ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА (ГОССТРОЙ СССР)

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА**

**СНиП II-94-80**

**ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ**

*Утверждены*

*постановлением Государственного комитета СССР*

*по делам строительства*

*от 31 декабря 1980* *г. № 232*

Глава СНиП II-94-80 «Подземные горные выработки» раз­работана институтами Центрогипрошахт, ВНИМИ и ВНИИОМШС Мину­глепрома СССР с участием институтов Южгипрошахт Минуглепрома СССР, Гипроцветмет и Гипроникель Минцветмета СССР, Крив­басспроект Минчермета СССР и ВНИИГ Минхимпрома.

С введением в действие настоящей главы утрачивают силу:

глава СНиП II-М.4-65 «Подземные горные выработки предприятий по добыче полезных ископаемых»;

изменение главы СНиП II-М.4-65 «Подземные горные вы­работки предприятий по добыче полезных ископаемых», внесенное постановлением Госстроя СССР от 31 января 1978 г. № 13.

Редакторы: д-р техн. наук Е. В. Петренко, канд. военных наук П. М. Кузьмин и инж. В. П. Бовбель (Госстрой СССР), канд. техн. наук Е. В. Стрельцов (Минуглепром СССР), канд. техн. наук В. М. Еремеев и инж. К. Я. Зотова (Центрогипрошахт Минуглепрома СССР), доктора техн. наук К. А. Ардашев и Н. А. Филатов (ВНИМИ Минуглепрома СССР), канд. техн. наук И. Г. Косков (ВНИИОМШС Минуглепрома СССР).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Государственный комитет СССР по  | Строительные нормы и правила | СНиП II-94-80 |
| делам строительства (Госстрой СССР) | Подземные горные выработки | Взамен СНиП II-М.4-65 |

# *1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ*

1.1. Настоящие нормы должны соблю­даться при проектировании подземных гор­ных выработок для новых, реконструируемых и расширяемых действующих предприятий по добыче полезных ископаемых.

Нормы распространяются на проектирова­ние подземных горных выработок, располагаемых в зоне и вне зоны влияния очистных работ.

Примечания: 1. Настоящие нормы не распространяются на проектирование подзем­ных горных выработок, сооружаемых на глубине более 1500 м или специальными спо­собами проходки, а также очистных вырабо­ток и располагаемых в пределах выемочных участков, выработок выщелачивания и пред­приятий подземной газификации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Внесены Министерством угольной промышленности СССР | Утверждены постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 31 декабря 1980 г. № 232 | Срок введения в действие - 1 января 1982 г. |

2. Подземные горные выработки в после­дующем тексте именуются «выработки».

1.2. Выработки следует проектировать на основе:

данных, определяющих назначение, срок службы, условия возведения и эксплуатации выработок;

результатов инженерных изысканий, включающих данные инже­нерно-геологичес­кого изучения мест размещения выработок;

требований нормативных документов, ут­вержденных или согласованных Госстроем СССР, государственных стандартов, законо­дательных актов по экономии земель, охра­не и рациональному использованию недр и природных ресурсов, а также правил безо­пасности, утвержденных Госгортехнадзором СССР, и требований органов государствен­ного санитарного надзора СССР.

1.3. Проектирование выработок предпри­ятий по добыче полезных ископаемых долж­но производиться исходя из условий сниже­ния трудоемкости, материалоемкости и смет­ной стоимости строительства и применения широкой механизации горнопроходческих работ, а также в соответствии с требованиями «Инструкции по разработке проектов и смет для промышленного строительства» с учетом особенностей шахтного и горнорудного строительства:

а) разработка нескольких вариантов раз­мещения, компоновки и взаимной увязки вы­работок с учетом их назначения, условий сооружения и эксплуатации, включая вопро­сы вентиляции, водоотлива и транспорта, технологии и организации строительства, предусматривая в каждом варианте макси­мально возможную прямолинейность выра­боток и минимальное количество типоразме­ров сечений выработок, а также трудоемких в проведении сопряжений, заездов и прием­ных площадок;

б) проведение расчетов для каждого из вариантов по определению устойчивости по­род выработок, формы и размеров их попе­речного сечения, расстояния между выработ­ками, величин смещения пород и нагрузок на крепь, конструкций и параметров крепи с учетом мер охраны и защиты выработок, спо­собов их сооружения и с использованием дей­ствующих типовых проектов выработок, от­вечающих требованиям настоящих норм;

в) технико-экономическое сравнение по­казателей вариантов и принятие на их осно­ве оптимального решения по минимальным суммарным затратам при строительстве и эксплуатации выработок с учетом наиболее целесообразного использования недр.

Объемно-планировочные и конструктив­ные решения выработок должны учитывать опыт их сооружения в аналогичных горно-геологических и гидрогеологических условиях, применение передовой технологии и органи­зации горнопроходческих работ и обеспечи­вать эксплуатацию выработок в течение ус­тановленного проектом срока их службы.

Проектирование выработок, пригодных к дальнейшему использованию после извлече­ния из недр полезного ископаемого, следует производить в соответствии с настоящими нормами с учетом требований «Инструкции по проектированию народнохозяйственных объектов, размещаемых в отработанных  горных выработках».

1.4. Проектирование выработок при условиях наличия опасности горных ударов, самовозгорания угля, выбросов, угля, породы и газа, динамических воздействий, сейсмич­ности района свыше 7 баллов, повышенной температуры горных пород, в зоне вечной мерзлоты и др. должно производиться с уче­том дополнительных требований, предусмот­ренных для таких случаев общесоюзными и ведомственными документами или на основе результатов исследований, выполненных спе­циализированными организациями.

1.5. При проектировании временных (на период строительства) выработок необходи­мо соблюдать требования, предъявляемые к постоянным выработкам того же назначения, согласно настоящим нормам. При этом пре­дусматривать максимальное использование временных выработок при дальнейшей экс­плуатации предприятия по добыче полезных ископаемых.

1.6. В составе проектов особо ответствен­ных выработок, нарушение которых ведет к остановке всего предприятия, для контроля их состояния следует предусматривать уста­новку контрольных приборов и замерных станций.

1.7. Проекты вентиляции и кондициони­рования воздуха, водоотлива, электроснаб­жения и подземного транспорта на предпри­ятиях по добыче полезных ископаемых должны разрабатываться в соответствии с нормами технологического проектирования и другими отраслевыми нормативными доку­ментами, утвержденными в установленном порядке.

## ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

1.8. Инженерные изыскания для проекти­рования и строительства выработок следует выполнять в соответствии с требованиями главы СНиП по инженерным изысканиям для строительства, а также с учетом особен­ностей подземного строительства, предус­мотренных настоя­щими нормами.

1.9. Исходные инженерно-геологические материалы для проекти­рования выработок должны включать следующие данные:

геоморфологию места намечаемого расположения проектируемой выработки, вклю­чая стратиграфию и тектонику массива гор­ных пород, а при необходимости и топогра­фию земной поверхности;

литологическую характеристику пород массива;

результаты испытаний механических свойств пород массива;

гидрогеологическую характеристику масси­ва, характеристику его газоносности и при не­обходимости геокриологические данные.

Степень детальности перечисленных ис­ходных данных должна повышаться путем уплотнения сетки разведочных скважин по мере приближения к месту расположения проектируемой выработки.

1.10. Исходные данные для проектирова­ния выработок получаются путем:

использования имеющихся фондовых дан­ных о результатах проведенной геологичес­кой разведки (предварительной, детальной, доразведки) и маркшейдерско-геодезических съемок;

проведения геологических, гидрогеологи­ческих и других работ инженерно-геологичес­ких изысканий, включая бурение инженер­но-геологических скважин непосредственно в местах предполагаемого расположения про­ектируемых выработок.

При проведении инженерных изысканий должно предусматриваться бурение:

вертикальных контрольно-стволовых скважин для каждой проек­ти­руемой верти­кальной выработки;

вертикальных или наклонных скважин по осевым линиям горизонтальных и наклонных магистральных выработок;

горизонтальных опережающих скважин в направлении проек­тируемых выработок вкрест простирания массива пород.

1.11. Стратиграфические и тектонические данные сложения массива горных пород, а также данные об их литологическом составе должны устанавливаться в основном из име­ющихся материалов геологической разведки по сетке скважин и по скважинам, разме­щенным вблизи мест расположения вскры­вающих выработок.

Эти данные контролируются и уточняются по результатам геологических работ инженер­ных изысканий.

Указанные данные должны содержать привязанные к маркшей­дерской сети пара­метры залегания (глубина, мощность, угол падения, азимуты простирания, выдержан­ность) всех литологически различа­ющихся пластов, слоев и других морфологических элементов, а также сведения о подработке горного массива, его сдвижениях и дефор­мациях.

Литологическая характеристика пород должна быть дана для пластов (слоев) в ин­тервале и с детальностью, указанными для стратиграфических и тектонических данных. Эта характеристика должна включать уста­новление типа и наименования пород с уче­том имеющихся на месторождении (в бас­сейне) классификаций литогенетических ти­пов пород, а также характеристик, опреде­ляющих этот тип. Тщательно и подробно должны быть установлены параметры зале­гания, а также вещественного состава и структурной нарушенности слабых слоев и прослоев, склонных к выдавливанию и пуче­нию, а также контактов морфологических элементов с малой степенью связности (зер­кала скольжения, трещины, разрывы и др.).

Материалы инженерно-геологических изысканий должны содержать данные о там­понаже разведочных скважин, а также о на­личии и состоянии ранее пройденных выра­боток.

1.12. Физико-механические свойства и структурная нарушенность пород должны определяться в интервалах по мощности за­легания:

до 20 м выше и до 10м ниже горизонта намечаемого расположения выработки - де­тально для всех слоев, пластов, прослоев мощностью свыше 0,3 м и для литотипов сло­ев мощностью от 0,1 до 0,3 м;

от 20 до 100 м выше и от 10 до 30 м ниже горизонта намечаемого расположения выра­ботки - укрупненно для представителей всех имеющихся литотипов пород слоев мощ­ностью свыше 1 м.

Для вертикальных контрольно - стволовых скважин детальное изучение физико - механи­ческих свойств и структурной нарушенности пород должно быть выполнено по всему ин­тервалу бурения.

Для всех изученных слоев, пластов, про­слоев и прочих морфологических элементов должны быть выполнены механические испы­тания керновых проб и установлены сред­ину значения сопротивления пород одноос­ному сжатию, а также плотности, естествен­ной влажности, коэффициента сцепления, угла внутреннего трения, модуля упругости, коэффициента Пуассона.

Данные о структурной нарушенности горных пород следует устанавливать по их керну для указаных выше интервалов. Должно определяться число, генетический тип и морфология систем трещин, оценка их частоты, ориентировка в пространстве, прерывистость, величина раскрытия и степень связанности трещин, наличие и состав связующего, наличие поверхностей с малой связностью (с глинистыми заполнителями, зеркала скольжения и др.)

1.13. Гидрогеологические, а при необхо­димости криологические данные должны ус­танавливаться в основном по имеющимся ма­териалам геологической разведки по сетке скважин. Эти данные контролируются и уточняются результатами дополнительных гидрогеологических работ по скважинам ин­женерных изысканий.

Гидрогеологические данные должны со­держать сведения о расположении и мощ­ности водоносных горизонтов, степени обводненности пород в местах предполагаемого размещения проектируемых выработок, гид­ростатических и гидродинамических напорах, характеристике химической агрессивности вод, расположении и характеристике водоупоров, условиях питания и дренажа водо­носных горизонтов, показателя их фильтра­ционной способности и связи с поверхност­ными водотоками и водоемами, расположе­нии и характеристике карстов и плывунов.

Криологические данные должны содер­жать сведения о расположении, конфигура­ции и размерах многолетнемерзлых частей массива горных пород, характеристике их льдистости и влажности и показателях меха­нических свойств при оттаивании и замора­живании, показателях теплопроводности по­род массива, сведениях о тепловом поле и геотермическом градиенте, характеристике изменения границ промерзания в результате действия сезонно-климатических и гидрогео­логических факторов.

# *2. КОМПОНОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ*

## КОМПОНОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

2.1. Выбор места размещения выработки следует производить с учетом устойчивости окружающих ее пород, а также общих компоновочных решений всего комплекса вы­работок на предприятии по добыче полезных ископаемых; при этом следует избегать за­ложения выработки непосредственно в мес­тах тектонической нарушенности массива, карстов, плывунов.

2.2. Форма и размеры поперечного сече­ния выработки должны обеспечивать задан­ную пропускную способность в условиях со­оружения и эксплуатации, размещения в ней оборудования, санитарно-технических уст­ройств и инженерных коммуникаций, а также соблю­дение необходимых требований подзем­ного транспорта, вентиляции и водоотлива.

При расчете проектного сечения выработ­ки в проходке (вчерне) кроме толщины кре­пи и забутовочного материала надлежит учи­тывать определяемые по настоящим нормам величины смещения пород, происшедшие при применении жесткого типа крепи - за период до ее возведения, податливой - за весь срок эксплуатации выработки либо за период до исчерпания податливости крепи.

2.3. Для улучшения условий поддержания и обеспечения рабочего состояния выработок следует располагать их по возможности в устойчивых породах, а при необходимости применять горные меры охраны и конструк­тивные меры защиты выработок и крепи.

К горным мерам охраны и конструктив­ным мерам защиты относятся:

оставление предохранительных целиков, исключающих влияние очистных работ;

расположение выработок на расстояниях, исключающих их взаимное влияние;

рациональный порядок ведения горных работ;

расположение выработок в предваритель­но разгруженной области массива;

механизированная закладка закрепного пространства;

предварительное либо последующее уп­рочнение массива пород;

уменьшение концентрации напряжении за счет различных методов разгрузки массива;

применение тампонажа закрепного прост­ранства;

использование податливых типов крепи и элементов податливости, а в соляных поро­дах - оставление зазоров между крепью и породой.

Горные меры охраны и конструктивные меры защиты выработки следует назначать на основе результатов сравнения ожидаемых деформаций массива горных пород с допус­каемыми величинами деформаций крепи.

2.4. Выбор конструкции, параметров и расчет крепи выработки должен производить­ся дифференцировано по участкам пород с одинаковыми свойствами исходя из оценки устойчивости пород, величин их смещений, нагрузок на крепь, с учетом возможности комплексной механизации процессов изго­товления и возведения крепи, обеспечения надежности и безопасности работ в течение всего срока службы выработки.

Проектирование крепи выработок должно включать:

определение характера проявления гор­ного давления;

выбор типа крепи и технологии ее воз­ведения;

прогноз смещения контура пород и рас­чет нагрузок;

выбор конструктивной схемы крепи и ее расчет.

При выборе конструкции и параметров крепи следует также соблюдать предъявляе­мые к крепи особые требования, связанные с дополнительными воздействиями на нее ди­намических нагрузок, агрессивных подзем­ных и грунтовых вод, а также обеспечения водо- и газоизоляции выработок.

2.5. При проектировании крепи выработок, а также других элементов подземных конст­рукций (армировка стволов, фундаменты под оборудование и др.) должна предусматри­ваться их защита от воздействия агрессивных сред.

Установление степени агрессивности сред, а также меры по защите от их воздействий следует назначать в соответствии с требова­ниями главы СНиП по защите строительных конструкций от коррозии и ГОСТ 9.015-74.

2.6. Проектами выработок, возводимых в обводненных массивах пород, надлежит пре­дусматривать защиту от проникновения в выработку воды путем водоотвода, гидрои­золяции крепи и тампонажа пород.

Применение перечисленных мероприя­тий, а также создание специальной водоне­проницаемой крепи следует производить на основе технико-экономического обоснования.

2.7. Выбор материалов конструкции кре­пи необходимо производить в соответствии с требованиями нормативных документов и государст­венных стандартов, предъявляе­мыми к материалам с учетом их работы в подземных условиях.

2.8. В конструкциях монолитной бетонной и железобетонной крепи шахтных стволов следует применять тяжелый бетон марки не ниже М200, для других выработок не ниже М150; для сборных железобетонных и бетон­ных конструкций крепи бетон следует при­менять марки не ниже МЗ00.

2.9. Проектные марки бетона по морозо­стойкости и водонепро­ницаемости следует назначать с учетом принятой системы гид­роизоляции или защиты крепи от коррозии в зависимости от климатических и гидрогео­логических условий района расположения выработки и в соответствии с классификаци­ей бетонов и требованиями к их применению, установленными для I класса сооружений главой СНиП по проектированию бетонных и железобетонных конструкций, а также в соответствии с главой СНиП по защите стро­ительных конструкций от коррозии.

2.10. Минимальную толщину защитного слоя бетона для арматуры монолитной желе­зобетонной крепи следует принимать 30 мм.

2.11. Элементы блочной и тюбинговой сборной крепи должны иметь отверстия для тампонажа пустот, остающихся за крепью в процессе ее монтажа.

2.12. В железобетонной и бетонной крепи выработок, сооружаемых в сейсмических районах с сейсмичностью свыше 7 баллов, следует предусматривать устройство дефор­мационных швов, расстояния между которы­ми должны быть до 30 м. Устройство дефор­мационных швов следует предусматривать, как правило, в местах пересечения выработ­кой трещин или контактов между породами различной прочности.

## ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.13. В качестве основных расчетных дан­ных для определения устойчивости пород, величин их смещений, нагрузок на крепь и параметров крепи выработки должны приниматься:

расчетная глубина размещения выработ­ки *Hр*;

расчетные значения физико-механических свойств горных пород;

нормативные и расчетные характеристики материалов крепи и заполнения закрепного пространства.

2.14. Расчетную глубину *Hp* размещения выработки следует определять по формуле

*Hp* = *Hk*  (1)

*H* - проектная глубина размещения выработки или ее участка, м;

*k -* коэффициент, учитывающий отличие напряженного состояния массива горных пород по сравнению с напряженным состоянием, вызванным собственным весом толщи пород до поверхно­сти, принимаемый равным 1 для обычных горно-геологических условий либо устанавливаемый экспериментально: для районов, подвер­женных движениям земной коры и в зонах тектонических нарушений, при отсутствии экс­периментальных данных *k* принимается рав­ным 1,5.

2.15. Расчетное сопротивление пород (мас­сива) сжатию *Rс* следует определять по фор­муле

*Rc* = *Rkc* (2)

где R - среднее значение сопротивления пород в об­разце одноосному сжатию, устанавливаемое экспериментально по результатам испытаний образцов пород, МПа (кгс/см2);

*kc* - коэффициент, учитывающий дополнительную нарушенность массива пород поверхностями без сцепления либо с малой связанностью (зер­кала скольжения, трещины, глинистые про­слои и др.), принимаемый по табл. 1.

Примечание. В необходимых случаях (обвод­нение выработки, упрочнение пород и др.) определение *Rс* следует производить с учетом влияния этих факто­ров по данным специализированных организаций.

2.16. При проектировании выработок *kc* определяется по данным количественного анализа нарушенности массива пород в мес­тах проектируемого расположения выработ­ки на основании данных инженерно-геологи­ческих изысканий по среднему расстоянию между поверхностями ослабления пород со­гласно табл. 1.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Среднее расстояние между поверхностями ослабления пород, м | Коэффициент *kc* |
| Более 1,5 | 0,9 |
| От 1,5 до 1 | 0,8 |
| От 1 до 0,5 | 0,6 |
| От 0,5 до 0,l | 0,4 |
| Менее 0,1 | 0,2 |

2.17. Для оценки ранее выполненной про­ектной документации и при использовании имеющихся нормативных документов допус­кается определять сопротивление пород сжа­тию в образце *R* по коэффициенту крепости пород *f* по шкале М. М. Протодьяконова (при f ≥ 3) по формулам

*R* = 10(МПа), (3)

*R* = 100*f*(кгс/см2) (3а)

где *f* - коэффициент крепости пород, принимаемый по главе СНиП по правилам производства и при­емки работ подземных горных выработок

2.18. Расчетное сопротивление пород сжа­тию *Rс* по контуру поперечного сечения выработки должно определяться с учетом всех пересекаемых выработкой слоев (пластов) мощностью более 0,1 м, залегающих на рас­стояниях от контура сечения выработки: в кровле 1,5*b*, в почве и боках выработки - 1*b*, где *b* - ширина выработки.

Для ряда смежных слоев, залегающих по контуру поперечного сечения выработки, с из­менчивостью *Rс* в пределах до 30% следует принимать для всей выработки усредненное значение расчетного сопротивления пород сжатию, определяемое по формуле

, (4)

гдe *Rc,...*- расчетное сопротивление сжатию слоев пород;

*m*1, ..*.mn* - мощность слоя.

При изменчивости расчетного сопротив­ления пород сжатию в кровле, боках или поч­ве выработки свыше 30%, *Rс* следует считать по формуле (4) отдельно по элементам вы­работки (кровле, боках и почве).

2.19. Расчетное сопротивление пород сжа­тию *Rс* по длине выработки следует опреде­лять, исходя из разделения выработки на от­дельные участки по длине, с учетом следую­щих требований:

а) к одному участку следует относить все пересекаемые выработкой слои (пласты) мощностью свыше 0,3 м, значения *Rс* которых находятся в пределах до 30%; для этого участ­ка *Rñ* определяется усредненным с учетом мощности этих слоев по формуле (4);

б) при объединении смежных участков, значения *Rс* которых отличаются более чем на 30%, *Rс* объединенного участка следует принимать по наименьшему значению *Rс* объ­единяемых участков.

2.20. Расчетные и нормативные характе­ристики материалов крепи следует прини­мать с учетом их работы в подземных усло­виях и руководствуясь соответствующими го­сударственными стандартами и главами СНиП:

для бетонной и железобетонной крепи - по главе СНиП по проектированию бетон­ных и железобетонных конструкций;

для металлической крепи - по главе СНиП по проектированию стальных конст­рукций;

для деревянной крепи - по главе СНиП по проектированию деревянных конструкции;

для каменной крепи - по главе СНиП но проектированию каменных и армокаменных конструкций.

При выборе материалов конструкций крепи выработок надлежит также соблюдать требования "Технических правил по экономному расходованию основных строительных материалов".

2.21. Расчет крепи выработки следует про­изводить, используя методы строительной ме­ханики с учетом взаимодействия крепи и пород при строительстве и эксплуатации выработки.

При оценке взаимодействия крепи и пород необходимо учитывать мероприятия по упроч­нению пород или их разгрузке, прогноз изме­нений геологических, гидрогеологических и го­рнотехнических условий участка строительства.

2.22. Расчет конструкций крепи выработки следует производить по несущей способности (по фактору хрупкого, вязкого и других видов разрушений), а в необходимых случаях по ус­тойчивости трещино­стойкости в соответствии с требованиями главы СНиП по основным по­ложениям проектирования строительных кон­струкций и оснований.

На устойчивость следует проверять расче­том тонкостенные стальные и сборные конст­рукции, а на трещиностойкость - крепи гидро- и газоизолирующие.

2.23. Крепи выработок следует рассчиты­вать, исходя из возможных неблагоприятных сочетаний нагрузок и воздействий, которые действуют одновременно при строительстве или эксплуатации выработок, с учетом техноло­гии проведения выработок и возведения крепи. При этом необходимо принимать следующие сочетания нагрузок:

*основное* - из постоянных нагрузок и воз­действий, временных длительных нагрузок и воздействий, возникающих в процессе строи­тельства;

*особое* - из постоянных, временных дли­тельных, наиболее вероятных кратковремен­ных и одной из особых сейсмических или дру­гих нагрузок или воздействий.

2.24. При проектировании конструкций кре­пи выработок на сочетание нагрузок и воздей­ствий следует учитывать:

*постоян**ные нагрузки и воздействия:*

а) давление горных пород со стороны мас­сива;

б) собственный вес крепи;

в) воздействия, вызываемые предваритель­ным напряжением элемен­тов крепи;

г) давление подземных вод;

*временные длительны**е нагрузки и возде**й­**ствия:*

д) температурные воздействия, в том числе морозное пучение;

е) воздействия от очистных работ, других выработок и водопонижения;

ж) давление от набухания пород;

*кратковременные нагр**узки и возде**йств**ия:*

з) давление тампонажного раствора, нагне­таемого за крепь;

и) воздействия от подвижных нагрузок про­ходческих, транспортных машин и комплексов;

к) воздействия от массовых взрывов;

*особые нагрузки и воздействия:*

л) динамические нагрузки;

м) сейсмические воздействия.

При учете сочетаний нагрузок следует при­менять коэффициенты сочетаний, установлен­ные главой СНиП по нагрузкам и воздействи­ям.

2.25. Расчеты крепи по несущей способнос­ти и устойчивости следует производить на ос­новные и особые сочетания нагрузок с применением коэффициентов перегрузки, условий работы конструкций, устанав­ливаемых в нас­тоящих нормах, и расчетных сопротивлений материалов, принимаемых по соответствую­щим главам СНиП.

# *3. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВЫРАБОТКИ*

## ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.1. Выбор места размещения вертикальной выработки необходимо производить во взаим­ной увязке с генеральным планом и располо­жением других выработок, а также с учетом возможности наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними за­легающих полезных ископаемых. При проекти­ровании вертикальных выработок необходимо:

избегать, как правило, пересечения верти­кальной выработкой крупных тектонических нарушений и напорных водоносных горизонтов;

располагать стволы, как правило, за преде­лами шахтных полей или площадей залегания полезных ископаемых на расстояниях, исклю­чающих оставление предохранительных цели­ков;

предусматривать меры максимально воз­можной выемки околоствольных целиков при расположении стволов в пределах шахтных по­лей или площадей залегания полезных ископа­емых:

обеспечивать возможность размещения околоствольного двора в устойчивых, прочных по­родах;

принимать меры, исключающие или снижающие воздействие на стволы очистных работ, водопонижения и близлежащих либо сопрягающихся выработок.

Примечания: 1. Вертикальные выработки счи­таются расположенными вне зоны воздействия очистных работ, если очистные выработки находятся за пределами границ предохранительных целиков, построенных по Правилам охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подъемных торных разработок, утвержденным министерствами СССР по согласованию с Госгортехнадзором СССР.

2. Вертикальные выработки считаются расположен­ными вне зоны воздействия водопонижения, если они находятся за пределами его контура, определяемого гидрогеологическим расчетом.

3.2. При расположении стволов и шурфов санитарно-защитные зоны следует предусма­тривать в соответствии с «Санитарными нор­мами проектирования промышленных предпри­ятий».

3.3. Вертикальные стволы следует проекти­ровать, как правило, круглого поперечного сечения. Другим вертикальным выработкам в зависимости от срока их службы, назначения и горно-геологических условий допускается придавать отличную от круглой форму попе­речного сечения.

3.4. При охране стволов и шурфов предо­хранительными целиками размеры последних следует назначать в соответствии с действую­щими нормативными документами. Меры за­щиты крепи этих выработок при выемке полез­ного ископаемого из предохранительных цели­ков необходимо взаимоувязывать с мерами охраны и защиты других выработок, а также зданий и сооружений на земной поверхности, руководствуясь требованиями главы СНиП по проектированию зданий и сооружений на под­рабатываемых территориях.

3.5. Общая глубина устьев вертикальных стволов и шурфов должна определяться расче­том с учетом конкретных горно-геологических условий.

При наличии вентиляционных и калорифер­ных каналов нижняя отметка дна канала дол­жна быть выше опорного венца не менее чем на 1000 мм.

Сопряжение вентиляционного или калори­ферного канала со стволом или шурфом следу­ет проектировать под углом с плавным перехо­дом. При нагнетательной схеме проветривания калориферные каналы, как правило, следует совмещать с вентиляционными.

3.6. В крепи устьев стволов и шурфов на глубине от поверхности не менее 1000 мм при необходимости следует предусматривать прое­мы для ввода кабелей. Размеры проемов следует принимать в зависимости от предельного числа кабелей, идущих в ствол, с учетом воз­можности доступа для их монтажа и осмотра.

В месте сопряжения ствола и подводящего кабельного канала (траншеи) в том случае, если отсутствует соответствующее свободное помещение в надшахтном здании, должен быть предусмотрен кабельный колодец с входным люком.

Сопряжение дна кабельного канала с внут­ренней поверхностью крепи устья ствола сле­дует предусматривать по кривой, радиус кото­рой должен быть (как минимум) в 25 раз боль­ше диаметра самого крупного из прокладыва­емых кабелей.

В местах примыкания каналов к устьям стволов необходимо предусматривать предох­ранительные ограждения.

3.7. Над лестничными отделениями стволов и шурфов на верхних отметках устьев необхо­димо предусматривать металлические ляды, а над вентиляционными отделениями - метал­лические решетки или герметичное перекрытие из несгораемых материалов.

3.8. Размеры трубно-кабельных отделений в стволах и шурфах надлежит определять, ис­ходя из количества размещаемых в них труб и кабелей, а также зазоров, которые должны быть:

между трубами - не менее максимального диаметра фланца прокладываемого трубопро­вода;

между трубой и контрольными кабелями или кабелем связи - не менее 100 мм;

между силовыми кабелями - 50 мм, но не менее диаметра кабеля.

При прокладке в стволе двух групп взаимо­резервирующих кабельных линий зазор между ними должен быть не менее 1000 мм.

Для вывода кабелей из ствола на горизонт должны использоваться водотрубные ходки в камеры главного водоотлива, а в случае их от­сутствия предусматриваться кабельные ходки. Допускается в отдельных случаях вывод кабе­лей производить через сопряжение с горизон­том.

3.9. При определении глубины зумпфов (участков стволов и шурфов ниже отметки околоствольного двора) следует учитывать минимальный зазор, равный 1000 мм от уров­ня воды до размещаемого в зумпфе оборудо­вания.

3.10. Для предотвращения капежа воды в ñòâîëàõ следует предусматривать водоулавливание с отводом воды в общий шахтный водо­сборник.

## РУДОСПУСКИ (ПОРОДОСПУСКИ), ВОССТАЮЩИЕ (СКАТЫ, ГЕЗЕНКИ)

3.11. Углы наклона рудоспусков (породоспусков) и восстающих (гезенков, скатов) не­обходимо принимать не менее:

для угля - 50°, для породы - 60°, для исслеживающихся руд - 60 - 70°; допускается до 25° уменьшать углы наклона скатов для уг­ля при применении устройств и приспособле­ний, облегчающих самотек угля.

Для слеживающихся руд (пород) рудоспус­ки (породоспуски) следует принимать верти­кальными.

3.12. Капитальные рудоспуски и породоспуски предприятий горно­рудной промышлен­ности допускается проектировать без ходового отделения.

Участковые восстающие (скаты, гезенкн для угля, породоспуски) следует проектиро­вать двумя параллельными выработками (гру­зовой и ходовой), сбиваемыми между собой через каждые 10-15 м или предусматривать и составе двух отделений, разделенных сплош­ной стенкой, а в отдельных случаях - трех от­делений: грузового, вентиляционного (мате­риального) и лестничного. В стенке, разделя­ющей грузовое и лестничное отделения, на расстоянии 5000 мм друг от друга должны быть предусмотрены закрываемые на задвиж­ки окна размером 200Х200 мм.

3.13. Минимальные поперечные размеры рудоспусков (породос­пусков) грузовых отде­лений восстающих (скатов) надлежит прини­мать равными трехкратным размерам наиболь­ших кусков транспортируемого материала, но не менее 1000х1500 мм, а в скатах, оборудо­ванных стальными трубами для спуска угля или сухого закладочного материала, - в зави­симости от принятого размера труб.

3.14. При проектировании восстающих и рудоспусков, предназ­наченных для пропуска горной массы, необходимо предусматривать перекрытие их устьев решетками с ячейками размерами до 400х400 мм для пропуска кон­диционных кусков транспортируемого мате­риала.

Устья, перекрытые решетками с ячейками размерами более 400Х400 мм, а также устья остальных восстающих выработок должны иметь ограждения со стороны прохода людей.

3.15. Погрузочные пункты капитальных и участковых рудоспусков (породоспусков), скатов и гезенков должны быть механизированы, автоматизированы и оборудованы средствами подавления и локализации пыли и средствами защиты от внезапного прорыва обводненной горной массы.

## СОПРЯЖЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ (ШУРФОВ) С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ

3.16. Высоту сопряжения околоствольного двора со стволом, используемым для транспор­та грузов, следует определять из условий бес­препятственного вывода из ствола наиболее крупного узла оборудования и длинномерных материалов пакетами и контейнерами. Высота сопряжения должна быть не менее 4500 мм от головок рельсов.

3.17. Ширину междупутья в сопряжении околоствольного двора с клетевым стволом следует принимать равной расстоянию между осями клетей, а проходы с каждой стороны - по 1000 мм.

Переход от уширенного междупутья на обычное необходимо предусматривать за пре­делами расположения оборудования для обме­на вагонеток.

В пределах сопряжения клетевого ствола с околоствольным двором следует предусматри­вать пол на уровне головок рельсового пути из сборного железобетона или бетона.

## РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД И НАГРУЗОК НА КРЕПЬ, ВЫБОР ТИПА И РАСЧЕТ КРЕПИ

3.18. Выбор типа и расчет параметров крепи вертикального шахтного ствола следует произ­водить дифференцированно для устья, протя­женной части, участков сопряжений в зависи­мости от инженерно-геологических, гидрогео­логических условий, вредных воздействий, а также с учетом схем организации и методов производства работ.

3.19. Крепь устьев стволов и шурфов следу­ет проектировать из монолитного бетона или железобетона, металлических или железобе­тонных тюбингов. Конструкцию крепи устьев в зависимости от действующих нагрузок, раз­меров проемов для каналов и диаметров верти­кальных выработок следует предусматривать одно-, двух- к трехступенчатыми венцовыми или ступенчато-венцовыми.

3.20. Расчет крепи устьев стволов и шурфов следует производить на действие вертикальных и горизонтальных давлений (нагрузок).

Вертикальные нагрузки следует определять как сумму давлений от собственного веса кре­пи, веса оборудования и сооружений, опирающихся на крепь; горизонтальные - от давления пород массива, пригрузки от поверхностных фундаментов и опор и гидростатического давления в водоносных горизонтах.

3.21. Расчетную вертикальную нагрузку *Р*вр кН (тс), действующую на крепь устья, следует определять по формуле

 (5)

где *n* - коэффициент перегрузки, равный 1,4;

 - сумма вертикальных нагрузок, передаваемых опорами горнотехнических сооружений, расположенных на поверхности вблизи ство­ла, на крепь устья ствола, кН (тс);

*Q*у - собственный вес крепи устья, кН (тс).

3.22. Расчетное горизонтальное (радиаль­ное) давление пород *Р*п, кПа (тс/м2), на крепь устья ствола в малосвязных и глинистых по­родах наносов следует определять по формуле

, (6)

где  n - коэффициент перегрузки, равный 1,3;

*k­*у - коэффициент, принимаемый равным 1,7 ïðè расстоянии от проемов в крепи более 20 м и 2,9 - при расстоянии менее 20 м;

*r*0- радиус ствола в свету, м;

ϕ - угол внутреннего трения наносов, град;

 ψ - безразмерный коэффициент, определяемый из выражения

ψ = 2tg ϕ tg(45°+);

*H* - глубина рассматриваемого участка от поверх­ности, м;

*Р*ф - наибольшая суммарная дополнительная на­грузка от зданий и сооружений, расположен­ных на поверхности вблизи ствола, кПа (тс/м2), определяемая согласно прил. 1;

γ - удельный вес породы (грунта), кН/м3 (тс/м2), определяемый из выражения

γ = ρm*g*;

ρm - средняя плотность пород (грунта), т/м3;

*g* - ускорение силы тяжести, м/с2 (вводится только для единиц СИ).

Допускается вести расчет нагрузок на крепь, назначать тип и параметры крепи устья ствола согласно главе СНиП по проектирова­нию сооружений промышленных предприятий (в части опускных колодцев).

3.23. Выбор типа и расчет параметров кре­пи для протяженной части ствола, а также уча­стков сопряжения следует производить на основании определения категорий устойчивости пород вертикальных выработок согласно табл. 2.

Таблица2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория ус­тойчивости пород | Оценка состояния устойчивости пород | Критерий устойчи­вости пород верти­кальной выработки *С* |
| I | Устойчивое | До 3 |
| II | Среднеустойчивое | От 3 до 6 |
| III | Неустойчивое | От 6 до 10 |
| IV | Очень неустойчи­вое | Более 10 |
| Примечание. При *R*c ≤ 2 МПа породы относят­ся к IV категории устойчивости. |

3.24. Величину критерия устойчивости пород вертикальной выработки *С* следует определять по формуле

, (7)

где *k*p - коэффициент, учитывающий взвеши­вающее действие воды: для участков вне водоносных горизонтов *k*г равен 1, для пород водоносного горизонта *k*г определяется по формуле

, (8)

*h*1 - высота толщи пород от почвы водоупора до земной поверхности, м;

*h*2  - высота толщи пород от рассматривае­мого сечения в водоносном горизонте до почвы водоупора (до кровли во­доносного горизонта), м;

γп, γв - соответственно, удельный вес частиц пород водоносного горизонта и удель­ный вес воды, кН/м3 (тс/м3);

ε - коэффициент пористости пород водо­носного горизонта, принимаемый как отношение объема пор к объему ске­лета и определяемый по данным гид­рогеологических изысканий;

*Н* - высота толщи пород от рассматривае­мого сечения до земной поверхности, м;

*Р*в - давление подземных вод с учетом водопонижения, кПа (тс/м2);

*k*сб - коэффициент воздействия на ствол других выработок: для протяженных участков ствола *k*сб равен 1; для со­пряжений *k*сб равен 1,5;

*k*ц - коэффициент воздействия на ствол очистных работ: для участков, не ис­пытывающих воздействий *k*ц равен 1; при воздействии очистных работ *k*ц принимается по данным специализированных организаций;

*k*α - коэффициент влияния угла залегания пород α град: для горизонтально залегающих пород *k*α равен 1, в остальных случаях *k*α следует принимать из выражения



*k*t - коэффициент влияния времени экс­плуатации проектируемой выра6отки: для шахтных стволов *k*t равен 1; для остальных выработок - 0,9,

*Н*р, *R*с, γ -обозначения те же, что и в формулах (1), (2) и (6).

Примечание: При размерности *R*с в кгс/см2 в формулу (7) вместо *R*с следует подставлять 0,1 *R*с.

3.25. На протяженных участках ствола с жесткой армировкой, а также для участков со­пряжений ствола в породах I, II и III катего­рий устойчивости при отсутствии воздействия очистных работ, других выработок и водопонижения следует применять, как правило, моно­литную бетонную крепь; при этом:

в породах I категории устойчивости толщи­на бетонной крепи принимается без расчета по табл. 3.

в породах II и III категорий устойчивости толщину бетонной крепи следует устанавли­вать расчетом согласно требованиям п. 3.34 настоящих норм, но не менее величин, указан­ных в табл. 3.

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| Глубина расположения участка, м | Толщина бетонной крепи, мм при углах залегания пород, град |
|  | до 35° | более 35° |
| До 500 | 200 | 250 |
| Более 500 | 250 | 300 |

При соответствующем обосновании допус­кается в стволах с жесткой армировкой, прой­денных в породах I категории устойчивости, назначать крепи и их параметры, определяе­мые по п. 3.26 настоящих норм.

Если расчетная толщина монолитное бетон­ной крепи превышает 500 мм, то следует при­менять бетон более высокой марки или другой тип крепи.

3.26. В стволах с гибкой армировкой, а так­же в вентиляционных стволах и шурфах, не оборудованных подъемными установками, в восстающих выработках и рудоспусках при отсутствии влияния очистных работ и водопонижения, где притоки воды не более 8 м3/ч, в породах I и II категорий устойчивости следует применять набрызгбетонную крепь либо комбинированную крепь из анкеров, металли­ческой сетки и набрызгбетона; при притоках воды более 8 м3/ч в породах I, II и III категорий устойчивости следует применять монолит­ную бетонную крепь. При этом:

в породах I категории устойчивости толщи­на набрызгбетонной крепи на протяженных участках ствола принимается без расчета по табл. 4

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| Глубина располо­жения участка, м | Толщина набрызгбетонной крепи, мм, при углах залегания пород, град |
|  | до 35 | более 35 |
| До 500 | 80 | 120 |
| Более 500 | 100 | 150 |

в породах I категории устойчивости для участков сопряжений ствола, а также в поро­дах II категории устойчивости на протяженных участках ствола толщину набрызгбетонной крепи следует устанавливать расчетом соглас­но требованиям п. 3.34 настоящих норм. При этом толщина набрызгбетонной крепи должна быть не менее 150 мм на глубинах до 500 м ч 200 мм на глубинах более 500 м.

В комбинированной крепи длину анкеров *l*а следует принимать равной 2 м; расстояние между анкерами 0,7 *l*а. При соответствующем обосновании допускается изменять длину анке­ров и расстояния между ними.

3.27. В породах IV категории устойчивости, на участках ствола с напорными водами, а так­же на калийных и подобных им месторождени­ях следует применять тюбинговую, железобе­тонную, многослойную крепь, а при достаточ­ной устойчивости пород - монолитную бетонную крепь.

3.28. Расчет крепи протяженной части ство­лов и шурфов следует производить на суммар­ное действие горизонтального (радиального) давления пород массива *Р*п и давления оста­точного напора подземных вод *Р*г с учетом тех­нологической и монтажной нагрузок.

Общее давление надлежит определять на момент времени, когда оно является наиболь­шим.

3.29. Расчётное горизонтальное (радиаль­ное) давление пород *Р*п, кПа (тс/м2), на крепь протяженной части вертикальной выработка при отсутствии влияния горизонтальных де­формаций от воздействия очистных работ сле­дует определять по формуле

*Р*п = *пm*у*п*н*Р*н[1+0,1(*r*0 - 3)], (9)

где *r*0 - радиус выработки в свету, м;

*п* - коэффициент перегрузки, равный 1,3;

*m*y - коэффициент условий работы, принимаемый по табл. 5.

Таблица 5

|  |  |
| --- | --- |
| Тип крепи | Коэффициент условий ра­боты *m*y |
| Набрызгбетонная | 0,50 |
| Сборная | 0,75 |
| Монолитная | 0,80 |

*п*н - коэффициент приведения к расчетному (максимальному) давлению при неравномерной эпюре на­грузок, принимаемый по табл. 6.

Таблица 6

|  |  |
| --- | --- |
| Угол залегания пород, α, град | Коэффициент *п*н |
|  | при последовательной и параллельной схемах проходки | при совмещенной схеме проходки |
| До 10 | 2,00 | 1,75 |
| От 10 до 35 | 2,50 | 2,00 |
| Более 35 | 2,75 | 2,25 |

*P*н - нормативное давление на крепь, кПа (тс/м2), оп­ределяемое для пород I, II и III категории ус­тойчивости по формулам:

при *С* ≤ 6*Р*н = 10[(2*С*- 1)+Δ], (10)

при10 ≥ *С* > 6*Р*н =10[(3*С* - 7)+Δ], (11

где ­*C* - критерий устойчивости вертикальных вырабо­ток, рассчитываемый по формуле (7);

Δ - параметр, учитывающий технологию проходче­ских работ, принимаемый равным: при последовательной и параллельной технологических схемах - нулю; при совмещенной технологи­ческой схеме проходки с передвижной опалуб­кой при *С*≤6 Δ равно 2 и при 10≥*С*>6 Δ равно 3.

Примечания: 1. Нормативное давление на крепь *Р*н для пород IV категории устойчивости опреде­ляется по методикам специализированных организаций.

2. В формулах (10) и (11) множитель 10 вводится при единицах СИ.

3.30. Расчетное горизонтальное давление пород *Р*п на крепь вертикальной выработки в районе сопряжения на протяжении 20 м вверх и 20 м вниз от сопряжения следует определять по формуле (9) настоящих норм, принимая в ней вместо величин *п*н и *Р*н величины *п*нс и *Р*сн рассчитываемые по формулам:

*п*нс = *п*н +(20 - *z*)*x*. (12)

*Р*cн = *Р*н(1,5 - 0,025*z*). (13)

где *z* - расстояния от узла сопряжения до рассматриваемого сечения в районе 20 м;

*х* - коэффициент перехода от протяженного участка к району сопряжения, принимаемый по табл. 7.

Таблица 7

|  |  |
| --- | --- |
| Угол залегания пород α, град | Коэффициент *х* |
|  | при последователь­ной и параллельной схемах проходки | при совмещенной схе­ме проходки |
| До 10 | 0,050 | 0,037 |
| Более 10 | 0,025 | 0,025 |

3.31. В местах пересечения ранее вырабо­танных пространств на удалении до 6*m* в кров­лю и до 2*m* в почву (где *m* - мощность пласта) величина нормативного давления *P*pн, кПа (тс/м2), на крепь определяется по формуле

*Р*рн = 0,66*Р*н +100, (14)

где *Р*н - нормативное давление, определяемое по фор­мулам (10) или (11);

100 - слагаемое в единицах СИ; при единицах дав­ления в тс/м2 слагаемое следует принимать равным 10.

3.32. При проектировании сопряжений ство­ла с горизонтальными выработками и камера­ми для исключения их влияния на ствол необ­ходимо:

околоствольные выработки в породах II категории устойчивости на протяжении от ствола не менее 30 м, а в породах III и IV ка­тегории - не менее 50 м крепить жесткой кре­пью; в породах I категории тип крепи не регла­ментируется;

погашаемые околоствольные выработки в породах I и II категорий устойчивости на про­тяжении от ствола до 10 м, а в породах III и IV категорий устойчивости до 30 м закладывать кусковатой породой с тампонажным раствором.

3.33. Давление подземных вод *Р*г, кПа (тс/м2), на крепь выработки в коренных поро­дах без их тампонажа следует определять по формуле (l5), а при наличии тампонажа пород по формуле (16)

, (15)

, (16)

где *п* - коэффициент перегрузки, принимаемый равным 1,1;

*Н*е - естественный или сниженный общим водопонижением напор в данном водоносном горизонте, определяемый по результатам гидрогеологических исследований, м;

*k*фкр - коэффициент фильтрации крепи (для бетонной крепи *k*фкр = 0,00158 м/сут);

*k*фп, *k*фт - соответственно коэффициенты фильтра­ции породы и затампонированной зоны, определяемые по данным гидрогеологических исследований, м/сут;

*r*1,*r*0,*r*т - соответственно внешний, внутренний ра­диус крепи и радиус затампонированной зоны, м; при неизвестном *r*1 в расчете следует принимать для первого приближения толщину бетонной крепи *r*1 - *r*0, равной 0,5 м с последующим уточнени­ем толщины крепи;

*R*(*t*) - радиус влияния дренажа выработки, оп­ределяемый по данным гидрогеологиче­ских изысканий из выражения *R*(*t*) = 1,5;

*а* - коэффициент пьезопроводности водоносного горизонта, м2/сут;

 *t* - время от начала дренирования, сут;

γв - обозначение то же, что в формуле (8).

В тех случаях, когда по расчетам *Р*г более Рн, в формулах (15) и (16) необходимо учиты­вать корректировку времени, принимая *t* соот­ветствующим моменту на 2 мес после вве­дения крепи в работу.

Если  менее 4, то в формуле (16) *Р*г равно 0, а при , более 100 определяется из выражения

*Р*г = *Н*еγв.

При расчете горизонтального давления об­водненных пород в формуле (9) вместо коэф­фициента *п*н следует принимать коэффициент *п*нг , определяемый по формуле

. (17)

3.34. Расчет толщины монолитной бетонной и набрызгбетонной крепи вертикальной вы­работки δк, мм, следует производить по фор­муле

 . (18)

где *r*0 - радиус вертикальной выработки в свету, мм;

*m*у - коэффициент условий работы крепи, принимаемый равным 1.25;

*m*б1,*m*б3, *m*б7 - соответственно коэффициенты, учиты­вающие длительную нагрузку, усло­вие для нарастания прочности и темпе­ратурные колебания, принимаемые в соответствии с главой СНиП по проектированию бетонных и железобетонных конструкций;

*R*пp - расчетное сопротивление бетона сжа­тию, принимаемое в соответствии с главой СНиП по проектированию бетонных и железобетонных конст­рукций, кПа (тс/м2);

*k*p - коэффициент концентрации напряже­нии в конструкции крепи, принимае­мый равным 1 на протяженных уча­стках ствола и равным (2-0,05 z) в районе сопряжения, где z - рас­стояние от узла сопряжения до рас­сматриваемого сечения, м;

*Р* - горизонтальное давление, кПа (тc/м2), определяемое как суммарное от дав­ления пород *Р*п и подземных вод *Р*г;

δпб - толщина породобетонной оболочки, образующейся за счет проникновения бетона в окружающие нарушенные породы: для набрызгбетона принима­емая равной 50 мм, для остальных типов крепи - равной нулю.

3.35. В вертикальных выработках, находя­щихся в зонах воздействия очистных работ и других выработок, а также водопонижения при величинах ожидаемых относительных дефор­маций пород вблизи выработки, превышающих их допускаемые значения для крепи, указан­ные в табл. 8, в породах всех категорий устой­чивости следует применять конструктивные элементы защиты или конструкции крепи, при­способленные к принудительному деформиро­ванию совместно с массивом пород.

Таблица 8

|  |  |
| --- | --- |
| Крепь | Допускаемые относительные вертикальныедеформации, мм/м |
|  | при сжатии | при растяжении |
| Монолитная | 0,85 | По несущей способности0,05 |
| Монолитная | 0,85 | По раскрытию трещин0,25 |
| Сборная | 2,00 | 1,00 |

3.36. Конструктивные элементы защиты крепи ствола следует назначать на основе расчета ожидаемых относительных деформаций пород околоствольного массива и с учетом необходимой степени гидроизоляции ствола. При этом, если:

деформации растяжения пород превышают значения, указанные в табл. 8, то следует предусматривать горизонтальные разрезные швы на расстояниях не более 15 м друг от друга, преимущественно на пересечении наиболее слабых слоев пород;

деформации сжатия пород находятся в ин­тервале от указанных в табл. 8 до 15 мм/м, то следует предусматривать горизонтальные оса­дочные швы (узлы вертикальной податливо­сти) в местах наибольших деформаций и на контактах прочных и слабых пород или меры по обеспечению проскальзывания крепи на за­щищаемом участке;

деформации сжатия пород превышают 15 мм/м, то следует предусматривать осадоч­ные зоны и узлы вертикальной податливости;

проявляются горизонтальные деформации, то следует предус­матривать повышение несу­щей способности и податливые конструкции, обоснованные расчетом.

3.37. Для компенсации вертикальных де­формаций сжатия осадочными швами макси­мальное расстояние между ними в вертикаль­ной выработке устанавливается расчетом со­гласно требованиям настоящих норм, но не более 20 м. Осадочные швы выполняются из податливого материала, а при необходимости гидро- и газоизоляции в них устанавливаются специальные герметичные узлы податливости,

Максимальное расстояние 1, м, между оса­дочными швами определяется по формуле

, (19)

где  *D*1 - диаметр выработки в проходке (вчерне), м;

*D*0 - диаметр выработки в свету, м;

*f*тр - коэффициент трения породы о крепь, принимаемый: 0,6 для изверженных пород, песчаников и известняков; 0,5 - для алевролитов и аргиллитов и 0,4 для углей и соляных пород;

*R*пр, *Р*п, *m*б1, *m*б3, *mб7* - обозначения те же, что и в формулах (9) и (18).

 3.38. Расчетная рабочая высота *h*ш, мм, осадочного шва определяется по формуле

, (20)

где Δηр - разность оседаний на границах защищаемого участка, мм, которая определяется из выражения Δηр = Σεi*m*i;

εi - относительные вертикальные деформации в пределах защищаемого участка, мм/м;

*m*i - мощность слоя, м;

*а*п - сжимаемость материала прокладок в шве или узле податливости, %, при нагрузках равных допускаемым для материала крепи, принимаемая по результатам испытаний материала.

3.39. При полной компенсации вертикальных и горизонтальных деформаций массива от воздействия очистных работ конструктивными мерами защиты величины расчетных давлении на крепь вертикальной выработки следует оп­ределять согласно требованиям настоящих норм без учета воздействия очистных работ.

В случае неполной компенсации проявле­ний указанных деформаций от воздействия очистных работ или отсутствии конструктив­ных мер защиты выработки расчет крепи сле­дует производить по ожидаемым перемещениям согласно методикам специализированных организаций.

При этом минимальная величина несущей способности крепи должна приниматься не менее величины расчетного давления на крепь без учета влияния очистных работ.

Примечание. Расчеты давления на крепь, конструктивные элементы защиты кре­пи вертикальных выработок при скользящих крепях с заполнением закрепного пространст­ва следует производить по методикам специа­лизированных организаций.

3.40. При проектировании горных вырабо­ток сумма остаточных водопритоков с водо­носных горизонтов не должна превышать до­пустимого водопритока в ствол, установленно­го в главе СНиП по правилам производства и приемки работ подземных горных выработок.

 Остаточный водоприток в ствол *Q*ост, м3/сут, в результате фильтрации воды через крепь следует определять по формуле

*Q*ост = *Wm*. (21)

где  *m* - мощность водоносного горизонта, м;

*W* - фильтрационный расход воды на единицу длины ствола, м2/сут, определяемый по формулам:

в условиях без тампонажа пород

, (22)

в условиях тампонажа пород

, (23)

где *Н*е, *k*фп, *k*фкр, *k*фт, *r*1, *r*0, *r*т, *R*(*t*) - то же, что и в формулах (15) и (16).

# *4. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ И НАКЛОННЫЕ ВЫРАБОТКИ*

## ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1. Выбор места размещения горизонталь­ной и наклонной выработки необходимо про­водить с учетом общих компоновочных реше­ний. При этом, как правило, следует:

располагать главные вскрывающие выра­ботки в устойчивых породах, а при их отсут­ствии - вкрест простирания слоистости или трещиноватости пород, а также на расстояни­ях, исключающих взаимное влияние вырабо­ток;

избегать расположения выработок в зонах крупных тектонических нарушений и напор­ных водоносных горизонтов;

предусматривать возможность выемки по­лезного ископаемого из предохранительных целиков при погашении выработок;

предусматривать минимальное количество типоразмеров сечений выработок околостволь­ных дворов и сопряжении.

4.2. Форму поперечного сечения выработки следует выбирать в зависимости от устойчи­вости пород, срока службы и назначения вы­работки. В устойчивых породах, как правило, следует принимать выработку сводчатой фор­мы с вертикальными стенками; при неустой­чивых породах почвы - круглой или эллипти­ческой формы.

4.3. Охрану выработок околоствольного двора и главных магис­тральных выработок, как правило, следует осуществлять с помощью предохранительных целиков, исключающих воздействие очистных работ.

В выработках, испытывающих воздействие очистных работ, следует предусматривать кон­структивные меры защиты крепи.

Горизонтальные и наклонные выработки, как правило, должны располагаться на рас­стояниях *L*д, исключающих их взаимное влия­ние и определяемых по формуле

*L*д ≥(*b*1 + *b*2)*k*L, (24)

где  *b*1 + *b*2 - суммарная ширина взаимовлияющих выра­боток в проходке (вчерне), м;

kL- коэффициент, определяемый по табл. 11.

4.4. В крепи устьев штолен и наклонных стволов следует предусматривать проемы для ввода и вывода трубопроводов и электрокабелей, а также для примыкания вентиляционных или калориферных каналов.

В сопряжениях каналов с устьями наклонных стволов должны устраиваться предохрани­тельные ограждения.

Для укрепления лобовых откосов, отвода поверхностных вод и оформления выходов в устьях штолен и наклонных стволов необходи­мо предусматривать устройство порталов, ко­торые следует проектировать из бетона, буто­бетона, сборного или монолитного железобе­тона.

4.5. Водоотливные канавки следует проек­тировать согласно требованиям ГОСТ 5218-75.

4.6. Грузовые и порожняковые ветви око­лоствольных дворов у стволов следует проек­тировать прямолинейными на длину не менее локомотивного состава.

4.7. Для пешеходного сообщения между грузовой и порожняковой ветвями клетевого ствола необходимо предусматривать обходную выработку либо проход под лестничным отде­лением или через камеру ожидания.

4.8. Проектирование сопряжений вырабо­ток следует производить с учетом сечений со­прягаемых выработок и взаимного их влияния, габаритов подвижного состава, типа стрелоч­ных переводов и углов ответвления при со­блюдении необходимых проходов, зазоров и уширений.

4.9. Радиусы криволинейных участков со­пряжений горизонтальных выработок между собой, а также сопряжений горизонтальных и наклонных выработок следует принимать с учетом применяемого транспортного и проходческого оборудования.

4.10. Величину уширения на закруглениях горизонтальных выра­боток при локомотивной откатке следует принимать с наружной сторо­ны кривой не менее 300 мм, с внутренней сто­роны кривой - не менее 100 мм. При этом рас­стояние между осями рельсовых, путей следует увеличивать по сравнению с междупутьем на прямолинейных участках не менее чем на 300 мм.

4.11. Горизонтальные и наклонные выра­ботки необходимо проек­тировать с учетом обеспечения механизированной доставки лю­дей. На путях следования средств доставки людей следует предусматривать посадочные площадки.

## РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД И НАГРУЗОК НА КРЕПЬ, ВЫБОР ТИПА КРЕПИ

4.12. Выбор типа и расчет параметров кре­пи горизонтальной и наклонной выработок следует производить в зависимости от катего­рии устойчивости пород с учетом степени воз­действия очистных работ и других выработок. В качестве критерия определения катего­рий устойчивость пород следует принимать величину их смещений *U* на контуре попереч­ного сечения выработки за весь срок ее служ­бы без крепи в соответствии с табл. 9

Таблица 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Смещения *U*, мм |
| Категория  устойчи­востипород | Оценка состояния устой­чивости пород | осадочные породы (песча­ники, алев­р­о­­литы, аргил­литы, известняки, уголь и др.) | изверженные поро­ды (гра­ниты, дио­ри­ты, порфириты и др.) | соляные породы каменная соль, си­ль­винит, карна­лит и др.) |
| I | Устойчивое | До 50 | До 20 | До 200 |
| II | Среднеустой­чи­вое | Свыше 50 до 200 | Свыше 20 до 100 | Свыше 200 до 300 |
| III | очень неустойчивое | Свыше 200 до 500 | Свыше 100 до 200 | Свыше 300 до 500 |
| IV | Сильно неустойчивое | Свыше 500 | Свыше 200 | Свыше 500 |

Отнесение выработки к той или иной кате­гории устойчивости необходимо производить по абсолютной величине максимальных сме­щений пород на контуре поперечного сечения, которые определяются дифференцированно в кровле, почве и боках выработки.

4.13. При соответствующем обосновании в утверждаемых минис­терствами СССР по согласованию с Госстроем СССР ведомственных нормативных документах, учитывающих спе­цифические условия месторождений, многолетний успешный опыт подземного строи­тельства в бассейнах и др., допускается оценку устойчивости пород в горизонтальных и наклонных выработках и выбор крепи производить по величине безразмерного показателя *k*к, определяемого по формуле

, (25)

где *Н*р - расчетная глубина размещения выработки, м, определяемая по формуле (1);

*R*c - расчетное сопротивление пород сжатию, кПа (тс/м2), определяемое по формуле (2);

γ - удельный вес породы, кН/м3 (тс/м3).

Таблица 10

|  |  |
| --- | --- |
| Направ­ление проходки выработки | Коэффициенты *k*α и *k*θ при углах залегания пород α или основных плоскостей трещиноватости, град |
|  | до 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | св. 70 |
|  | *k*α | *k*θ | *k*α | *k*θ | *k*α | *k*θ | *k*α | *k*θ | *k*α | *k*θ | *k*α | *k*θ |
| По прости­ранию | 1,00 | 0,35 | 0,95 | 0,55 | 0,80 | 0,80 | 0,65 | 1,20 | 0,60 | 1,70 | 0,60 | 2,25 |
| Вкрест прости­ра­ния | 0,70 | 0,55 | 0,60 | 0,80 | 0,45 | 0,95 | 0,25 | 0,95 | 0,20 | 0,80 | 0,15 | 0,55 |
| Под углом к прости­ранию | 0.85 | 0,45 | 0,80 | 0,65 | 0,65 | 0,90 | 0,45 | 1,05 | 0,35 | 1,10 | 0,35  | 0,95 |

4.14. Величину смещения *U* для горизон­тальных и наклонных выработок, расположен­ных в осадочных и изверженных породах и вне зоны влияния очистных работ, следует определять по формуле

*U* = *k*α*k*θ*k*s*k*в*k*t*U*т, (26)

где  *U*т - смещение пород, мм, принятое за типовое, определяемое по графикам рис. 1 в зависи­мости от расчетного сопротивления пород сжатию *R*с и расчетной глубины расположе­ния выработки *Н*р;

*k*α - коэффициент влияния угла залегания пород и направления проходки выработки относитель­но простирания пород или основных плоско­стей трещиностойкости, определяемый согласно табл. 10;

*k*θ - коэффициент направления смещения пород: при определении смещений со стороны кров­ли или почвы (в вертикальном направлении) *k*θ равен 1, при определении боковых смещений пород (в горизонтальном направлении) *k*θ определяется по таблице 10;

*k*s - коэффициент влияния размера выработки, оп­ределяемый по формуле

*k*s = 0,2 (*b* -1 ), (27)

где  *b* - ширина выработки в проходке (вчерне), м;

*k*в - коэффициент воздействия других выработок, прини­маемый: для одиночных выработок и ка­мер равным 1,0; для сопряжений с односто­ронним примыканием выработки - 1,4; для сложных сопряжений с примыканием вырабо­ток в виде двустороннего заезда или пересе­кающихся выработок - 1,6; для параллельных выработок - по формуле

, (28)

где *L* - расстояние между выработками, м;

*b*1+*b*2 - суммарная ширина взаимовлияющих выра­боток в проходке (вчерне), м;

*k*L - коэффициент, определяемый согласно табл. 11;

*k*t - коэффициент влияния времени возведения крепи. Для выработок, срок службы *t* которых более 15 лет, *k*t равен 1, при *t* менее 15 лет *k*t определяется по графикам рис. 2.

**Рис. 1. График****и для о****пр****ед****еле****ни****я т****ипового см****еще****нии пород *U*т**

**Рис. 2. Графики для определения коэффициента *k*t при *t* от 1 года до 15 лет**

Таблица 11

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетная глубина располо­жения âûðàáîòêè от по­верхности *Н*р, м | коэффициент *k*L при расчетном сопротивлении *R*с, МПа (кгс/см2) |
|  | для выработок по простиранию | для выработок вкрест простирания |
|  | 30 (300) | 60 (600) | 90 (900) | более 120 (1200) | 30 (300) | 60 (600) | 90 (900) | более 120 (1200) |
| До 300 |  |  |  |  | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1,0 |
| Свыше 300 до 600 |  |  |  |  | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 1,2 |
| Свыше 600 до 900 |  |  |  |  | 2,6 | 2,1 | 1,7 | 1.4 |
| Свыше 900 до 1200 |  |  |  |  | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,5 |
| Свыше 1200 |  |  |  |  | 3,4 | 2,9 | 2,4 | 1,7 |
| Примечания: 1. В числителе *k*L для выработок с α до 35° и в знаменателе - при α свыше 35° 2. *k*L для наклонных выработок принимается как для горизонтальных, пройденных по простиранию. |

Примечание. Определение расчетных смещений пород для выработок, располагаемых в зоне влияния очистных работ, должно производиться по методикам специализированных организаций.

4.15. В выработках, пройденных по прости­ранию и при углах падения пород α от 20 до 50° кроме смещений в вертикальном и гори­зонтальном направлениях необходимо опреде­лять смещения по нормали к напластованию по формуле

 , (29)

где *U*ê - смещения со стороны кровли выработки, мм.

4.16. Величину смещения *U* для соляных и подобных им пород следует определять по формуле

*U* = 500εθ*b* (1 + 0,07*t*) *k*в, (30)

где εθ - относительные деформации пород за первый год службы выработки, определяемые по гра­фику рис. 3;

*b* - ширина выработки в проходке (вчерне), м;

*t* - срок службы выработки, лет;

*k*в - обозначение то же, что в формуле (26).

4.17. В горизонтальных и наклонных выра­ботках в осадочных (исключая соляные) и изверженных породах, расположенных вне зо­ны воздействия очистных работ и других вы­работок, следует применять:

в породах I категории устойчивости - ан­керную или набрызгбетонную крепь толщиной не менее 30 мм. В монолитных, малотрещиноватых породах допускается оставление выра­боток без крепи;

в породах II категории устойчивости - мо­нолитную бетонную крепь, комбинированную из набрызгбетона толщиной не менее 50 мм с анкерами и металлической сеткой или без нее, рамную крепь из железобетонных стоек с ме­таллическими верхняками, сборную тюбинго­вую, металлическую податливую крепь без обратного свода, анкер-металлическую, ме­таллическую арочную крепь с набрызгбетон-ным покрытием и тампонажем закрепного пространства;

**Рис. 3. Граф****ик д****ля о****пред****еления εθ**

в породах III и IV категорий устойчивости - сборную тюбинговую и блочную, а при соответствующем обосновании металлобетонную, металлическую податливую и анкер-ме­таллическую крепи; при этом в породах почвы I и II категории устойчивости в крепи указан­ных типов обратный свод не предусматрива­ется.

В осадочных породах почвы III и IV кате­горий устойчивости и изверженных породах IV категории устойчивости - крепи, как пра­вило, должны быть, с обратным сводом.

В породах III и IV категорий устойчивости допускаются крепи без обратного свода, но с обязательным осуществлением мероприятий по уменьшению смещений почвы путем упрочне­ния пород цементацией, анкерованием или разгрузкой массив.

Необходимость возведения обратного сво­да и его параметры определяются на основе расчета смещения пород почвы, податливости забутовки и отпора крепи, а также с учетом времени установки крепи.

4.18. При выборе типа крепи выработок в соляных породах необходимо руководство­ваться следующими требованиями:

а) в породах I категории устойчивости при смещении кровли и однородных породах до 200 мм и в слоистых до 150 мм допускается поддержание выработок без крепи. При сме­щении кровли более указанных пределов не­обходимо устанавливать анкерную крепь;

б) в однородных породах II категории ус­тойчивости следует применять в кровле ан­керную крепь, в слоистых породах необходи­мо устанавливать крепи поддерживающего типа (податливых, рамные и др.);

в) в породах III и IV категорий устойчиво­сти следует применять податливые крепи или жесткие крепи с податливыми элементами (или слоем), способные компенсировать 70% расчетных смещений.

4.19. В горизонтальных и наклонных выра­ботках, располагаемых в породах IV катего­рии устойчивости, а также в выработках, ис­пытывающих воздействие очистных работ и других выработок, следует применять крепи, имеющие конструктивную податливость.

4.20. В рамных крепях должны применять­ся жесткие из сборного железобетона (плос­кие, кессонные, равного сопротивления) и гиб­кие (из металлической сетки, стеклотканевого рулонного материала и др.) межрамные ог­раждения.

4.22. В стальных арочных крепях при поро­дах в почве с *R*с менее 15 МПа (150 кгс/см2) под стойками арочной крепи следует преду­сматривать опоры или прогоны, исключающие вдавливание стоек крепи в почву.

4.23. Податливые элементы любой конст­рукции крепи выработок, сооружаемых на крутых и наклонных пластах в направлении их простирания, необходимо располагать с учетом ожидаемых максимальных смещений по нормали к напластованию.

4.24. В наклонных выработках, закреплен­ных рамной или сборной железобетонной крепью, при углах наклона более 30° следует предусматривать усиленную связь с массивом с помощью тампонажа закрепного пространст­ва, прикрепления элементов крепи к массиву анкерами, опорными венцами и других мер усиления связи крепи с массивом горных по­род.

4.25. На сопряжениях горизонтальных вы­работок следует предус­матривать бетонные опоры с минимальными размерами: по дли­не - 2000 мм, а по ширине со стороны угла сопряжения - 500мм.

4.26. При проектировании крепи для пород I категории устойчивости горизонтальных и наклонных выработок параметры крепи допус­кается принимать без расчета.

Выбор и расчет конструктивных парамет­ров крепи выработок для пород II, III и IV категорий устойчивости должен производиться на основе расчета ожидаемых смещений пород и нагрузок на крепь с учетом технологии про­ведения выработки и возведения крепи.

4.27. Расчетная нагрузка на все виды кре­пи, за исключением рамных податливых, опре­деляется дифференцировано в кровле и почве (в вертикальном направлении), в боках (в го­ризонтальном направлении), а при угле паде­ния пород α от 20 до 50° и по нормали к напластованию по формуле

*Р* = *k*п*k*н*m*в*Р*н, (31)

где  *Р*н - нормативная нагрузки на крепь, определяе­мая с учетом пп. 4.14- 4.16 и 4.28 настоящих норм, кПа (тс/м2);

*k*п - коэффициент перегрузки, принимаемый по табл. 12;

*k­*н - коэффициент, принимаемый для главных вскрывающих выработок равным -1,1; для остальных -1;

*m*в - коэффициент условий проведения выработок, прини­маемый равным при буровзрывном способе, а при комбайновом способе прове­дения выработок принимаемый по табл.13

Примечание. Расчетная нагрузка на рамные податливые крепи определяется по методикам специализированных организаций.

Таблица 12

|  |  |
| --- | --- |
|  | коэффициент *k*п |
| Величина смещения *U*, мм | Главные вскрываю­щие выработки | Магистральные и другие выработки |
| По 50 | 1,25 | 1,10 |
| Свыше 50 до 200 | 1,10 | 1,05 |
| Свыше 200 до 500 | 1,05 | 1,00 |
| Свыше 500 | 1,00 | 1,00 |

Таблица 13

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отношение *Н*р/*R*c | До 1,6 | Свыше 1,6 до 2,0 | Свыше 2,0 до 2,5 | Свыше 2,5 |
| Коэффици­ент *m*в | 0,6 |  0,8 | 0,9 | 1,1 |

4.28. Нормативная нагрузка *P*н определя­ется по графику рис. 4 в зависимости от смещений *U* с учетом смещений до установки , крепи *U*t, сжатия забутовочного материала *U*з, и конструктивной податливости крепи *U*кр.

Смещения, происходящие до установки крепи *U*t, определяются по формуле

*U*t = *Uk*t, (32)

где *k*t - коэффициент влияния времени на смещение пород, определяется по графику рис. 5.

Смещения, компенсируемые за счет сжатия забутовочного материала *U*з, зависят от сжимаемости материала, толщины забутовочного слоя и расчетной нагрузки на крепь и опреде­ляются опытным путем. Для забутовочного материала из дробленых пород при отсутствии опытных данных *U*з допускается принимать равным 25% толщины забутовочого слоя.

**Рис. 4. Графики для определения нормативной нагрузки на крепь**

**Рис. 5. Графики для определения коэффициента *kt* при *t* менее 1 года**

Конструктивная податливость крепи *U*кр принимается по ее технической характеристи­ке. Для монолитных бетонных и железобетон­ных типов крепи при определении конструктивной податливости *U*кр следует учитывать величину усадки и ползучесть бетона при твердении, которую следует принимать: для однопутевых выработок равной 20мм, для двухпутевых - 40 мм.

# *5. КАМЕРЫ*

## ОБЪЕМНО ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

## КАМЕРЫ ВОДОСЛИВНЫХ УСТАНОВОК

5.1. Расположение камеры главной водоот­ливной установки надлежит предусматривать, как правило, в блоке с камерой центральной подземной электроподстанции.

В камерах водоотливных установок надле­жит предусматривать, средства вспомогатель­ного транспорта, а также грузоподъемные приспособления для доставки и монтажа обо­рудования.

В случае применения рельсового транс­порта головки рельсов должны быть располо­жены заподлицо с полом камеры.

5.2. Размеры камер водоотливных устано­вок надлежит определять исходя из количест­ва насосных агрегатов и из условий располо­жения их вдоль продольной оси камеры в один ряд, принимая расстояние между ними 1000 мм.

При определении размеров камер следует также учитывать размещение необходимых средств автоматизации и грузоподъемных ме­ханизмов.

В камерах водосливных установок расстоя­ние от наиболее выкупающих частей насос­ного агрегата до ближайшей стены камеры необходимо предусматривать:

по длине камеры со стороны водотрубного ходка - не менее ширины водотрубного ход­ка, а с противоположной стороны - не менее длины платформы для перевозки оборудова­ния и зазора 400 м: при отсутствии наклон­ного водотрубного ходка и поворотной плат­формы - зазора по 1000 мм с обеих сторон камеры;

по ширине камеры - не менее суммарного расстояния, определяемого габаритами обору­дования или шириной платформы для пере­возки и зазоров по 200 мм до выступающих частей насосных агрегатов и до стенки камеры со стороны рельсового пути и не менее 500 мм от выступающих частей насосного агрегата до противоположной стены.

5.3. Высоту камеры (главных и участковых) водоотливных установок следует определять с учетом:

превышения отметок фундаментов насос­ных агрегатов над уровнем пола камеры не менее 100 мм;

подъема грузоподъемными средствами обо­рудования над рельсовой платформой, а в ка­мерах без рельсовых путей - над полом на высоту не менее 150 мм;

зазора не менее 100 мм между грузоподъ­емными средствами и нагнетательным трубо­проводом, располагаемым поверху на высоте не менее 1800 мм;

установки электрооборудования в неза­глубленных камерах таким образом, чтобы места, доступные для проникновения воды к токоведущим частям электрооборудования, были на высоте не менее 1000 мм от головок рельсов околоствольного двора (у ствола).

5.4. Камеры главных незаглубленных и за­глубленных водоотливных установок надле­жит проектировать с двумя выходами (ходка­ми), расположенными в противоположных концах камеры, независимо от блокировки ка­мер главной водоотливной установки и элект­роподстанции; при этом необходимо преду­сматривать, чтобы в камерах один из ходков, предназначенный для доставки оборудования транспортными средствами, принятыми на шахте (руднике), соединял камеры с главной откаточной выработкой.

5.5. Поперечные размеры ходков, по кото­рым в камеры доставляется оборудование, следует принимать:

по ширине - с учетом максимальных га­баритов доставляемого оборудования и зазо­ров не менее 200 мм с каждой стороны выра­ботки;

по высоте - исходя из максимальной высо­ты оборудования и зазора 200 мм до кровли ходка, но не менее 1500 мм для наклонного и 1900 мм для горизонтального ходка.

5.6. Наклонный водотрубный ходок, соеди­няющий незаглубленную камеру главной во­доотливной установки с наклонным стволом, следует располагать, как правило, под углом наклона до 20° к горизонту с таким расчетом, чтобы в месте сопряжения ходка со стволом расстояние по вертикали от уровня пола на­сосной камеры было не менее 3500 мм.

В заглубленных камерах водоотливных ус­тановок углы наклона водотрубных ходков надлежит определять в зависимости от горно-геологических условий. В наклонных ходках должны быть предусмотрены лестницы или сходни (трапы) с пе­рилами.

5.7. В незаглубленных камерах водоотлив­ных установок при числе насосных агрегатов не более трех надлежит предусматривать, как правило, один водозаборный колодец, распо­лагаемый внутри камер.

Конструктивные размеры водозаборного колодца следует принимать из расчета обеспе­чения полного удаления воды из водосборни­ка при режиме работы насосов, исключающем кавитацию и аэрацию, а также с учетом зазо­ров не менее 200 мм между сливными задвиж­ками и стенками водозаборного колодца и размещения всасывающих клапанов на рас­стоянии, равном утроенному диаметру всасы­вающих труб. При этом глубина водозаборно­го колодца должна быть не менее 1800 мм (от подошвы водосборника).

Устья колодцев необходимо перекрывать металлическими решет­ками или рифлеными металлическими листами.

## ВОДОСБОРНИКИ И ОСВЕТЛЯЮЩИЕ РЕЗЕРВУАРЫ

5.8. Поперечное сечение водосборников следует принимать не менее 4,5 м2 в свету при высоте выработки не менее 1900 мм.

Водосборники насосных камер заглублен­ного типа должны иметь два выхода на откаточные выработки. Один из выходов необхо­димо устраивать непосредственно над водо­приемными клапанами, доступ к которым сле­дует предусматривать по лестницам или скобам.

5.9. Ветви водосборников при наличии осветляющих резервуаров должны иметь уклон 0,001 в сторону насосной камеры, а при чистке водосборников через наклонные ходки - подъем 0,001 в ту же сторону.

5.10. При наличии в шахтной воде абра­зивных частиц (породы, руды, угля) следует предусматривать осветляющие резервуары с устройствами для их механизированной очистки.

Необходимое количество осветляющих ре­зервуаров должно определяться расчетом. Общее количество осветляющих резервуаров должно быть больше расчетного на îäèí, ко­торый находится в чистке или ремонте.

## КАМЕРЫ ЗУМПФОВЫХ ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК

5.11. При наличии на площадке двух стволов следует предусматривать, как правило, одну камеру зумпфового водоотлива в стволе с наибольшей глубиной и с перепуском воды из другого ствола по специальной выработке (скважине).

5.12. В камерах зумпфовых водоотливных установок расстояние от наиболее выступаю­щих частей насосных агрегатов следует при­нимать по длине до стены камеры 1500 мм, по ширине со стороны прохода - 800 мм и с про­тивоположной стороны - 400 мм, а между на­сосными агрегатами - 1000 мм.

Высоту камеры зумпфовой установки при плоском перекрытии следует принимать не ме­нее 2200 мм, а при сводчатом перекрытии не менее 1600 мм от пола до пяты свода.

5.13. Нагнетательный трубопровод в каме­ре следует располагать на высоте не менее 1500 мм со стороны, противоположной прохо­ду. При установке в камерах зумпфового во­доотлива насосных агрегатов с электроприво­дом мощностью 100 кВт и более необходимо применять грузоподъемные средства.

5.14. Аппаратуру автоматизации зумпфового водоотлива следует выносить на уровень горизонта околоствольного двора или преду­сматривать специальное место для ее разме­щения в камерах.

## КАМЕРЫ ЭЛЕКТРОПОДСТАНЦИЙ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ

5.15. Камеры подземных электроподстан­ций и распределительных пунктов высокого напряжения следует располагать:

центральных подземных подстанций (ЦПП) - в околоствольных дворах, вблизи шахтных стволов с непосредственным примы­канием к камере незаглубленной главной во­доотливной установки;

распределительных пунктов высокого на­пряжения (РПП) - в центре расположения высоковольтных потребителей электроэнергии (стационарных и передвижных участковых подстанций);

стационарных участковых подстанций (УПП) - вблизи основных потребителей элек­троэнергии;

преобразовательных подстанций (ППП) - в околоствольных дворах и на участках шахт.

При соответствующем обосновании допускается расположение указанных камер в дру­гих местах.

5.16. В камерах подземных электроподстанций (ЦПП, РПП, УПП и ППП) надлежит предусматривать места для установки аппа­ратуры автоматизации и грузоподъемных средств.

5.17. Камеру центральной подземной электроподстанции, непосре­дственно примыкаю­щую к незаглубленной камере главной водоот­ливной установки, надлежит отделять от последней противопожарной стеной толщиной не менее 200 мм.

В перемычке необходимо предусматривать устройство противопожарной и решетчатой дверей. Двери должны открываться в сторону насосной камеры. Полы камеры ЦПП и каме­ры главной незаглубленной водоотливной ус­тановки должны быть на одном уровне.

При примыкании камеры ЦПП или РПП непосредственно к откаточной выработке в разделяющей их стене надлежит предусматри­вать монтажные проемы.

5.18. При проектировании электротехничес­ких камер соляных рудников необходимо:

камеры размещать перед перегрузочными и погрузочными пунктами походу свежей струи;

пол подстанции предусматривать на 500 мм выше отметки почвы примыкающей выработ­ки;

предусматривать устройство в центральных подземных подстанциях бетонных полов.

## КАМЕРЫ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН И ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ СКИПОВЫХ ПОДЪЕМОВ

5.19. В камерах подъемных машин и лебе­док следует предус­матривать два выхода (ходка): один - для канатов, второй - для доставки оборудования и материалов. Сечение этого ходка следует определять исходя из ус­ловий транспортировки наиболее крупной де­тали подъемной машины или лебедки.

Размеры камер надлежит принимать с уче­том возможности установки грузоподъемных средств для обслуживания и ремонта оборудо­вания, а также устройства при необходимости стационарных рабочих мест.

5.20. В камерах шкивов с диаметром более 2000 мм следует предусматривать монтажные балки для монтажа и ремонта шкивов. Высота установки монтажной балки должна быть не менее суммы наружного о диаметра шкива, ми­нимальной длины монтажного приспособления в стянутом виде со стропами и зазора 100 мм от подшкивных балок.

5.21. Размеры камеры загрузочного устрой­ства должны определяться с учетом размеще­ния подъемно-транспортных приспособлений для монтажа и ремонта оборудования, аспирационно-обеспыливающих устройств и аппаратуры автоматизации телемеханики.

Камера загрузочного устройства должна отделяться от ствола съемными сетками ограждения или железобетонной стенкой с монтажными проемами.

5.22. Для сообщения между площадками в камере загрузочного устройства следует предусматривать лестницы или скобы.

Если для сообщения камеры загрузочного устройства с околоствольным двором предус­матривается ходок, то сопряжение его с около­ствольным двором необходимо располагать в специальной нише, позволяющей изолировать камеру от околоствольного двора при помощи дверей в нише или над сопряжением - ляда­ми.

5.23. Бункера для полезного ископаемого и породы следует предус­матривать, как правило, вертикальными круглого сечения. При акку­мулировании угля, слеживающихся руд и по­роды в наклонном бункере рядом с ним сле­дует предусматривать ходок.

Наклонную часть бункеров следует пре­дусматривать под углом не менее: для угля - 50°, для породы и неслеживающихся руд - 60° и для слеживающихся руд - 70°.

Для предохранения бетонной крепи бунке­ра от разрушений и уменьшения коэффициен­та трения движущегося материала необходи­мо предусматривать футеровку трудноистираемыми материалами днища в бункерах для угля, а также днища и стен в бункерах для руд.

## КАМЕРЫ ОПРОКИДЫВАТЕЛЯ, ДРОБИЛЬНЫХ УСТАНОВОК И ДРУГИХ РАЗГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

5.24. Камеры опрокидывателя и толкателя следует располагать на прямолинейном учас­тке выработки.

5.25. Размеры камер опрокидывателя и толкателя необходимо определять исходя из габаритов оборудования и грузоподъемных приспособлений с учетом размещения аспирационно-обеспыливающих устройств. В камерах с обгонным путем зазор между наибо­лее выступающей частью опрокидывателя и подвижным составом следует принимать не менее 200 мм.

5.26. В камерах опрокидывателя с перепуском руды помещение пальцевого, секторного затвора или питателя должно быть отделено стенкой, в которой следует предусматривать стальную дверь и монтажный проем для доставки деталей и узлов этого оборудования, перекрываемый съемными щитами.

Для контроля заполнения полезным ископаемым рудоспуска под опрокидывателем должен устанавливаться датчик.

5.27. Для осмотра оборудования, располо­женного в подвалах камер, необходимо пре­дусматривать люки в перекрытиях и лестницы для спуска людей. Пол подвала должен иметь уклон не менее 0,002 в направлении к специ­ально предусмотренному приямку или бун­керу.

5.28. Камеры дробильной установки долж­ны иметь два выхода (ходка): горизонталь­ный и наклонный или вертикальный, предназ­начаемые для доставки оборудования, мате­риалов, прохода людей и прокладки коммуни­каций.

В наклонном и вертикальном ходках необ­ходимо предусматривать лестницы с перилами.

5.29. Размеры камер дробильных устано­вок следует определять с учетом грузоподъ­емных средств. Для осмотра и ремонта крано­вого оборудования в торце камеры следует иметь ремонтную площадку.

5.30. Размеры камеры пластинчатых пита­телей следует определять с учетом:

зазора между питателями со стороны при­вода и крепью не менее 1200 мм;

резервной площадки тупиковой части вы­работки длиной 2000 мм;

высоты камеры над натяжной и приводной звездочкой питателя не менее 4000 мм;

установки в нишах для электродвигателя грузоподъемных средств.

5.31. Под пластинчатыми питателями сле­дует предусматривать спе­ци­альные устройства для сбора и удаления просыпающейся мелочи.

5.32. Все монтажные проемы и лазы в ка­мерах дробильных установок должны перек­рываться съемными щитами и иметь огражде­ния.

5.33. Размеры приемных бункеров для не­дробленой руды необ­ходимо определять: по ширине - количеством одновременно разгру­жаемых вагонеток, по высоте - углом наклона боковых стенок бункера, который следует принимать не менее 55°.

5.34. К камерам дробильных установок должно примыкать или находиться вблизи них помещение для аппаратуры автоматиза­ции и телемеханики, а также установок ас­пирации и обеспыливания.

## КАМЕРЫ ДЕПО ЭЛЕКТРОВОЗОВ И РЕМОНТА ВАГОНЕТОК

5.35. Депо электровозов следует размещать, как правило, в районе околоствольного двора: для аккумуляторных электровозов - только в отдельных камерах, а для контактных - в отдельных камерах или за счет местного расширения откаточной выработки с ограждением от выработки сплошной несгораемой стеной.

5.36. Депо аккумуляторных электровозов следует предусматривать в составе сблокиро­ванных между собой камер: зарядной, преоб­разовательной подстанции и ремонтной мас­терской, в которой необходимо оборудовать стационарные рабочие места.

Допускается размещение ремонтной мас­терской на расширении участка заезда в за­рядную камеру. При этом дополнительный заезд в ремонтную мастерскую не требуется. Камера должна быть отгорожена от заезда бетонной стеной толщиной не менее 200 мм.

При устройстве и оборудовании преобра­зовательной подстанции необходимо соблюдать требования «Правил устройства электро­установок» (ПУЭ), утвержденных Минэнерго СССР.

5.37. Депо контактных электровозов сле­дует предусматривать в составе камеры ре­монтной мастерской и заезда в нее, использу­емого для стоянки запасных электровозов.

5.38. Длина зарядных камер должна вы­бираться с таким расчетом, чтобы зарядные столы располагались в один продольный ряд, при этом расстояние между батареями, рас­положенными на зарядных столах, следует принимать 1000 мм и свободный проход меж­ду крайними зарядными столами и стеной ка­меры - 2500 мм,

5.39. Ширину зарядных камер следует оп­ределять с учетом ширины прохода для лю­дей не менее 700 мм и минимальных зазоров: 600 мм - между батареей на зарядном столе и крепью; 260 мм - между батареей на за­рядном столе и электровозом.

Высоту зарядных камер следует принимать с учетом подъема краном батарей над заряд­ным столом на высоту не менее 150 мм, а об­щую высоту камеры преобразовательной подстанции не менее 2200 мм.

5.40. Высоту камер ремонтных мастерских для аккумуляторных и контактных электро­возов надлежит определять с учетом разме­щения монтажных балок на высоте не менее 3000 мм, а ширину - с учетом проходов по 700 мм с обеих сторон.

В камерах ремонтных мастерских надлежит предусматривать смотровые ямы шириной не более 1000 мм, глубиной 1650 мм и äëèíîé, равной длине принятию проектом электровоза при одном ремонтном месте и суммарной длины двух электровозов - при двух ремонтных местах.

В одном из концов смотровой ямы по всей ее ширине необходимо предусматривать при­ямок глубиной 500 мм, в сторону которого пол ямы должен иметь уклон до 0,01. Для спуска в яму людей следует предусматривать бетонную или стальную лестницу или скобы, заделанные в стену.

5.41. При проектировании камер депо ак­кумуляторных электровозов надлежит пре­дусматривать один заезд в камеру при инвен­тарном количестве электровозов до 3, два заезда - при инвентарном количестве элек­тровозов до 10 и три заезда - при инвентар­ном количестве электровозов более 10.

Для камер депо контактных электровозов следует предусматривать один заезд при од­ном ремонтном месте в камере и два заезда - при наличии двух и более ремонтных мест.

Количество необходимых ремонтных мест следует определять расчетом.

5.42. Заезды в зарядные камеры, а также в депо электровозов следует предусматривать с противопожарными дверями, открывающи­мися наружу.

В камерах депо электровозов следует пре­дусматривать бетонные полы, а рельсы укла­дывать заподлицо с полом.

5.43. Камеры для текущего ремонта, чист­ки и смазки вагонеток следует предусматри­вать в тех случаях, когда размеры клетей не допускают выдачу на поверхность вагонеток, используемых для откатки полезного ископа­емого и породы.

Во всех остальных случаях следует пре­дусматривать камеру только для смазки ва­гонеток.

Камеры должны. закрепляться несгорае­мой крепью и иметь противопожарные двери.

5.44. Длину камер для текущего ремонта, чистки и смазки вагонеток надлежит определять с учетом минимальных зазоров: 1500 мм - между вагонетками и станочным оборудова­нием, 1200 мм - между вагонеткой и дверью, 700 мм - между двумя вагонетками.

Длина отделения, предназначенного для станочного оборудования, должна быть не менее 3000 мм.

Ширину камер для текущего ремонта, чистки и смазки вагонеток надлежит определять в зависимости от предусмотренного в камере количества рельсовых путей и зазоров между вагонеткой и крепью по 500 мм с каждой стороны.

## КАМЕРЫ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО САМОХОДНОГО ТРАНСПОРТА

5.45. Гараж должен обеспечивать стоянку всего списочного состава парка за исключе­нием машин, находящихся в ремонте.

5.46. Ремонтную мастерскую следует пре­дусматривать в случае отсутствия возмож­ности доставки оборудования на поверхность без разборки его на основные узлы. Допус­кается расположение ремонтной мастерской в одной выработке с гаражом при условии их разделения несгораемой стенкой с противо­пожарными дверями и наличия независимых выходов.

5.47. Размеры камер гаража и ремонтной мастерской следует определять с учетом га­баритов обслуживаемых машин, необходимых проходов для людей между машинами и воз­можности маневров при въезде и выезде ма­шины, имеющей наибольший радиус поворо­та, а также с учетом устройства стационар­ных рабочих мест.

Высоту камер следует определять с уче­том высоты размещаемых грузоподъемных средств.

5.48. Подземные склады горюче-смазочных материалов (ГСМ) следует размещать в обо­собленных камерах, имеющих не менее двух отдельных выходов в прилегающие выработ­ки. Выходы должны быть расположены в наиболее удаленных друг от друга частях камеры, каждый выход оборудуется противо­пожарным поясом с двумя металлическими дверями.

5.49. В складах ГСМ почва камеры долж­на быть ниже уровня почвы прилегающих выработок или перед выходом из камеры должен быть устроен бетонный вал. Заглубле­ние или вал должны быть такими, чтобы иск­лючалась возможность растекания горюче-смазочных материалов за пределы складов в случае, если вся жидкость вытечет из сосудов, в которых она хранится. Толщина вала должна быть равна его высоте, но не менее 500 мм.

5.50. В гараже, ремонтной мастерской и складе ГСМ следует предусматривать бетон­ные полы.

5.51. Склад ГСМ должен быть расположен не ближе 100 м от других пунктов обслуживания, расстояние между которыми должно быть не менее 30 м.

## ДЕПО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ПОЕЗДА И СКЛАД ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТОВ

5.52. Депо противопожарного поезда сле­дует проектировать в районе околоствольного двора на каждом действующем горизонте в отдельной выработке или в месте расширения откаточной выработки.

В составе депо противопожарного поезда следует предусматривать склад противопо­жарных материалов, оборудования и инстру­ментов.

В составе указанного депо необходимо также предусматривать:

отсеки для хранения противопожарного оборудования, материалов и инструментов;

место вдоль отсеков для стоянки поезда с противопожарным оборудованием, материа­лами и инструментами;

решетчатую входную дверь.

5.53. Зазор между противопожарным поез­дом и отсеками для материалов и оборудова­ния должен быть не менее 700 мм при элек­тровозном транспорте и не менее 1000 мм при самоходном нерельсовом транспорте. Ширину отсеков для хранения противопожарных ма­териалов, оборудования и инструментов сле­дует принимать не менее 900 мм.

5.54. Длину депо следует определять по суммарной длине сопря­жения его со штреком, длине состава противопожарного поезда и зазора 1000 мм по длине депо. Высота депо от головок рельсов должна быть не менее 1900 мм.

## КАМЕРЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА, ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ ПЕРЕМЫЧЕК И МАСТЕРСКИХ-КЛАДОВЫХ ДЛЯ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.55. Взаимное расположение и блокиров­ку камер для устройства кондиционирования шахтного воздуха надлежит принимать исхо­дя из схемы кондиционирования шахтного воздуха, удобства обслуживания камер и наи­более экономичной привязки их к выработкам околоствольного двора.

5.56. Камеры подземных холодильных ма­шин и высоконапорных теплообменников должны проектироваться в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок (ПУЭ), утвержденных Минэнерго СССР.

Ширина главного прохода, предназначенного для обслуживания компрессора холодильных машин, должна быть не менее 1500 мм.

Размеры камер следует определять с уче­том подъемно-транс­портного оборудования и места для ремонтно-слесарного оборудования.

В камерах следует предусматривать рель­совый путь принятой для шахты колеи. Голов­ки рельсов при этом должны быть на уровне или ниже пола камеры.

В камерах необходимо предусматривать непылящие бетонные полы и водоотливные канавки с уклоном в сторону стока шахтной воды.

5.57. Камеры подземных холодильных ма­шин должны провет­риваться обособленной струей свежего воздуха.

5.58. Камеры насосных установок хладоносителя, вторичного хладоносителя, конден­саторной воды с ходками следует проектиро­вать в соответствии с требованиями пп. 5.2, 5.3, 5.5 настоящих норм. Допускается располо­жение насосов в два ряда.

5.59. При давлении в трубопроводах более 6,4 МПа (64 кг/см2) их следует прокладывать от ствола до камеры теплообменников по спе­циальным ходкам.

5.60. При необходимости следует предус­матривать устройство подземных камер мас­терских-кладовых для горного оборудования.

Место расположения, количество камер и их размеры определяются проектом в зависи­мости от назначения камер и габаритов раз­мещаемого в них оборудования и материалов.

5.61. Камеры для водонепроницаемых пе­ремычек должны соору­жаться в нетрещино­ватых устойчивых породах. На протяжении не менее 15 м в каждую сторону от места со­оружения перемычки не должно быть текто­нических нарушений, разломов, трещин и карстовых пустот.

5.62. При проектировании водонепроница­емых перемычек на дав­ление свыше 0,2 МПа (2 кгс/см2) следует предусматривать необхо­димость проведения их испытания.

## КАМЕРЫ ОПЕРАТОРА (ДИСПЕТЧЕРА), ОЖИДАНИЯ ЛЮДЕЙ, МЕДИЦИНСКОГО ПУНКТА И ДРУГИЕ

5.63. Камера оператора (диспетчера) в подземных выработках должна располагаться с учетом удобства контроля и управления автоматизированными установками, а также простоты обслуживания и ремонта аппара­туры.

В зависимости от аппаратурного решения диспетчеризации рудника камера оператора должна состоять из одного и более помеще­ний: операторной, аппаратной и мастерской. Высоту камеры следует принимать не менее 2200 мм.

5.64. Камеру ожидания надлежит разме­щать вблизи шахтного ствола, по которому предусмотрен спуск-подъем людей.

Для независимого сообщения камеры ожидания с каждой ветвью околоствольного двора следует предусматривать два выхода из камеры, поперечные размеры которых долж­ны быть не менее по ширине - 1500 мм, а по высоте - 2200 мм.

5.65. В камере ожидания должны быть предусмотрены скамьи шириной 450 мм, рас­положенные в два или четыре ряда с прохо­дами между ними равными 800 мм.

Площадь поля камеры ожидания следует определять исходя из нормативной площади на одного человека, равной 0,5 м2.

Пол и стены камеры должны быть покры­ты теплоизолирующими материалами.

5.66. На предприятиях по добыче полезных ископаемых, на которых отраслевыми норма­тивными документами предусматривается подзем­ный медицинский пункт, следует вбли­зи камеры ожидания людей размещать каме­ру медицинского пункта.

Камера должна состоять из приемно-регистрационного и перевязочного помещений, разделенных между собой перегородкой с проемом для двери, и иметь размер в плане не менее 4000х7000 мм.

Камера медицинского пункта должна сое­диняться с околоствольным двором двумя ходками шириной не менее 1500 мм и высотой 2200 мм, в которых необходимо предусматри­вать открывающиеся наружу двери с вентиляционными окнами.

В камерах ожидания и медицинского пунк­та надлежит предус­матривать бетонные полы.

5.67. В выработках следует предусматри­вать камеры для размещения оборудования ассенизации в соответствии с «Правилами без­опасности в угольных и сланцевых шахтах», утвержденных Госгортехнадзором СССР и Минуглепромом СССР по согласованию с Гос­строем СССР.

## РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД, НАГРУЗОК НА КРЕПЬ И ВЫБОР ТИПА КРЕПИ

5.68. Выбор типа и параметров крепи камер должен производиться на основании результатов определения категории устойчивости пород горизонтальных и наклонных выработок, расчета смещений пород на контуре поперечного сечения камер в соответствии с пп. 4.12-4.28 настоящих норм и следующих требований:

а) крепь выработок, примыкающих к ка­мерам на расстоянии не менее удвоенной ширины выработки (но не менее 5 м), а так­же против самой камеры, должна иметь де­формационные характеристики, близкие с деформационными характеристиками крепи камеры;

б) крепь камер, сооружаемых в породах, склонных к размоканию и набуханию, в ко­торых при эксплуатации находятся шахтные воды (водосборники, осветляющие резерву­ары и т. п.), должна выполняться с гидро­изоляцией или рассчитываться с учетом снижения прочности пород и дополнительных нагрузок на крепь за счет набухания пород;

в) при расположении складов взрывчатых материалов (ВМ) и камер электрооборудования в обводненных породах следует пре­дусматривать специальные мероприятия по гидроизоляции крепи;

г) в камерах, примыкающих к стволам, балки металлоконструкций под оборудование и для грузоподъемных средств не должны стыковаться с армировкой стволов;

д) крепление балок перекрытий под обо­рудование и подъемно-транспортные приспо­собления в камерах должно проектироваться так, чтобы исключалось непосредственное воздействие на балки деформаций, возника­ющих в результате смещений пород.

**Рис. 6. Графики для определения коэффициента *k*сп**

*L*­к - длина камеры; вк - ширина камеры, I, II, III, IV - категории устойчивости пород

5.69. Расчет нагрузок на крепь камер *Р*к следует производить:

для протяженных камер (при отношении длины камеры к ее ширине более 5) по п. 4.27 настоящих норм:

для камер ограниченной длины по формуле

*Р*к = *k*сп*k*вк*Р*, (33)

где Р - расчетная нагрузка на крепь выработки, определяемая по формуле (31);

*k*сп - коэффициент снижении нагрузок на крепь камер, определяемый в çàâèñèìîñòè от кате­гории устойчивости пород по рис. 6;

*k*вк - коэффициент влияния выработок, примыкаю­щих к длинной стороне камеры, определяет­ся в зависимости от соотношения пролетов камеры (âê) и примыкающей выработки (вв) по табл. 14.

Таблица 14

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отношение  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Коэффи­циент *k*вк | При односто­роннем при­мыкании выра­ботки | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 1,05 |
|  | При двусто­роннем при­мы­кании выра­боток | 1,6 | 1,3 | 1,15 | 1,1 |
| Примечание. Коэффициент *k*âê равен 1, если при­мыкающие выработки расположены с торцов камеры. |

# *ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА КРЕПЬ УСТЬЯ СТВОЛА ОТ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИИ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОВЕРХНОСТИ ВБЛИЗИ СТВОЛА

1. Наибольшая суммарная дополнительная нагруз­ка *Р*ф определяется графически как максимальная при суммировании эпюр пригрузок от каждого из зданий (сооружений), расположенных на поверхности с одной стороны от ствола на расстоянии от его контура не более 5*r*0 (*r*0 - радиус ствола в свету, м).

Пригрузки от здании (сооружений), отстоящих от контура ствола на расстоянии более 5 *r*0, не учитываются ввиду их малой значимости.

2. Эпюра пригрузки от каждого здания (сооруже­ния) строится исходя из величины наибольшего значе­ния этой пригрузки *Р*фi, кПа (тс/м2), определяемой по формуле

, (1)

где *Q*i - вес здания (сооружения), кН (тс);

*r*0 - радиус ствола в свету, м;

*l*i - расстояние от контура сечения ствола до наиболее удаленной точки здания (сооружения), м;

*b*i - тангенциальный размер (по ширине) здания (сооружения), м;

*Н* - глубина рассматриваемого участка ствола от поверхности, м;

ψ - безразмерный коэффициент, определяемый из выражения

;

ϕ - угол внутреннего трения пород, град.

3. Максимальная пригрузка от группы зданий (сооружений) определяется по формуле

*Р*ф макс = *Р*ф1cos2θ + *Р*ф2cos2(θ - θ2)+...+*Р*фncos2(θ - θn), (2)

где *Р*ф1,2..n - пригрузка от здания (сооружения), кПа (тс/м2), определяемая по формуле (1);

θ - угол (см. рисунок), заключенный между радиусом, проходящим через центр тяжести здания (сооружения) №1, и линией приложения максимальной суммарной нагрузки, град, определяемый по формуле

, (3)

где θ*i* - угол, заключенный между радиусами, проходящими через центры тяжести зданий (сооружений) №1 и № *i*, град.

Начало отсчета угла θ*i* помещается по радиусу, проходящему через центр тяжести здания (сооружения) №1, условно принятого расположенным внизу генплана с последующей нумерацией зданий (сооружений) по вертикали.

**Схема к расчету пригрузок от зданий (сооружений), расположенных на поверхности вблизи ствола**

СОДЕРЖАНИЕ

*1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ*

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

*2. КОМПОНОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ*

КОМПОНОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

*3. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВЫРАБОТКИ*

ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

РУДОСПУСКИ (ПОРОДОСПУСКИ), ВОССТАЮЩИЕ (СКАТЫ, ГЕЗЕНКИ)

СОПРЯЖЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ (ШУРФОВ) С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ

РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД И НАГРУЗОК НА КРЕПЬ, ВЫБОР ТИПА И РАСЧЕТ КРЕПИ

*4. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ И НАКЛОННЫЕ ВЫРАБОТКИ*

ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД И НАГРУЗОК НА КРЕПЬ, ВЫБОР ТИПА КРЕПИ

*5. КАМЕРЫ*

ОБЪЕМНО ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

КАМЕРЫ ВОДОСЛИВНЫХ УСТАНОВОК

ВОДОСБОРНИКИ И ОСВЕТЛЯЮЩИЕ РЕЗЕРВУАРЫ

КАМЕРЫ ЗУМПФОВЫХ ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК

КАМЕРЫ ЭЛЕКТРОПОДСТАНЦИЙ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ

КАМЕРЫ ОПРОКИДЫВАТЕЛЯ, И ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ СКИПОВЫХ ПОДЪЕМОВ

КАМЕРЫ ОПРОКИДЫВАТЕЛЯ, ДРОБИЛЬНЫХ УСТАНОВОК И ДРУГИХ РАЗГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

КЛМЕРЫ ДЕПО ЭЛЕКТРОВОЗОВ И РЕМОНТА ВАГОНЕТОК

КАМЕРЫ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО САМОХОДНОГО ТРАНСПОРТА

ДЕПО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ПОЕЗДА И СКЛАД ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТОВ

КАМЕРЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА, ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ ПЕРЕМЫЧЕК И МАСТЕРСКИХ-КЛАДОВЫХ ДЛЯ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

КАМЕРЫ ОПЕРАТОРА (ДИСПЕТЧЕРА), ОЖИДАНИЯ ЛЮДЕЙ,МЕДИЦИНСКОГО ПУНКТА И ДРУГИЕ

РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД, НАГРУЗОК НА КРЕПЬ И ВЫБОР ТИПА КРЕПИ

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА КРЕПЬ УСТЬЯ СТВОЛА ОТ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИИ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПОВЕРХНОСТИ ВБЛИЗИ СТВОЛА