В остальных случаях ограничиваются сокращенным циклом наблюдений.

2.I3. Наблюдения при проходке водоотливных и дренажных зумпфов необходимы для контроля за гидроизоляцией водосборника и устойчивостью его стенок на время службы. При проходке зумпфов по водоносным породам проводятся наблюдения за притоком подземных вод по мере углубления, а также за фильтрационными деформациями по полному или сокращенному (п.2.I2) циклу наблюдений в зависимости от условий проходки.

2.I4. Наблюдения при строительстве средств водозащиты (водосборные канавы, ливнестоки, нагорные канавы) проводятся в целях оценки размеров возможного водопоглощения вмещающими породами, устойчивости грунтов применительно к водной эрозии, уточнения трасс водоводов в зависимости от особенностей местных грунтов. Наблюдения заключаются в геологической документации и ориентировочной оценке возможной вторичной инфильтрации.

2.I5. Наблюдения за эксплуатацией дренажных устройств заключаются в контроле работы насосного оборудования и самотечных устройств, замерах дебитов откачки. При наблюдении за работой средств открытого водоотлива особое внимание обращается на профилировку дренажных (сбросных) канав и траншей, на недопущение скапливания отводимых вод и их интенсивного вторичного поглощения.

При оформлении фильтрующих уступов нерабочего борта карьера в основании водоносных горизонтов укладывается трубопровод и

отсыпается дренажно-теплоизолирующая призма, гидрогеологическая служба проводит контроль за состоянием горизонтального прибортового дренажа (недопущение заиливания трубопровода, утечек подземных вод выше дренажной призмы или под ней, а также перемерзания водоводов и образования наледей).

Замеры расходов открытого дренажа проводятся I-2 раза в месяц по специальным створам, расположенным через каждые 200-400 м. На насосных стациях открытого водоотлива ведется журнал учета работы и производительности насосов. Для контроля этих данных проводятся замеры фактического дебита откачки (I-2 раза в месяц).

Специальные гидрогеологические наблюдения и исследования

2.I6. Для решения специальных вопросов, связанных с проблемами дренажа, устойчивости бортов и оптимизации горных работ, гидрогеологическая служба совместно с научно-исследовательскими, проектными и специализированными изыскательскими организациями на месторождениях П и Ш групп сложности проводит дополнительные исследования в целях оценки устойчивости оползневых участков; определения фактической водоотдачи песчаных пород; изучения влажностного режима и набухания глинистых пород в уступах; контроля влажности углей и оценки эффективности дренажа с точки зрения ее снижения; поисков и разведки аномальных зон обводненности в сложных структурах; изучения агрессивности подземных вод; оценки осадок поверхности под влиянием водопонижения и оценки влияния подземных вод на работу горно-транспортного оборудования.

2.I7. При проведении гидрогеологической съемки деформированных бортов и уступов в целях установления влияния подземных и поверхностных вод на возникновение и развитие деформаций фиксируется

форма оползня в плане и разрезе путем прослеживания трещин отрыва, уступов оседания и других проявлений нарушений сплошности массива горных пород; состав пород, слагающих тело оползня, и их положение в геологической структуре участка; водопроявления в теле оползня и их происхождение; положение уровня подземных вод в теле оползня и его основании (устанавливается посредством неглубоких скважин); источники дополнительного питания подземных вод на участке оползня и в боковых породах. Из зоны, прилегающей к поверхности скольжения, отбирают образцы пород, по которым определяют их влажность, пористость, прочностные свойства для оценки явлений набухания и порового давления. В районе оползня проводят режимные наблюдения за уровнями подземных вод.

Результаты гидрогеологических исследований используются для разработки мероприятий по предупреждению осложнений в производстве горных работ на оползневых участках или по ликвидации их последствий.

2.18. В начальный период отработки пород водоносного горизонта, сложенного песчаными разностями, проводятся полевые определения водоотдачи. Для этого производится отбор образцов пород ненарушенной структуры через 10-20 см из зоны высачивания и зоны, расположенной выше промежутка высачивания высотой 1,5-2 м. После отбора образец парафинируют и направляют в лабораторию, где определяется влажность, объемный вес и пористость грунта. Водоотдача определяется как разность между максимальной и минимальной величинами объемной влажности.

2.19. Для оценки скорости процессов набухания-разуплотнения и выбора мероприятий по предотвращению отрицательного влияния этого процесса на устойчивость пород в отвалах проводится изучение влажностного режима глинистых пород. Пробы отбирают непосред-

ственно из забоя экскаватора, с поверхности и глубины 4-5 м из скважины ручного бурения или расчисток), а также на участках длительного стояния откоса. Образцы парафинируют и отправляют в лабораторию, где определяют влажность и гранулометрический состав. По полученным данным выявляют зависимость влажности от времени службы уступа и положения точки отбора относительно поверхности и водоносного горизонта. Аналогичным образом проводится анализ динамики влажности для решения вопроса о целесообразности и наиболее рациональном исполнении дренажных мероприятий, направленных на снижение влажности углей.

2.20. Отрицательное воздействие подземных и поверхностных вод на условия работы горно-транспортного оборудования оценивается гидрогеологической службой совместно со специалистами технических отделов на основе наблюдений за его работой на участках вскрышных и добычных уступов, характеризующихся (при прочих равных условиях) различной степенью обводненности.

Наблюдения проводят в соответствии с п. 2.4. Условия работ на различных участках сопоставляют по экономическим показателям.

Влияние гидрометеорологических факторов оценивается на основе данных о времени выпадения и интенсивности осадков, времени установления и таяния снежного покрова, температуре воздуха и почвы.

3. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Наблюдения в подземных горных выработках проводят при проходке и эксплуатации шахтных стволов, проходке подготовительных (горизонтальных и наклонных) горных выработок, при ведении очистных работ.

Наблюдения при проходке и эксплуатации шахтных стволов

3.I. Наблюдения включают гидрогеологический надзор за условиями проходки, уточнение гидрогеологического строения массива в районе ствола, контроль эффективности мероприятий по борьбе с подземными водами, проводимых в связи с его проходкой.

3.2. До начала строительства ствола при бурении контрольных скважин проводят гидрогеологические наблюдения (согласно специальным инструктивным документам), а также замеры напоров по системе наблюдательных скважин в районе ствола.

3.3. В процессе проходки ствола ведут наблюдения с целью уточнить гидрогеологическое строение вскрываемой толщи: фиксируют контакты водоносных и водоупорных слоев, описывают водоносные горизонты (состав пород, густота, раскрытость и ориентировка трещин, степень закарстованности пород, характер заполнителя трещин и каверн), изучают и описывают водоупорные слои, особенно в интервале закладки шеек стволов и зоны выветривания, при проведении предварительной цементации (тампонажа) изучают и описывают характер заполнения трещин и пор цементным раствором (тампонажной смесью), при проведении предварительного замораживания или проходке ствола в мёрзлых породах фиксируют оттаивание и размокание пород.

3.4. В процессе проходки ствола ведут наблюдения за водопроявлениями: замеряют притоки из каждого водоносного горизонта при его вскрытии и полном пересечении; отмечают места выходов воды в ствол, их интенсивность и продолжительность; фиксируют вынос рыхлого материала; замеряют периодически (каждые 70-I00 м проходки) температуру воды в стволе; отбирают пробы воды на химический анализ для определения ее агрессивности к металлу и бетону.

3.5. Приток воды в ствол определяется по времени работы насосов и контролируется непосредственными замерами (объемным способом или способом подтопления раз в смену).

Водопритоки при пересечении мощных водоносных горизонтов замеряют через каждые 7-10 м проходки.

3.6. Если водоприток превышает допускаемую соответствующими данному способу проходки инструктивными документами величину, а вынос рыхлого материала интенсифицируется, проходка ствола останавливается до разработки и проведения дополнительных мероприятий по ограничению или полному устранению водопритоков.

3.7. Проходка ствола сопровождается замерами напоров по скважинам режимной сети и предусмотренным проектом дополнительным приствоповым наблюдательным скважинам. Замеры уровней по приствоповым скважинам проводятся один раз в 3-5 дней, а в период вскрытия водоносного горизонта стволом или опережающей скважиной (см. п. 3.8) - несколько раз в сутки.

3.8. При бурении из ствола опережающих скважин осуществляется контроль за их бурением и оборудованием. Устья скважин должны быть оборудованы кондукторами с задвижками (превенторами) и манометрами для замера давления воды. Изоляция труб кондуктора испытывается на герметичность в соответствии с правилами безопасности. При проходке ствола с предварительным водопонижением (п.3.9) начальный напор в скважине не должен превышать проектных величин. После введения скважины в работу или по мере бурения водоносных пород ведут систематические наблюдения за напорами, расходами самоизлива и выносом рыхлого материала. В случае интенсификации выноса и роста водопритоков при неизменном положении забоя скважины, её устье перекрывают до разработки и осуществления дополнительных дренажных мероприятий.

3.9. При проходке ствола с предварительным водопонижением осуществляется комплекс наблюдений за работой дренажных скважин и изменением напоров подземных вод по скважинам режимной сети (см. раздел 4 и 5) и приствольным наблюдательным скважинам (п. 3.7). Если остаточные напоры превышают допустимые проектные величины, проходка ствола приостанавливается на безопасном расстоянии от водоносного горизонта до разработки и осуществления дополнительных дренажных мероприятий.

3.10. За водопроявлениями в крепи ствола ведут систематические визуальные наблюдения, контролируют в поступающей через крепь воде рыхлый материал, при обнаружении которого разрабатывают дополнительные мероприятия по ограничению водопроявлений и устранению выноса.

3.11. При прорыве воды в ствол шахты организуют детальные наблюдения за характером и объемом водопритоков, выносом рыхлого материала, процессами кавернообразования вблизи ствола, ведут тщательные наблюдения за уровнями подземных вод по наблюдательным скважинам в районе ствола, осуществляют гидрогеологический надзор за проведением всех мероприятий, связанных с ликвидацией прорыва, контроль состояния ствола на участке прорыва после возобновления нормальной проходки ствола (эксплуатации), проводят обследование околоствольной поверхности в целях выявления возможных провалов.

В случае затопления ствола при прорыве гидрогеологическая служба принимает участие в разработке мероприятий по возобновлению нормальных условий строительства (эксплуатации) и осуществляет контроль за проведением и эффективностью этих мероприятий по специальной программе.

3.12. Систематический контроль за сбросом откачиваемой из ствола воды осуществляется в целях исключения или ограничения ее вторичного поглощения.

3.13. Гидрогеологическая документация при проходке ствола включает журналы:

- результатов наблюдений за водопроявлениями и измерений притоков воды по горизонтам с зарисовками положений участков водопроявлений и мест отбора проб для химического анализа на развертке стенок ствола;

- замеров притоков в ствол и отбора проб воды на химический анализ;

- наблюдений за уровнями воды в приствоповых скважинах;

- наблюдений за прорывами воды в ствол и учета мероприятий по ликвидации их последствий.

3.14. В случаях выявления по результатам наблюдений расхождений с проектными прогнозами составляется специальное заключение, которое после рассмотрения в соответствующих инстанциях служит основой для принятия мер по обеспечению дальнейшей безопасной проходки ствола.

Наблюдения при проходке и эксплуатации подготовительных горных выработок

3.15. В круг задач, решаемых в процессе гидрогеологических наблюдений при проходке и последующей эксплуатации подготовительных горных выработок, включая дренажные, входят :

- обеспечение безопасных условий проходки и поддержание выработок путем систематического контроля гидрогеологической обстановки, предупреждение внезапных прорывов подземных вод в выработки;

- оценка и прогноз влияния гидрогеологических факторов на устойчивость окружающих пород, разработка рекомендаций, снижающих вредное влияние указанных факторов на условия и производительность труда;

- получение исходной информации для оценки эффективности принятой системы дренажа, водоотлива, поддержания выработок и т.д.;

- уточнение гидрогеологических параметров водоносных горизонтов.

3.16. При проходке и эксплуатации подготовительных горных выработок проводятся следующие основные виды работ :

- подземное гидрогеологическое обследование ;

- наблюдения за притоками воды в выработки и напорами подземных вод ;

- бурение опережающих и специальных гидрогеологических скважин;

- сооружение забивных фильтров;

- контроль за состоянием подземного водоотлива (наблюдения за водопритоками и выносом материала на участках прорывов и концентрированных выходов подземных вод;

- наблюдения за температурой, химическим составом подземных вод и их агрессивностью;

- наблюдения за деформациями пород и специальные исследования по оценке влияния подземных вод на устойчивость пород в горных выработках ;

- опытные гидрогеологические работы по специальной программе.

3.17. Подземное гидрогеологическое обследование проводится на всех месторождениях независимо от категории их сложности.

В ходе гидрогеологического обследования выявляют и наносят на план горных работ все рассеянные выходы воды в горную выработку (капеж и его интенсивность, струйный капеж, фонтанирование) с ориентировочным определением дебита этих источников обводнения. С учетом геологического строения участка, его тектоники и горнотехнической обстановки оценивают источники питания рассеянных выходов воды (тот или иной водоносный горизонт, соседнее выработанное пространство, искусственные источники - оросительные систе-

мы, утечки из шахтного водопровода, буровая промывочная жидкость, закладочная или гидрозакладочная пульпа). Визуально оценивают деформации вмещающих пород, связанные с выходами в горные выработки только подземных вод (вынос рыхлого материала, размыв пород, плывунные явления, пучение почвы, оседание и т.п.). Замеряют температуру воды, отбирают пробы воды для проведения сокращенного химического анализа из наиболее крупных естественных источников обводнения с целью уточнения их связи с тем или иным водоносным горизонтом (комплексом). Выполняют операции, связанные с обслуживанием стационарной сети наблюдательных и дренажных скважин, изучают по специальной программе динамику изменения влажности угля и вмещающих пород.

3.19. Наблюдения за притоками подземных вод в подготовительные выработки также осуществляется на месторождениях всех категорий сложности. Суммарный приток подземных вод в каждую выработку замеряется раз в месяц на месторождениях I и II групп, на месторождениях III группы - два раза в месяц.

Водопритоки в подготовительную выработку определяются замерами дебитов дренажных скважин, пробуренных из выработки, контрольными замерами (раз в месяц) суммарного водопритока в каждую горную выработку. Водомерные посты располагаются по заранее намеченной единой системе так, чтобы была возможность судить отдельно о притоках подземных вод в очистные и подготовительные выработки (например, по разнице расходов воды на соседних водомерных постах).

3.20. Отдельно, раз в месяц, измеряют производительность главной и участковых водоотливных насосных станций. Замеры выполняют объемным способом. Результаты наблюдений позволяют проконтролировать все выполненные замеры (см. п. 3.19) при составлении участковых и общешахтного балансов водопритоков.

3.21. Наблюдения за напорами подземных вод на месторождениях I группы и детально разведанных участках месторождений II группы сложности производят только по наблюдательным скважинам стационарной сети. На других месторождениях и их участках производят бурение скважин из подготовительных выработок каждые 50-60 м для контроля и уточнения мощности защитной водоупорной толщи в окрестности выработки, контроль за бурением упомянутых скважин (геологическая документация и проверка качества тампонирования затрубного пространства при установке фильтров с целью предотвращения прорывов подземных вод вдоль стволов скважин), контроль за оборудованием дополнительных наблюдательных пьезометров, установкой превенторов, заглушек, переходников, кранов и других устройств, необходимых для измерения напоров с помощью обычных технических манометров, проведение наблюдений за напорами подземных вод по дополнительным пьезометрам (частота замеров, как правило, два раза в месяц, в период паводков - раз в неделю).

Кроме того, систематически (раз в квартал) проводится обследование технического состояния пьезометров, контролируется качество тампонажа затрубного пространства, состояние фильтра (признаки кольматации), арматуры, установленной в устье скважины.

3.22. Бурение опережающих скважин для предупреждения внезапных прорывов подземных вод производится на месторождениях:

- II и III групп при проходке квершлагов, ортов, рассечек, гезенков и других выработок, секущих напластование, а также полевых штреков, скатов, уклонов во вмещающих породах;

- только III группы сложности при проходке слоевых штреков, а также скатов, уклонов и других выработок в пределах продуктивной толщи.

Опережающие скважины длиной 10-12 м бурят из забоя выработок через 5-6 м проходки (ширина защитной зоны угля или пород, предохраняющих выработку от внезапного прорыва подземных вод, должна составлять не менее 5-6 м).

По всем опережающим скважинам, встретившим подземные воды, производятся кратковременные разовые наблюдения за напорами (п. 3.21), дебитом самоизлива (объемным способом) и выносом рыхлого материала в выработку (визуально).

3.23. Специальные гидрогеологические скважины оборудуют для: осушения водоносных пород (линз и прослоев) с целью предотвратить чрезмерные деформации почвы в результате пучения слагающих ее пород (на месторождениях II и III групп сложности и в рыхлых несвязных и мягких породах); дренажа крупных локальных водоносных линз и прослоев впереди забоя выработки при бурении опережающих скважин (п.3.22); уточнения гидрогеологических параметров надугольного (подугольного) водоносного горизонта путем (см. п. 3.28 и раздел 5) специальных гидрогеологических исследований на месторождениях III группы; ликвидации последствий прорывов подземных вод.

3.24. В выработках и местах крупных концентрированных водопроявлений должны быть организованы круглосуточные наблюдения за водопритоком на участке прорыва, расходами участкового и главного водоотлива, составом , количеством и крупностью выносимого в выработку материала (визуально и путем отбора проб воды), напорами, температурой и химическим составом подземных вод.

Перечисленные наблюдения проводят до прекращения поступления воды в выработку или стабилизации притока в пределах безопасной величины. Периодичность наблюдений зависит от масштаба явления и степени его изученности. Наблюдения за напорами и водопритоками

при мощных прорывах подземных вод, угрожающих полным выходом шахты из строя, необходимо проверять каждый час. В менее опасных случаях достаточно определять водопритоки каждые 2-4 часа. Отбор проб воды для полного химического анализа и замеры ее температуры достаточно выполнять раз в сутки.

3.25. Наблюдения за температурой подземных вод входят в состав подземного гидрогеологического обследования подготовительных выработок, наблюдений при внезапных прорывах воды (пп. 3.17 и 3.24).

3.26. На всех месторождениях раз в квартал отбирают пробы воды для сокращенного химического анализа и определения ее агрессивности по отношению к бетону и металлу из пьезометров и дренажных скважин (одна проба на 100 м длины подготовительных выработок).

3.27. Наблюдения за влиянием подземных вод на устойчивость пород по контуру и в окрестности подготовительных выработок выполняются по специальной программе с привлечением специализированных организаций.

3.28. Опытные гидрогеологические работы в подготовительных выработках проводят по специальной программе на месторождениях III группы и отдельных сложных участках месторождений II группы для определения гидрогеологических параметров (проницаемость, водоотдача) отдельных участков дренируемых водоносных горизонтов, гипсометрии кровли (подошвы) защитного слоя водоупорных пород, пьезометрии отдельных сложных (особенно тектонически нарушенных) участков.

3.29. Рабочая документация результатов гидрогеологических наблюдений включает журнал подземного гидрогеологического обследования, план горных работ с нанесенными результатами обследования, журнал замера дебитов скважин и напоров воды, замеров производи-

тельности участковых и главной водоотливных установок, водопритоков в горные выработки, план-схему расположения водомерных постов, средств водоотлива и дренажных устройств (скважины, забивные фильтры, канавы, лотки, зумпфы и т.д.), журнал отбора проб воды на химический анализ и замеров ее температуры, полевые книжки с документацией пройденных скважин, журнал обследований технического состояния дренажных и наблюдательных скважин, специальный журнал результатов наблюдений при прорывах воды в горные выработки.

3.30. На основе перечисленных в п. 3.29 документов составляется исполнительная документация с обобщенными результатами наблюдений, включающая: журнал (ведомость) ежемесячного баланса притока подземных вод в горные выработки, ежемесячно обновляемую схему (выкопировка с плана горных работ) с нанесенными данными из журнала баланса водопритоков, хронологические графики изменения напоров воды в стационарных гидронаблюдательных скважинах и дополнительных подземных пьезометрах, гидрогеологические разрезы по осям горных выработок (обновляются раз в квартал), карту гидроизогипс каждого из осушаемых водоносных горизонтов в пределах шахтного поля (составляется раз в год), карты изолиний кровли (почвы) защитных водоупорных слоев в пределах шахтного поля (составляется раз в год), схематичную гидрохимическую карту шахтного поля (совмещается с картой гидроизогипс), профили по оси горных выработок с зарисовками характерных деформаций горных выработок.

Гидрогеологические наблюдения на участках ведения очистных работ

3.31. Гидрогеологические наблюдения при производстве горных очистных работ производятся в целях обеспечения безопасности труда, предупреждения отрицательного влияния подземных и поверхностных

вод на технологию добычи полезного ископаемого, выявления фактов, способствующих обводнению очистных выработок и прорывам воды в них, уточнения гидрогеологических параметров водоносных горизонтов, обводняющих очистные выработки, сравнения фактических притоков в очистные выработки с проектными и уточнения прогноза притоков для рационализации системы разработки, дренажного и водоотливного хозяйства или отдельного ее участка.

3.32. Гидрогеологические наблюдения и исследования при ведении очистных работ в лавах и прилегающих к ним подготовительных выработках на шахтных полях I группы сложности включают наблюдения за : водопроявлениями у забоев и притоками воды в очистных выработках (см. п. 3.33); остаточными напорами воды в кровле и подошве очистных выработок при необходимости их дренирования (см. п. 3.34); изменениями химического и бактериологического состава воды в очистной выработке, ее агрессивности к бетонным и металлическим конструкциям (см. п. 3.35). В выработках на шахтных полях II и III групп, кроме того, выполняют наблюдения за водопроявлениями в тектонических трещинах и зонах, пересеченных штреками, оконтуривающими очистные выработки (см. п. 3.36), за прорывами воды в очистные выработки и их развитием во времени (см. п.3.37), а также проводят исследования для уточнения высоты зоны водопроводящих трещин над очистными выработками (см. п. 3.38).

3.33. Наблюдения за водопроявлениями (увлажнения, капеж струи, грифоны и т.д.) в очистной выработке производят в призабойной зоне после каждой принудительной посадки кровли (два раза в месяц). Места и характер всех водопроявлений регистрируют в журнале гидрогеологических наблюдений и наносят на план выработки в масштабе I:1000 или I:2000. Участки рассеянных водопроявлений зарисовывают в масштабе I:25 или I:50.

На зарисовках отмечают главные структурные особенности мес-

сива (слоистость, главные трещины с элементами их залегания, прослои и т.д.). Определяется расход капежа, струй и грифонов, отмечается наличие в воде твердых частиц (мути). Кроме того, измеряются расходы всех потоков, вытекающих из зоны обрушения. Места выходов в откаточный (конвейерный) штрек фиксируются на плане очистной выработки.

Изменения в характере водопроявлений и величинах расходов согласовывают с изменениями структурных особенностей вмещающего пласт массива, режима водоносных слоев кровли и подошвы, технологии добычи (скорость движения забоя лавы, управление кровлей в рассматриваемой и соседних очистных выработках и т.д.). Фактические притоки в очистную выработку сопоставляют с возможным притоком из подземных или поверхностных источников.

3.34. Наблюдения за остаточными напорами воды в осушаемых слоях кровли и подошвы очистной выработки выполняют с помощью наблюдательных скважин (пьезометров) стационарной сети (см. разд.5).

В случаях применения контурного дренажа обводненных слоев кровли или подошвы очистной выработки наблюдения за остаточными напорами ведут по дополнительным пьезометрам или дистанционным датчикам давления, оборудованным с поверхности или из ближайших вспомогательных выработок. Фильтры пьезометров и дистанционные датчики давления необходимо располагать в наблюдаемых слоях вдоль оси очистной выработки на расстоянии друг от друга, равном примерно ширине очистной выработки. Один из пьезометров или датчиков давления размещают вблизи разрезной печи.

Наблюдения за остаточными напорами выполняют непосредственно до и после первой посадки кровли очистной выработки. В дальнейшем наблюдения проводят ежемесячно в сухое время года и еженедельно в периоды паводков и дождей.

При особых обстоятельствах и изменениях в технологии управления кровлей(период интенсивного разрушения или расстрела целиков при камерной системе разработки)наблюдения за остаточными напорами проводят раз в сутки.

3.35. Наблюдения за изменениями химического и бактериологического состава воды, поступающей в очистную выработку, проводят по инструкциям специализированных лабораторий, выполняющих анализы. Сначала пробы отбирают каждые 2-3 дня после первой посадки кровли, в дальнейшем только после каждого непредвиденного значительного увеличения притока воды, но не реже двух раз в год.

3.36. Наблюдения за водопроявлениями, возникающими в тектонических зонах и трещинах, захватываемых процессом сдвижения или приближении к ним очистного забоя, производят в штреках, ограничивающих очистную выработку. Методика наблюдений аналогична описанной в п. 3.33.

3.37. Наблюдения за прорывами воды (пульпы) в очистные выработки должны проводиться на шахтах, отнесенных к II и III группам сложности с момента их возникновения до полного угасания.

В процессе наблюдений за прорывами фиксируется точное время начала и окончания аномального поступления в очистную выработку воды (пульпы) и с помощью любых доступных средств отмечаются изменения во времени: мест и формы выходов воды (пульпы) в очистную выработку; расходов отдельных струй (потоков) и суммарного; химического состава и температуры воды; характера и объема выносимого в единицу времени во взвешенном состоянии минерального материала, его механического и петрографического состава; состояния забоя, кровли и почвы очистной выработки.

Наблюдения за прорывами воды (пульпы) ведут непрерывно до начала спада или стабилизации расхода. Измерения расхода, температуры воды и оценка объема вынесенного минерального материала производятся ежечасно.В дальнейшем частота наблюдений постепенно уменьшается (раз в сутки). Специальные наблюдения за прорывами дополняются информацией, полученной от очевидцев.

Пробы воды на полный химический анализ и пробы взвешенного минерального материала для определения механического (гранулометрического) и петрографического состава отбирают в начале прорыва, период его стабилизации или в начале спада.

3.38. Исследования для уточнения высоты зоны водопроводящих трещин над очистными выработками выполняют в случаях, когда выемка угля с полным или частичным обрушением кровли планируется под водными объектами в условиях, близких к предельно допустимым, или не допускаемых действующими "Правилами охраны". Исследования выполняются геологической службой шахты в соответствии с "Методическими указаниями по натурному определению высоты зоны водопроводящих трещин над выработанным пространством в конкретных горно-геологических условиях", Л., 1973, ВНИМИ.

3.39. При отработке угольных пластов на небольших глубинах (менее 70-кратной суммарной вынимаемой мощности) ведут систематические гидрогеологические наблюдения на поверхности шахтного поля в пределах образующихся мульд сдвижения. Основной задачей наблюдений является оценка возможности дополнительного поступления поверхностных вод в очистное пространство и разработка мероприятий по предотвращению или снижению этих притоков.

Гидрогеологические наблюдения на поверхности сводятся к выполнению раз в неделю следующих работ:

- обследование поверхности мульд сдвижения с документацией и нанесением на план трещин, воронок и скоплений поверхностных, атмосферных и технических вод (в период выпадения осадков и снеготаяния, а также сразу после первой посадки кровли наблюдения необходимо проводить каждые 2-3 дня);

- контроль состояния средств отвода шахтных вод на участках мульд сдвижения;

- замеры расходов всех водотоков, пересекающих предполагаемую мульду сдвижения, для установления потерь воды на инфильтрацию (с этой целью в местах пересечения потоком предполагаемых границ мульды сдвижения оборудуют гидрогеологические посты, при первой посадке кровли замеры следует выполнять ежедневно);

- замеры уровней подземных вод в четвертичных песках, галечниках и поверхностных водоемах (период первой посадки кровли при обильном выпадении осадков и снеготаяния, а также подходе фронта очистных работ к границам поверхностных водоемов наблюдения выполняют ежедневно).

Наблюдения за затопленными горными выработками

3.40. В процессе наблюдений за затопленными горными выработками, регистрируют напоры воды в них (п.3.41),интенсивность выходов воды через ограждающие выработки целики (п.3.42) и состояние поверхности (пп.3.15-3.30).

3.41. Измерение уровней воды в затопленных выработках выполняется с помощью наблюдательных скважин (пьезометров), оборудованных с поверхности или из действующих подготовительных выработок по вышележащим пластам, если напор в затопленных выработках ниже отметок их подошвы, или с помощью дистанционных манометров и манометров, связанных с наблюдаемыми выработками трубами, проложенными

в перемычках или барьерных целиках.

Наблюдения за напорами в затапливаемых сообщающихся выработках производят по пьезометру, оборудованному на участке с минимальными отметками подошвы.

Наблюдательные скважины под пьезометры бурят с поверхности или из выработок над выработанным пространством с соблюдением требований к бурению в газонасыщенных породах. Диаметр скважин выбирается из расчёта установки колонн пьезометров с внутренним диаметром не менее 50 мм, обеспечивающих проход измерителей уровней и желонок для отбора проб воды. Нижние концы колонн пьезометров перфорируются отверстиями диаметром 5-10 мм на участке, равном по длине трехкратной вынутой мощности пласта. В остальном пьезометры выполняются с учётом требований действующих методических руководств по изучению режима подземных вод.

Дистанционные манометры необходимой точности опускают в затопленные выработки через технические скважины, кабели от них выводят в действующие вспомогательные выработки или на поверхность.

При изоляции одной или нескольких сообщающихся горных выработок водонепроницаемыми перемычками у некоторых из них необходимо оборудовать пункты наблюдений за напорами воды. С этой целью в перемычке укладывают горизонтальный трубопровод диаметром не более дюйма на высоте 0,5-1 м над подошвой. Конец трубопровода, выходящий в действующую выработку, оборудуется двумя вентилями и манометром между ними, а выходящий в затапливаемую часть выработки перфорируется на участке длиной 0,5-1 м и закрывается колпаком из плотной сетки.

Кроме специально оборудованных наблюдательных скважин и манометров, в качестве пунктов наблюдений за изменением напоров в затапливаемых выработках используют все доступные горные выра -

ботки.

Частота наблюдений и точность манометров должны позволять фиксировать изменения напоров с погрешностью, не превышающей 10% их фактической величины (при напорах менее 10 м погрешность должна быть не более 1 м).

3.42.Наблюдения за интенсивностью выходов воды через ограждающие затопленные выработки целики сводятся к фиксированию водопроявлений в доступных для наблюдений частях этих целиков и выполняются не реже двух раз в месяц.

4. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДРЕНАЖНЫХ СКВАЖИН

4.1. Гидрогеологическое обслуживание систем дренажных скважин включает:

- надзор за правильностью исполнения проекта бурения и оборудования дренажных скважин, а также за своевременным вводом их в действие ;

- выбор наиболее целесообразных по технико-экономическим показателям средств осушения и оптимального режима эксплуатации дренажной системы ;

- систематические наблюдения за режимом работы скважин для уточнения исходных гидрогеологических параметров и условий питания водоносных горизонтов в целях корректировки мощности системы осушения, расположения дренажных скважин, графика их работы и т.д.

Наблюдения при бурении и оборудовании дренажных скважин

4.2. Гидрогеологическая служба строительной организации прове-

- определение статических уровней подземных вод во всех вскрываемых скважиной водоносных горизонтах;

- выявление интервалов интенсивного поглощения промывочной жидкости ;

- уточнение литологического состава и фильтрационных свойств водоносных и относительно водоупорных пород (визуально и лабораторными методами);

- контроль за соблюдением технологии бурения скважин и сооружения фильтров, правильностью подбора и выполнения песчано-гравийной обсыпки фильтров ;

- мероприятий по предотвращению глинизации или разглинизации стенок скважин;

- пробные откачки из водопонижающих скважин и пробные включения сквозных фильтров с целью зафиксировать дебит и соответствующее ему понижение , а также проследить восстановление уровня;

- наблюдения за объемом и составом выносимого грунта при прокачке скважин ;

- контроль за правильностью оборудования скважин техническими средствами (насосы, задвижки, водоотводы, средства автоматики, устройства для замеров дебита и т.д.);

- надзор за соблюдением технологии и анализ результатов специальных работ по повышению эффективности дренажных скважин (солянокислотная обработка, торпедирование, гидроразрыв, электроударный способ и т.д.);

- анализ результатов проведенных наблюдений в целях выбора наиболее целесообразной техники и технологии бурения и оборудования дренажных скважин на основе сравнения экономических показателей возможных вариантов.

4.3. Правильность технического исполнения дренажных скважин проверяется гидрогеологической службой угледобывающего предприятия

во время приёмки от строительной организации. При этом оформляется акт скрытых работ со следующими документами: геологическая колонка по скважине, совмещенная со схемой её конструкции, сведения о технологии бурения, данные опробования скважины откачкой.

Наблюдения за изменением дебита дренажных скважин

4.4. При эксплуатации дренажных скважин систематически замеряется их дебит. Для скважин, оборудованных насосами, дебит замеряют водомерами различного типа, а контрольные замеры производят объемным способом. Объем мерного сосуда должен быть таким, чтобы наполнение его происходило не менее, чем за 20 сек. Дебиты сквозных и забивных фильтров замеряют , как правило, объемным способом.

Дебиты дренажных скважин замеряют 1-2 раза в месяц, а в паводковые периоды частота замеров увеличивается до 3-4 раз в месяц. При введении в работу отдельных скважин или групп следует их рассматривать как опытные и замеры дебита в течение первых десяти дней производить ежедневно.

4.5. Эффективность (дебит) поглощающих скважин оценивается с помощью скважинных расходомеров. Расходы по стволу поглощающей скважины необходимо замерять в нескольких точках как по осушаемому, так и поглощающему горизонту. Результаты расходометрии позволяют оценить целесообразность увеличения или сокращения фильтровых колонн по дренируемому и поглощающему горизонтам.

4.6. В комбинированных насосных скважинах, оборудованных на несколько горизонтов, также необходимо оценивать распределение дебита по отдельным горизонтам. Полученные результаты используют для оценки эффективности оборудования скважин на те или иные горизонты; расходометрия проводится выборочно (20% всех скважин).

4.7. Кроме замера дебитов по отдельным дренажным скважинам, необходимо определять суммарный дебит группы скважин (или сквозных фильтров) по участкам дренажной системы или по всей системе в целом. Дебиты замеряют по участкам трубопроводов, водоотводных канав на поверхности или в подземных выработках.

Наблюдения за уровнями подземных вод

4.8. Уровни подземных вод замеряют в самих дренажных скважинах и по наблюдательным пьезометрам, расположенным вблизи дренажных устройств.

Эффективность дренажной системы в целом оценивается по показаниям наблюдательных пьезометров режимной сети.

Эффективность и условия работы отдельных дренажных скважин оценивают по пьезометрам, оборудованным в непосредственной близости от скважин. В частности, пьезометры целесообразно располагать посередине между скважинами дренажного контура и вблизи ряда на расстоянии, равном интервалу между скважинами в ряду. Количество таких пьезометров зависит от сложности условий и составляет 10-25% общего числа дренажных скважин.

4.9. Для замера уровней в водопонижающих скважинах необходимо иметь соответствующий зазор между фильтровой колонной и водоподъемными трубами для пропуска наконечника уровнемера или установки пьезометрических датчиков под насосом.

4.10. Замеры уровней по дренажным и наблюдательным скважинам должны, как правило, производить чаще, чем замеры дебитов, вследствие большей изменчивости уровенного режима во времени. В период пуска отдельных дренажных скважин или всей системы уровни замеряют ежедневно (иногда 3-4 раза в сутки) в течение 10 дней, а затем

синхронно с замерами дебитов дренажных скважин (I-2 раза в месяц). В паводковый период замеры уровней производят каждые 3-5 сут.

Порядок наблюдений за эксплуатируемыми дренажными скважинами, оптимальная частота наблюдений определяется геологическими и природными условиями, а также стадией освоения месторождения.

Контроль за состоянием дренажных скважин

4.II. Гидрогеологическое обслуживание дренажных скважин включает контрольные замеры их дебита, установление причин его снижения, фиксацию продолжительности и условий работы насосов.

4.I2. Эксплуатация дренажных скважин сопровождается документацией условий работы фильтров (данные о пескование, объеме и составе выносимого материала, зарастании фильтров кольматирующим слоем). В целях определения сопротивлений фильтров и водозахватной способности скважин целесообразно оборудовать затрубные пьезометры (примерно у I0% эксплуатируемых скважин).

4.I3. Наблюдения за эффективностью дренажных систем в целом включают определение потерь на поглощение свободно сбрасываемых вод путем постановки гидрометрических замеров и гидрогеологической съемки по трассам водоотводных канав. В зимний период фиксируется наличие и размеры наледей по водоотводным канавам.

Специальные гидрогеологические наблюдения

4.I4. При использовании откачиваемых дренажной системой подземных вод для технического или питьевого водоснабжения необходимо производить систематический отбор проб воды из скважин на химический и бактериологический анализ.

4.15. Для оценки характера и интенсивности физико-химических процессов (коррозия, зарастание, кольматация фильтров и т.д.), вызывающих снижение дебита водопонижающих скважин, фиксируется состояние фильтров при вскрытии их горными работами путем визиуального обследования и отбора проб кольматирующего материала для химического и гранулометрического анализа.

4.16. Гидрогеологическая служба контролирует результаты специальных гидрогеологических работ по повышению эффективности дренажных скважин (кислотная обработка, торпедирование, электроударный способ), а также по опробованию новых способов бурения скважин, использованию опытных конструкций фильтров и насосов и т.д.

Документация наблюдений и их интерпретация

4.17. Документация гидрогеологического обслуживания дренажных скважин включает :

- акты их приемки от строительной организации ;
- план расположения скважин и наблюдательных пьезометров ;
- журнал замеров уровней и дебитов по скважинам и пьезометрам ;
- журнал работы насосов водопонижающих скважин ;
- ведомости химического состава подземных вод ;
- хронологические графики изменения дебитов и уровней дренажных скважин.

4.18. Результаты наблюдений за работой дренажных скважин используют при: а) сопоставлении результатов дренажных работ с проектными графиками водопонижения и темпов ведения горных работ, выявлении участков, где требуется интенсификация или сокращение дренажных мероприятий; б) обосновании оптимальных способов бурения и оборудования дренажных скважин; в) выявлении оптимальных условий работы отдельных средств дренажа и системы в целом,в частности, скважин, подлежащих отключению или переоборудованию; г) уточнении

фильтрационных параметров и условий питания осушаемых водоносных горизонтов; д) оценке водозахватной способности скважин(фильтров) и её изменений во времени; е) подготовке и систематизации исходных материалов для обоснования корректировки проектных решений;ж)анализе и прогнозе условий осушения района месторождения в целом.

5. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ КАРЬЕРНЫХ И ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ

Наблюдения на поверхности карьерных и шахтных полей включают гидрогеологическое обследование поверхности в пределах зоны влияния дренажа и стационарные наблюдения за режимом подземных и поверхностных вод.

Гидрогеологическое обследование поверхности при открытой разработке месторождений

5.I. Задачи обследования поверхности сводятся к уточнению гидрогеологического строения территории, прилегающей к карьеру; накоплению сведений об условиях питания подземных вод, их изменении под влиянием водопонижения на карьере и выбору участков для стационарных наблюдений за режимом подземных и поверхностных вод.

5.2. Гидрогеологическое обследование заключается в проведении маршрутной съемки территории I-2 раза в год. Территория обследования для месторождений I группы сложности в I,5-2 раза превышает площадь всего месторождения, а для П и Ш групп сложности она соответствует области влияния водопонижения на первые 2-3 года работы карьерного водоотлива.

Частота маршрутов зависит от обнаженности территории, пересеченности местности, густоты гидрографической сети, системы водоотвода и т.д. Обследовать необходимо водотоки, овраги, участки выхо-

дов коренных пород, характерные участки геоморфологического строения поверхности. На территории радиусом 1,5-2 км от карьера плотность маршрутов должна составлять не менее 0,5 х 0,5 км, за пределами этой области плотность уменьшается до 2 х 2 км.

5.3. При гидрогеологическом обследовании описывают:

- обнажения горных пород по общепринятой методике структурной съемки ;

- все выходы подземных вод с указанием положения в рельефе, нанесением их на план, данными о дебите, температуре воды;

- водотоки и водоемы, состав пород, слагающих их берега, дно, пойму, террасы (на небольших водотоках - глубины и расход по нескольким створам);

- состояние водоотводящих канав, с замерами расхода воды по трассе водоотвода;

- проявления эрозионных,оползневых и прочих инженерно-геологических процессов, обусловленных влиянием подземных и поверхностных вод.

На участках вторичной инфильтрации, расположенных в непосредственной близости от борта карьера, и участках возникновения новых водоемов и водотоков проводят специальные гидрогеологические исследования по оценке фильтрационных свойств покровных отложений и интенсивности возможного дополнительного питания подземных вод. С этой целью проходят неглубокие скважины (3-10 м) и шурфы (2-3 м), на расстоянии 50-100 м друг от друга вдоль водотоков и по сетке 100х100 м на площадях возможных скоплений поверхностных вод или проектируемых водохранилищ. Во всех выработках проводится отбор образцов ненарушенной структуры для определения плотности, влажности, грансостава и коэффициента фильтрации, а в некоторых - полевые определения проницаемости пород с помощью опытных наливов.

5.4. По материалам обследования составляется (или корректируется) карта фактического материала масштаба I:I0000 - I:25000,на которой выделяются элементы рельефа, водоемы, водотоки, инженерные сооружения, существующие дренажные сооружения и источники подземных вод с указанием их дебита, наблюдательные скважины, пункты режимных наблюдений, корректируется гидрогеологическое строение района месторождения, выделяются площади распространения основных водоносных горизонтов.

К карте прилагают схему маршрутов и журнал описания проведенных наблюдений и исследований.

5.5. Результаты гидрогеологического обследования территории месторождения используются при составлении перспективных и текущих планов развития горных и дренажных работ, выборе трасс водоотвода и водосбора, участков заложения прудов-аккумуляторов и водохранилищ при определении объемов стационарных гидрогеологических наблюдений за режимом подземных и поверхностных вод.

Гидрогеологическое обследование поверхности при подземной разработке месторождений

5.6. Сущность и цели гидрогеологического обследования месторождения, отрабатываемого подземным способом, остаются, в целом, такими же, как и месторождений, отрабатываемых открытым способом. Дополнительной задачей наблюдений при подземной отработке является оценка возможности поступления поверхностных, атмосферных и талых вод в горные выработки.

5.7. За пределами площади ведения подземных горных работ (и на ней при залегании верхнего рабочего пласта на глубине, превышающей 70-кратную суммарную вынимаемую мощность) гидрогеологическое обследование производится в соответствии с пп. 5.2 - 5.5 .

На участках пластов, залегающих на глубинах менее 70-кратной суммарной вынимаемой мощности, дополнительно производят (раз в месяц) маршрутные обследования поверхности в пределах мульд сдвижения. На месторождениях П и Ш групп, а также I группы в периоды обильного выпадения дождей и снеготаяния гидрогеологическое обследование поверхности в пределах мульд сдвижения носит характер режимных наблюдений и выполняется раз в 10 дней.

5.8. При гидрогеологическом обследовании поверхности в пределах мульд сдвижения документируют трещины и воронки, выясняют возможности скопления и инфильтрации осадков, обследуют поверхностные (естественные и искусственные) водоемы и водотоки, выбирают местоположения дополнительных пунктов режимных наблюдений.

По данным гидрогеологического обследования производят уточнение границ распространения и мощности глинистого покрова над угленосными породами, границ распространения и глубины залегания обводненных четвертичных песков и галечников, выявляют возможность связи четвертичных водоносных горизонтов с водоносными горизонтами угленосной свиты.

5.9. По результатам гидрогеологического обследования составляется крупномасштабный план (1:1000-1:2000), на который наносят фактические границы мульд сдвижения, крупные трещины, провальные воронки, поверхностные водотоки и водоемы, участки скопления атмосферных осадков, основные характеристики покровных отложений и т.д.

Стационарные наблюдения за режимом подземных и поверхностных вод

5.10. Круг *вопросов, решаемых режимными гидрогеологическими* наблюдениями, определяется конкретными гидрогеологическими, природными и хозяйственно-техническим условиями и включает следующие

частные задачи :

- оперативный контроль за процессом дренирования и оценка эффективности принятой системы осушения, получение исходных данных для своевременной рациональной корректировки первоначального проекта ;

- уточнение гидрогеологического строения месторождения и района, оценка гидрогеологической роли различного рода геологических границ и структур;

- выявление источников формирования запасов подземных вод, оценка их связи с атмосферными осадками, а также с водами естественных и искусственных водоемов и водотоков;

- уточнение фильтрационных параметров основных водоносных горизонтов и прогноз режима подземных вод на последующие периоды эксплуатации месторождения;

- оценка вредного влияния осушительных работ и искусственных гидросооружений на условия питьевого и технического водоснабжения района, на сельскохозяйственные угодья, леса и другие природные объекты;

- разработка практических рекомендаций по рациональному изменению режима осушения месторождения в целях обеспечения безопасной и экономичной его эксплуатации и охраны природных объектов района;

- анализ и обобщение результатов наблюдений для использования их при проектировании осушения участков и полей, проверки существующих и разработки новых инженерных методов гидрогеологических расчётов.

5.II. Стационарные гидрогеологические наблюдения за режимом подземных и поверхностных вод включают:

- наблюдения за изменением уровней в основных водоносных горизонтах по стационарной сети наблюдательных пьезометров и

скважинам дренажной системы, в горных выработках, колодцах и на участках высачивания;

- наблюдения за притоками к дренажным сооружениям, производительностью водозаборов питьевого и технического водоснабжения и расходами источников;

- периодические наблюдения за расходами и уровнями всех поверхностных водотоков и уровнями водоемов по системе специально оборудованных гидрогеологических постов;

- периодическое обследование состояния наблюдательных скважин и постов.

5.12. По целевому назначению наблюдательных скважин и их размещению стационарная сеть делится на внутреннюю и внешнюю. Внутренняя сеть включает все скважины, расположенные внутри дренажного контура или на площади ведения горных работ, а также в зоне шириной 1-2 км , непосредственно прилегающей к этому участку. Основной задачей этой сети является оперативный контроль за ходом водопонижения в районе горных работ и влиянием подземных и поверхностных вод на условия эксплуатации месторождения.

Внешняя сеть подразделяется на площадную и наблюдательные скважины специального назначения. Площадная сеть предназначается для общей характеристики развития депрессионной воронки и состоит из нескольких (от двух взаимно перпендикулярных до 6-8) створов (лучей).

Скважины специального назначения располагаются на характерных участках площади влияния дренажной системы (в райне водозаборов, вблизи поверхностных водоемов и водотоков, трасс водоотвода, разрывных тектонических нарушений, на участках фациального замещения пород, у границ выклинивания водоносных горизонтов и их выходов на поверхность, вблизи важных промышленных сооружений).

5.I3. Наблюдения ведут по всем водоносным горизонтам и комплексам, подлежащим дренажу, а также по водоносным горизонтам, из которых возможен прорыв воды.

При подземной отработке месторождения наблюдения ведут по всем водоносным горизонтам, попадающим в зону трещин, сообщающихся с выработанным пространством.

На каждый водоносный горизонт необходимо оборудовать обособленные пьезометры. Основным требованием к оборудованию наблюдательных скважин является недопущение перетекания по ее стволу. Наблюдательные скважины на различные водоносные горизонты целесообразно группировать в отдельные кусты.

При работе подземных дренажных систем для расширения внутренней режимной сети можно использовать забивные фильтры, оборудованные манометрами.

5.I4. Количество наблюдательных скважин зависит от сложности гидрогеологического строения месторождения, его площади, распространения дренируемых водоносных горизонтов или ожидаемых границ развития депрессионной воронки, а также принятой технологии ведения горных и дренажных работ.

Для месторождений II и III групп сложности внутренняя режимная сеть включает: внутри дренажного контура или на площади первоочередного вскрытия - не менее 5-8 скважин на основные дренируемые горизонты и не менее 3-4-х скважин на прочие горизонты, так или иначе влияющие на условия ведения горных работ; на линии дренажного ряда - по одной наблюдательной скважине на каждые 300-400 м его протяженности; на участках повышенной водообильности, возможных оползневых явлений или прорывов подземных вод, а также на участках тектонических нарушений - створы из 3-4 наблюдательных скважин на каждые 400-500 м протяженности; в I-2 -километровой зоне, непосред-

ственно прилегающей к дренажному контуру или площади первоочередного вскрытия - створы из 2-8-х скважин, расположенные перпендикулярно контуру через каждые 600-800 м контура (или границы), но не менее 2-х створов.

Для месторождений I группы сложности к моменту вскрытия водоносных горизонтов необходимо иметь для :

- площади первоочередного вскрытия 3-4 наблюдательные скважины на основной водоносный горизонт и по I-2 скважины на прочие горизонты, от которых зависит ведение горных работ ;

- участков повышенной водообильности и возможного возникновения оползневых или фильтрационных деформаций створы из 2-3 скважин каждые 400-500 м протяженности участков;

- зоны шириной 2 км, непосредственно прилегающей к участку первоочередного вскрытия, 2-3 створе из 2-3-х скважин каждый, расположенных перпендикулярно границе в направлении развития горных работ.

Внешняя режимная сеть должна включать для месторождений I группы 8-I2 наблюдательных скважин, месторождений II группы - I5-20, III группы - 20-30 скважин (примерно 2/3 общего количества скважин оборудуются на основной горизонт).

Режимная наблюдательная сеть пополняется новыми наблюдательными скважинами по мере расширения зоны влияния водопонижения и выхода скважин из строя.

5.I5. Замеры уровней по скважинам производят раз в месяц на месторождениях I и II групп и 2-3 раза в месяц на месторождениях III группы, а в периоды резких изменений производительности дренажной системы в результате включения дополнительных или остановки работающих дренажных устройств и периоды паводков, снеготаяния и интенсивных дождей - каждые 3-5 дней.

Погрешность замеров уровней не должна превышать 1–2 см на каждые 100 м глубин замерения. Поэтому необходимо периодически проводить компарирование измерительных инструментов и приспособлений. Кроме того, два раза в год необходимо проверять состояние всех пунктов наблюдательной сети с регистрацией результатов проверки в соответствующем журнале. При обследовании наблюдательных скважин производят замеры их глубин, а также кратковременные наливы или откачки для оценки состояния фильтровой части.

5.16. Наблюдения за расходами рек и ручьев с целью получения количественной оценки их связи с подземными водами необходимо проводить лишь в тех случаях, когда расход водотоков соизмерим с мощностью дренажа. Для наблюдений создаются специальные гидрометрические посты на каждые 1,5–2 км протяженности водотока. Замеры уровней и расходов поверхностных вод нужно производить одновременно с замерами уровней подземных вод и с той же частотой.

5.17. Данные наблюдений за режимом подземных и поверхностных вод заносят в специальные журналы :

- замеров уровней подземных и поверхностных вод;
- учёта расхода дренажных сооружений ;
- учёта работы водозаборов района ;
- расхода источников подземных вод и поверхностных водотоков;
- проверки состояния наблюдательных пунктов режимной гидрогеологической сети.

Технические характеристики и состояние вновь создаваемых и отремонтированных наблюдательных пунктов фиксируются соответствующими актами.

5.18. Первичная обработка результатов режимных гидрогеологических наблюдений заключается в составлении карт гидроизогипс (пье-

зогипс) и понижений (срезок) для основных водоносных горизонтов, гидрогеологических разрезов и профилей, хронологических графиков колебания уровней подземных и поверхностных вод по всем точкам наблюдений, хронологических графиков изменения расходов дренажных сооружений, а также источников подземных вод и поверхностных водотоков.

Полный цикл интерпретации результатов режимных наблюдений должен проводиться ежегодно. Интерпретация делится на два этапа: качественный и количественный анализ данных.

При качественном анализе оценивается эффективность принятого способа и схемы осушения месторождения и влияния дренажа на народнохозяйственные и природные объекты района, выясняются источники формирования эксплуатационных запасов подземных вод, уточняются гидрогеологическое строение района и границы области фильтрации, оценивается степень однородности водоносных горизонтов в плане и влияние тектоники на режим подземных вод. Основным исходным материалом для решения перечисленных вопросов являются карты гидроизогипс и понижений в сочетании с данными о расходах дренажных сооружений, водозаборов и источников подземных вод.

Количественный анализ результатов режимных наблюдений включает уточнение фильтрационных параметров основных водоносных горизонтов и разделяющих слоев, количественную оценку различных источников формирования эксплуатационных запасов.

Методика обработки результатов режимных наблюдений изложена в "Методических указаниях по определению гидрогеологических параметров при разведке и освоении угольных месторождений", 1974, ВНИМИ.

По результатам режимных наблюдений ежегодно составляется отчёт, включающий:

- сведения о гидрогеологических условиях месторождения, составе и объеме выполненных за отчётный период гидрогеологических наблюдений и исследований;

- данные, полученные в ходе наблюдения ;

- сведения о результатах анализа данных режимных наблюдений (изменение качественных представлений о гидрогеологических условиях и схеме фильтрации подземных вод, уточненные фильтрационные параметры и статьи баланса подземных вод, оценка их влияния на условия освоения месторождения и изменение природных условий района под влиянием осушения);

- информацию об использовании результатов наблюдений и их экономической эффективности ;

- рекомендации по изменению состава, объема и методики наблюдений на последующих этапах, а также по развитию наблюдательной сети.

6. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОТЧЁТНОСТЬ

По результатам проведенных наблюдений периодически составляют отчёты гидрогеологической службы : месячные, квартальные и годовые.

6.1. Годовой отчёт включает следующие разделы: введение, геологическое строение месторождения, гидрогеологическое строение месторождения, краткая характеристика горных работ, характеристика дренажных работ, результаты режимных наблюдений, характеристика специальных исследований, гидрогеологические расчёты и прогнозы, рекомендации по развитию дренажных мероприятий и повышению технико-экономической эффективности их, мероприятия по охране природных объектов.

6.2. К отчёту прилагается: гидрогеологическая карта (для сложного гидрогеологического строения), схема гидрогеологического строения района, карты гидроизогипс, карты фактического материала

(планы расположения дренажных устройств, наблюдательных скважин и т.д.), гидрогеологические разрезы, таблицы замеров уровней, таблицы понижений уровней, расходов дренажных установок, графики колебаний уровней по сети наблюдательных скважин и дебитов, водоотлива, графики к расчётам параметров и прогнозу притоков, таблицы и графики, характеризующие результаты специальных работ.

Квартальные и месячные отчёты составляют в сокращенном объеме. Основное внимание уделяется характеристике текущей информации, данным оперативного свойства.

На месторождениях I группы сложности ограничиваются годовыми отчётами, как частью геологического отчёта; на месторождениях II и III групп составляют самостоятельные годовые и квартальные отчёты (особенно в период строительства).

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 3

2. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ . . . . . IO

Гидрогеологическое обследование карьера . . . . . IO

Наблюдения за строительством и эксплуатацией внутрикарьерных дренажных устройств I3

Специальные гидрогеологические наблюдения и исследования I5

3. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ I7

Наблюдения при проходке и эксплуатации шахтных стволов I8

Наблюдения при проходке и эксплуатации подготовительных горных выработок 2I

Гидрогеологические наблюдения на участках ведения очистных работ 27

Наблюдения за затопленными горными выработками 32

4. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДРЕНАЖНЫХ СКВАЖИН 34

Наблюдения при бурении и оборудовании дренажных скважин 34

Наблюдения за изменением дебита дренажных скважин 36

Наблюдения за уровнями подземных вод 37

Контроль за состоянием дренажных скважин 38

Специальные гидрогеологические наблюдения 38

Документация наблюдений и их интерпретация 39

5. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ КАРЬЕРНЫХ И ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ 40

Гидрогеологическое обследование поверхности при открытой разработке месторождений 40

Гидрогеологическое обследование поверхности при подземной разработке месторождений 42

Стационарные наблюдения за режимом подземных и поверхностных вод 43

6. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОТЧЁТНОСТЬ 50

Составители:

Канд.геол.-мин.наук	Норватов Ю.А.
-"-	Рюмин А.Н.
-"-	Сердюков Л.И.
-"-	Стрельский Ф.П.
-"-	Мольский Е.В. (ВНИМИ)
Докт.геол.-мин.наук, проф.	Мироненко В.А. (ЛГИ)
Канд.геол-мин.наук	Ксенда И.М. (п/о "Укруглегеология")
-"-	Момчилов В.С. (ПНИУИ)
-"-	Невельштейн Ю.Г. (Гипрошахт)

Редактор Пахоменко Л. А.

Подписано к печати 23/IX-75 г. М-56137
Формат бумаги 60х90/16 Объем 3 п. л. Тираж 300

Печатный цех ВНИМИ Заказ № 62 Цена 43 коп.

gost.e-ecolog.ru