**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА**

*Для служебного пользования*

ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ  
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ  
В ПОДЗЕМНЫХ  
ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

**СНиП 2.01.54-84**

**ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ**

**Москва 1998**

**УДК 69 + 699.852 : 622.83] (0.83.74)**

**СНиП 2.01.54-84. Защитные сооружения гражданской обороны в под-  
земных горных выработках/Минземстрой России — М.: ГУП ЦПП, 1998. — 20 с.**

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИпромзданий Госстроя СССР (руководитель темы —  
*И.П. Романов),* Центрогипрошахтом Минуглепрома СССР (руководитель темы—  
канд. техн. наук *В.Н.Пуголовкин),* МакНИИ Минуглепрома СССР (руководитель  
темы — канд техн. наук *К.К. Бусыгин).* ВНИМИ Минуглепрома СССР (руководи-  
тель темы — канд. техн наук *В.В. Райский),* ЛенНИИРГ Минздрава РСФСР (руко-  
водитель темы—д-р мед наук *А.Н. Коржавин)* и войсковой частью 52609 (руко-  
водитель темы — д-р техн.наук *М.П. Цивилев,* канд. техн. наук *В.Г. Фоменко) с*участием ВНИИГД Минуглепрома СССР, ВНИИГ Минудобрений, МолдНИИстром-  
проекта Минстройматериалов Молдавской ССР, Военно-инженерной академии  
им. В.В. Куйбышева и войсковой части 12093.

ВНЕСЕНЫ ЦНИИпромзданий Госстроя СССР.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главтехнормированием Госстроя СССР  
*(В.П. Бовбель).*

*С* введением в действие СНиП 2.01.54-84 «Защитные сооружения граж-  
данской обороны в подземных горных выработках» утрачивают силу «Указания  
по проектированию противорадиационных укрытий, размещаемых в горных  
выработках» (СН 439-72) и «Указания по проектированию убежищ, размещае-  
мых в горных выработках» (СН 453-73).

**Настоящий нормативный документ не может быть полностью или час-  
тично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве офици-  
ального издания без разрешения Минземстроя России (ГУП ЦПП)**

*Для служебного пользования*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Государственный комитет СССР по делам строительства(Госстрой СССР)** | **Строительные нормы и правила** | **СНиП 2.01.54.84** |
|  | **Защитные сооружения гражданской обороны в подземных горных выработках** | **Взамен СН 439-72 и СН 493-73** |

Настоящие нормы распространяются на проекти-  
рование вновь строящихся и реконструируемых  
защитных сооружений гражданской обороны (убе-  
жищ и противорадиационных укрытий), разме-  
щаемых в подземных горных выработках, вклю-  
чая зоны вечной мерзлоты, и предназначаемых для  
защиты в военное время рабочих и служащих  
работающих смен рудников, шахт и других объек-  
тов, а также населения от воздействия оружия  
массового поражения.

**1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. При проектировании защитных сооружений  
гражданской обороны в подземных горных вы-  
работках кроме требований настоящих норм сле-  
дует соблюдать требования других нормативных  
документов, утвержденных или согласованных Гос-  
строем СССР, а также правил безопасности для  
предприятий соответствующих отраслей промыш-  
ленности.

Примечание Защитные сооружения гражданской  
обороны в дальнейшем именуются "защитные сооружения",  
подземные горные выработки — "выработки".

1.2. Защитные сооружения не должны нарушать  
производственную деятельность объекта в мир-  
ное время.

1.3. В системе выработок объекта следует пре-  
дусматривать, как правило, одно защитное соору-  
жение, обеспечивающее возможность занятия его  
укрываемыми в возможно короткое время.

В тех случаях, когда горно-технические условия  
выработок не позволяют обеспечить сбор всех  
укрываемых в одном защитном сооружении, до-  
пускается при технико-экономическом обосновании  
предусматривать на одном объекте два защитных  
сооружения и более с учетом конкретных условий.

1.4. Защитные сооружения следует размещать в  
протяженных выработках (квершлагах, штреках,  
штольнях, наклонных стволах, выработках около-  
ствольных дворов).

На предприятиях по добыче строительных ма-  
териалов, каменной и калийной солей под защит-  
ные сооружения допускается использовать также  
устойчивые камеры. Высота приспосабливаемых  
для этой цели камер с незакрепленными потолочи-  
нами должна быть не более 6 м.

Минимальные размеры выработок, используемых  
для размещения укрываемых, должны быть по  
высоте 1,8 м и по ширине - 2м, угол наклона —  
не более 18°.

1.5. Под защитные сооружения следует приспо-  
сабливать, как правило, выработки, которые в  
условиях естественной вентиляции проветриваются  
свежим воздухом при неизменном направлении  
действия естественной тяги в течение года.

Для размещения укрываемых необходимо ис-  
пользовать выработки с температурой воздуха  
при нормальной (промышленной) вентиляции не  
выше 27 °С.

1.6. Приспосабливаемые под защитные сооруже-  
ния выработки и пути эвакуации укрываемых на  
поверхность не должны подвергаться затоплению  
шахтными и поверхностными водами и загазован-  
ности вредными газами в течение установленного  
срока использования этих выработок.

1.7. Защитные сооружения должны быть связаны  
подходными выработками не менее чем с двумя  
выходами на поверхность.

При проектировании убежищ с учетом располо-  
жения выходов на поверхность, согласно обязатель-  
ному приложению 1\*, один из выходов должен быть  
оборудован как аварийный.

Противорадиационные укрытия допускается раз-  
мещать в выработках с одним выходом на по-  
верхность при условии обеспечения защитного соо-  
ружения принудительной вентиляцией.

1.8. Состав и численность укрываемых опреде-  
ляются в задании на проектирование защитных  
сооружений с учетом конкpeтных условий сбора  
укрываемых в приспосабливаемых выработках.

**1.9.** В защитных сооружениях следует преду-  
сматривать защиту рабочих и служащих подземных  
смен, а при наличии штолен и стволов с углом на-  
клона не более 30°, кроме того, - рабочих и слу-  
жащих, работающих на поверхности, и населения.

В необходимых случаях с учетом радиуса сбора  
укрываемых, работающих на поверхности, в под-  
ходных к убежищам штольнях и наклонных ство-

——

\*Обязательное приложение 1 рассылается министерства-  
ми и ведомствами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Внесены ЦНИИпромзданий Госстроя СССР** | **Утверждены постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 29 декабря 1984 г. № 236** | **введения в действие 1 октября 1985г.** |

*Издание официальное*

**Стр. 2 СНиП 2.01.54-84**

лах следует предусматривать устройство отделен-  
ных от убежищ защищенных входов.

**1.10.** При соответствующем обосновании для  
спуска укрываемых с поверхности в приспосабли-  
ваемые под защитные сооружения выработки  
могут быть использованы оборудованные лестнич-  
ным отделением стволы (шурфы) с углом наклона  
более 30° при их глубине (длине спуска), как пра-  
вило, не более 100 м.

В проектах убежищ в этом случае необходимо  
предусматривать строительство на поверхности за-  
щищенного сооружения — накопителя укрываемых  
в соответствии с требованиями п.2.12.

Целесообразность проектирования убежища с  
накопителем для защиты рабочих и служащих  
подземной смены и работающих на поверхности  
следует определять в результате технико-эконо-  
мического сравнения этого варианта с вариантом,  
предусматривающим строительство убежищ в вы-  
работках и на поверхности для защиты тех же  
рабочих и служащих.

1.11. Радиус и время сбора укрываемых в за-  
щитных сооружениях следует принимать согласно  
обязательному приложению 1.

**1.12.** Пропускную способность подходных вы-  
работок на 1 м ширины оборудованного для пере-  
движения людей прохода следует принимать равной:

80 чел/мин для выработок с уклоном до 7°, 60 —  
свыше 7 до 15° и 40 чел/мин для выработок с ук-  
лоном свыше 15 До 30°.

Использование механических подъемов допуска-  
ется только для заполнения противорадиационных  
укрытий на объектах с устойчивым электроснабже-  
нием в военное время.

**1.13.** Сроки перевода приспосабливаемых вы-  
работок на режим защитного сооружения и расчет-  
ную продолжительность пребывания укрываемых  
в защитных сооружениях следует принимать в  
соответствии с требованиями СНиП 11-11-77.

**1.14.** Защитные сооружения, в том числе на  
вновь строящихся и реконструируемых объектах,  
следует проектировать по специальному заданию.

Состав задания на проектирование, стадийность  
проектирования, разработку и оформление проек-  
тов защитных сооружений необходимо принимать  
в соответствии с требованиями нормативных доку-  
ментов по разработке проектов и смет для про-  
мышленного строительства с учетом указаний  
обязательного приложения 1.

Дополнительно в задании следует указывать  
класс защитного сооружения (для убежищ), числен-  
ность и состав укрываемых, численность работаю-  
щих на пункте управления объекта в случае раз-  
мещения его в данном защитном сооружении,  
сведения о вторичных факторах поражения и дру-  
гие необходимые данные.

Класс убежища следует принимать в соответствии  
с требованиями СНиП 11-11-77.

К заданию на проектирование защитных соору-  
жений следует прилагать акты замеров параметров  
естественной тяги и газового состава воздуха в вы-  
работках в летнее и зимнее время года и материалы  
предварительного обследования приспосабливаемых  
выработок и выходов на поверхность.

**1.15.** Сметную стоимость строительства защитных  
сооружений на вновь строящихся и реконструиру-  
емых объектах определяют по локальной смете.  
Затраты на строительство защитных сооружений  
следует включать в объектные сметы на строитель-  
ство соответствующих выработок и сооружений.

**2. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ  
И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ**

2.1. В защитных сооружениях следует преду-  
сматривать площади для размещения укрываемых,  
емкостей для хранения запасов питьевой воды,  
склада продовольствия, оборудования санитарных  
узлов, медицинских пунктов (санитарных постов).  
В необходимых случаях следует предусматривать  
площади для размещения пункта управления объек-  
та, вентиляционного оборудования и защищенного  
автономного источника электроснабжения.

2.2. Норму площади пола выработки для раз-  
мещения укрываемых следует принимать равной:

для детей до 11 лет, кормящих и беременных жен-  
щин и престарелых - 1 м2 на 1 чел., для остальных  
укрываемых —0,6 м2 на 1 чел.

В убежищах нормы размещения укрываемых  
следует проверять по тепловым условиям согласно  
табп.1.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Температура воздуха в приспосабливаемой выработке в летнее время года при нормальной (промышленной) вентиляции tв, °С | Минимальная площадь внутренней поверхности выработки в расчете на одного укрываемого, м2 |
| **До 21 Св.21 до 25 " 25 " 27** | **1,5 2.0 2,5** |

Примечание. Температура воздуха tв в пройденных  
выработках замеряется в натурных условиях, в проекти-  
руемых определяется расчетом.

2.3. В убежищах на объектах, подверженных  
опасному воздействию сильнодействующих ядови-  
тых веществ (СДЯВ), а также загазованности  
окисью углерода и углекислым газом при пожарах  
на поверхности, внутренний объем приспосабливае-  
мых выработок должен быть из расчета 5 м на  
одного укрываемого. В этом случае внутренний  
объем каждой примыкающей к убежищу выра-  
ботки (м3), в которую воздух под действием  
естественной тяги вытекает из убежища, до бли-  
жайшего узла вентиляционной сети должен быть  
равным не менее — число при-  
мыкающих к убежищу выработок, соответствен-  
но с поступающей в убежище и вытекающей из  
него струей воздуха при естественной вентиляции).

Перечень объектов, которые могут быть подвер-  
жены опасному воздействию СДЯВ, устанавливается  
министерствами и ведомствами. Ожидаемую и до-

**СНиП 2.01.54-84 Стр. 3**

пустимую концентрации окиси углерода и угле-  
кислого газа в районе воздухоподающих стволов  
и штолен следует определять в соответствии с  
требованиями СНиП 11-11-77.

2.4. В защитных сооружениях следует преду-  
сматривать 100%-ное обеспечение местами для  
лежания детей до 11 лет, кормящих и беремен-  
ных женщин и престарелых. Для остальных укры-  
ваемых следует предусматривать 75 % мест для  
сидения и 25 % — для лежания.

Места для сидения и лежания следует оборудо-  
вать в соответствии с требованиями СНиП 11-11-77.

В зонах вечной мерзлоты места для размещения  
укрываемых должны отстоять от стенок выработок  
не менее чем на 0,7 м.

**2.5.** Выработки, предназначаемые для передвиже-  
ния укрываемых пешком, должны быть оборудо-  
ваны: при углах наклона от 7 до 15° — перилами,  
свыше 15 до 30° — сходнями со ступеньками и  
перилами, свыше 30 до 45° — лестницами с перила-  
ми, свыше 45° — лестничными отделениями.

2.6. Площадь склада продовольствия следует при-  
нимать в соответствии с требованиями СНиП 11-11-77.

2.7. Санитарные узлы следует проектировать  
раздельными для мужчин и женщин из расчета одно  
очко на 75 человек и один умывальник на 200 че-  
ловек, но не менее одного на санитарный узел.

Размещение санитарных узлов следует преду-  
сматривать со стороны исходящей из защитного  
сооружения струи воздуха.

2.8.В защитных сооружениях следует преду-  
сматривать санитарные посты из расчета один сани-  
тарный пост площадью 2 м2 на каждые 500 укры-  
ваемых, но не менее одного на защитное сооруже-  
ние.

При численности укрываемых свыше 1000 чело-  
век в защитном сооружении кроме санитарных по-  
стов необходимо предусматривать медицинский  
пункт с изолятором общей площадью до 25 м2.

2.9. Пункт управления объекта в подземном  
защитном сооружении следует проектировать в  
соответствии с требованиями СНиП 11-11-77. При  
этом общую площадь рабочей комнаты и комнаты  
связи допускается увеличивать до 30 м2.

**2.10.** Вентиляционное оборудование следует раз-  
мещать вблизи входов в защитные сооружения

(тамбуров) на свободных от технологического  
оборудования площадях выработок. При необ-  
ходимости для этой цели допускается предусматри-  
вать расширение выработок или сооружение спе-  
циальных, как правило, тупиковых выработок

(камер).

2.11. Автономные источники электроснабжения  
защитных сооружений (дизельные электростанции,  
аккумуляторные батареи) следует размещать вбли-  
зи защитного сооружения в выработках, проветри-  
ваемых исходящей из него или обособленной струёй  
воздуха, или в пределах защитного сооружения  
на исходящей воздушной струе вне помещений для  
укрываемых.

Допускается при соответствующем обосновании  
использовать автономные источники электроснаб-  
жения, устанавливаемые в убежищах на поверх-  
ности.

**2.12.** Накопитель укрываемых должен соединять-  
ся с используемым для спуска в убежище стволом  
галереей длиной 2—3 м и сечением 1,2х2 м.

Площадь накопителя, включая соединительную  
галерею, следует принимать из расчета кратковре-  
менного размещения укрываемых работающей на  
поверхности смены по норме 0,15 м2 на человека.

Вход в накопитель следует оборудовать там-  
буром-шлюзом. Площадь тамбура-шлюза и ширину  
дверей в нем следует принимать в соответствии с  
требованиями СНиП 11-11-77, предъявляемыми к  
тамбурам-шлюзам убежищ гражданской обороны.

Для спуска укрываемых могут быть использова-  
ны технологические стволы небольшого сечения  
(до 7 м2) или специально пробуренные шурфы  
диаметром не менее 1,2 м.

Накопитель и ствол (шурф) должны быть за-  
щищены от воздействия поражающих факторов  
ядерного оружия в соответствии со степенью за-  
щиты убежища.

**2.13.** Места для хранения зараженной одежды  
следует предусматривать перед входами в защит-  
ные сооружения.

**ЗАЩИЩЕННЫЕ ВХОДЫ В УБЕЖИЩА**

**2.14.** Количество входов в убежище, их располо-  
жение и конструктивные решения следует опреде-  
лять в проектах с учетом схемы используемых  
выработок, численности и размещения укрываемых,  
параметров ударной волны затекания и характера  
действия естественной тяги воздуха в выработках.  
При размещении убежищ в протяженных выработ-  
ках следует предусматривать, как правило, два  
входа с противоположных сторон используемой  
выработки.

Пропуск укрываемых в убежище в условиях  
зараженной атмосферы следует предусматривать,  
как правило, из выработок с исходящей из убе-  
жища струёй воздуха.

2.14.1. Входы, размещаемые в выработках с  
исходящей из убежища струёй воздуха, следует  
оборудовать однокамерным тамбуром-шлюзом при  
давлении во фронте ударной волны затекания более  
0,01 МПа (0,1 кгс/см2) и одной герметической  
перемычкой с дверью при давлении во фронте  
ударной волны затекания, равном и менее 0,01 МПа  
(0,1 кгс/см2).

2.14.2. Входы, размещаемые в выработках, из  
которых в условиях естественной вентиляции по  
данным замеров воздух поступает в убежище,  
следует оборудовать однокамерным тамбуром-  
шлюзом независимо от величины давления во  
фронте ударной волны затекания, а в случае  
необходимости использования этих выработок для  
пропуска укрываемых в убежище в условиях  
зараженной атмосферы в них следует оборудовать  
входы с двойным шлюзованием, состоящие из  
последовательно расположенных тамбура-шлюза и  
шлюзовой камеры.

Во входах с двойным шлюзованием в случае их  
размещения в выработке, из которой осуществляет-  
ся забор воздуха фильтровентиляционным агрега-  
том, тамбур-шлюз должен быть вентилируемым.

**Стр.4 СНиП 2.01.54-84**

Схемы устройства входов с двойным шлюзова-  
нием приведены в рекомендуемом приложении 2.

2.14.3. В примыкающих к убежищам неподход-  
ных выработках, имеющих связь с поверхностью,  
необходимо предусматривать устройство тамбура  
или одной перемычки,

Устройство тамбура следует предусматривать  
в выработках, из которых воздух под действием  
естественной тяги поступает в убежище, устройство  
одной перемычки — в выработках, куда воздух  
под действием естественной, тяги вытекает из  
убежища.

При устройстве тамбура из глухих перемычек  
внутренняя перемычка должна быть оборудована  
герметическим ставнем размером 0,7х0,7 м.

**2.15.** Площадь вентилируемого тамбура-шлюза  
и площадь примыкающей к нему шлюзовой камеры  
следует принимать из расчета 1 м2 на каждые 25 че-  
ловек, пропускаемых в убежище в условиях зара-  
женной атмосферы.

Ширина всех тамбуров-шлюзов, шлюзовых камер  
и тамбуров должна быть не Менее чем на 0,6 м  
больше ширины дверного полотна.

**2.16.** Ширину дверей во входах, устраиваемых  
в штольнях и наклонных стволах и используемых  
для пропуска укрываемых с поверхности, следует  
определять в зависимости от численности укрыва-  
емых, приходящихся на вход, в соответствии с тре-  
бованиями СНиП 11-11-77.

Ширина дверей во входах в убежище должна быть  
не менее 0,8 м.

**2.17.** При давлении во фронте ударной волны  
затекания свыше 0,01 МПа (0,1 кгс/см2) обе пере-  
мычки в тамбурах-шлюзах, наружные перемычки  
в тамбурах, одиночные перемычки и двери должны  
быть защитно-герметическими, остальные перемыч-  
ки и двери — герметическими.

При давлении во фронте ударной волны затека-  
ния, равном и менее 0,01 МПа (0,1 кгс/см2), все  
перемычки и двери должны быть герметическими.

**2.18.** В отделенных от убежищ защищенных вхо-  
дах, размещаемых в наклонных стволах и штоль-  
нях, следует предусматривать установку защитных  
перемычек и дверей, допускающих проскок  
ударной волны величиной не более 0,01 МПа  
(0,1 кгс/см2).

Возможные схемы устройства отделенных от  
убежищ защищенных входов приведены в рекомен-  
дуемом приложении 3.

2.19. Входы, устраиваемые в штольнях и наклон-  
ных стволах, следует размещать, как правило, на  
участке скальных или полускальных пород с таким  
условием, чтобы толщина пород над перекрытием  
входа была равной не менее чем двум пролетам  
выработки.

**КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ**

**2.20.** Выработки, приспосабливаемые под  
убежища, а также- аварийные выходы на поверх-  
ность должны быть устойчивыми при совместном  
воздействии на них сейсмовзрывных волн и стати-  
ческих нагрузок от горного давления. При необ-

ходимости следует предусматривать дополнительное  
крепление выработок.

Не допускается использовать под убежища неза-  
крепленные выработки, пройденные в породах с  
четко выраженной слоистостью, а также незакреп-  
ленные выработки, пройденные буровзрывным  
способом.

Выработки, приспосабливаемые под противо-  
радиационные укрытия, должны быть устойчивыми  
от воздействия горного давления.

**2.21.** Конструкции лестничных отделений в  
стволах (шурфах), которые предусматривается  
использовать в качестве аварийных выходов из  
убежищ на поверхность, следует проверять на  
устойчивость от воздействия ударной волны зате-  
кания и в необходимых случаях усиливать.

В случае расположения лестничных отделений  
вблизи 'до 5 м) стен капитальных надшахтных  
зданий лестницы и полки должны быть защищены  
от разрушения обломками стеновых ограждений  
путем установки защитных перекрытий — балок,  
рассчитанных также на воздействие ударной волны  
затекания.

**2.22.** Конструкции перемычек и дверей, уста-  
навливаемых при входах в убежища и в примыка-  
ющих к мим выработках, должны обеспечивать  
аэродинамическое сопротивление не менее 1000  
даПа • с2/м6 (1000 километров).

**2.23.** Строительство наружных перемычек в  
тамбурах-шлюзах и тамбурах, где требуется под-  
держивать подпор воздуха, следует предусма-  
тривать с применением тампонажа закрепного  
пространства, а в трещиноватых породах, кроме  
того, — тампонажа вмещающих пород в плоскости  
перемычек на глубину 2 м в слаботрещиноватых  
и до 4 м в сильнотрещиноватых породах.

Разделку врубов для перемычек следует пре-  
дусматривать, как правило, механическим  
способом. При необходимости буровзрывных работ  
следует максимально ограничивать мощность заря-  
дов.

**2.24.** При размещении убежищ в выработках,  
пройденных в породах с постоянным деформиро-  
ванием (пучением), следует предусматривать меро-  
приятия по охране перемычек и дверей от влияния  
горного давления (увеличение несущей способности  
перемычек, сооружение перемычек, опирающихся  
на тюбинговую крепь, устройство обратного свода,  
податливых элементов и другие мероприятия с  
учетом конкретных условий).

**2.25.** В монолитных крепях тамбуров-шлюзов и  
тамбуров, где требуется поддерживать подпор  
воздуха, следует предусматривать разрывы шири-  
ной 0,5 м по контуру выработки для обеспечения  
поддержания подпора воздуха в закрепном про-  
странстве. При необходимости на участках разрыва  
в монолитных крепях следует устанавливать рам-  
ные металлические или железобетонные крепи.

**2.26.** В противорадиационных укрытиях размеще-  
ние укрываемых следует предусматривать на удале-  
нии от входов с поверхности, равном не менее  
10,м (S - площадь поперечного сечения выходя-  
щей на поверхность выработки, м2).

В зонах возможных слабых разрушений вентиля-

**СНиП 2.01.54-84 Стр.5**

ционное оборудование должно быть рассчитано на  
давление ударной волны затекания, величину кото-  
рого на поверхности следует принимать в соответ-  
ствии с требованиями СНиП 11-11-77.

Специальные противорадиационные и противо-  
ударные устройства для защиты укрываемых в  
противорадиационных укрытиях, в том числе в  
зонах возможных слабых разрушений, не предус-  
матриваются.

**3. РАСЧЕТ ЗАЩИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
И КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫРАБОТОК**

**ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

3.1. Защитные конструкции (перемычки, двери,  
ставни, расширительные камеры) следует рассчиты-  
вать на нагрузки от воздействия ударной волны за-  
текания. Перемычки, кроме того, должны быть  
рассчитаны на нагрузки от гордого давления.

3.2. Расчет защитных конструкций следует произ-  
водить по предельному состоянию первой группы.

Конструкции защитных перемычек следует рас-  
считывать с учетом упругопластических деформа-  
ций; защитно-герметические и герметические пере-  
мычки и двери, а также ставни и расширительные  
камеры следует рассчитывать в упругой стадии.

Коэффициент перегрузки к эквивалентным  
статическим нагрузкам следует принимать равным  
единице, а к остальным нагрузкам — в  
соответствии с требованиями СНиП II-94-80.

3.3. Внутренние усилия в элементах защитных  
конструкций (изгибающие моменты, продольные и  
поперечные силы) следует определять по правилам  
строительной механики.

3.4. Расчет устойчивости незакрепленных вырабо-  
ток, приспосабливаемых под защитные сооруже-  
ния, следует выполнять по предельному состоянию  
первой группы.

В этих выработках расчету на устойчивость под-  
лежат следующие конструктивные элементы:

породы на контуре протяженных выработок;

потолочины в камерных выработках;

междукамерные целики.

Закрепленные выработки в убежищах на первом  
этапе следует рассчитывать как незакрепленные.  
В тех случаях, когда породы на контуре этих выра-  
боток оказываются неустойчивыми, производят  
расчеты устойчивости крепи на нагрузки от дейст-  
вия вывала породы. Крепи, плотно связанные с  
породой (прибетонированные), следует рассчиты-  
вать, кроме того, на нагрузки от действия сейсмо-  
взрывных волн.

В противорадиационных укрытиях устойчивость  
выработок, закрепленных монолитными, рамными  
и анкерными крепями, следует устанавливать путем  
их обследования и проверки сохранности крепи.

3.5. Статические нагрузки и усилия в крепи  
от горного давления следует определять в соответ-  
ствии с требованиями СНиП II-94-80. Методика  
определения внутренних усилий в крепи от дейст-  
вия сейсмовзрывных волн приведена в рекомен-  
дуемом приложении 7.

3.6. Расчетные динамические сопротивления  
материалов при расчете защитных конструкций

и крепи следует принимать в соответствии с требо-  
ваниями СНиП 11-11-77.

**НАГРУЗКИ ОТ УДАРНОЙ ВОЛНЫ ЗАТЕКАНИЯ**

3.7. Давление во фронте ударной волны, зате-  
кающей в выработки с поверхности, а также за  
местными сопротивлениями выработок (изменение  
конфигурации выработки в виде поворота, пересе-  
чения, расширения или сужения, частичного заполне-  
ния сечения оборудованием и т.п.) Pзат, МПа  
(кгс/см2), следует определять по формуле

**(1)**

где Кзат — коэффициент затекания, принимаемый  
по обязательному приложению 4;

Pпр — давление во фронте проходящей удар-  
ной волны перед местным сопротивле-  
нием, МПа (кгс/см2).

3.8. Давление во фронте ударной волны в конце  
прямолинейного участка выработки длиной *х,* рав-  
ной или больше 10d*.* и диаметром, равным или  
меньше 8м, Pпр(х) МПа (кгс/см2), следует  
определять по формуле

 (2)

где  — коэффициент, учитывающий одномерное  
расширение ударной волны, принимае-  
мый по обязательному приложению 1;

*е —* основание натуральных логарифмов;

*Кз —* коэффициент затухания, принимаемый по  
табл. 2;

*х —* длина участка выработки, м;

*r* r  *—* гидравлический радиус выработки, рав-  
ный отношению площади поперечного  
сечения к периметру выработки, м;

*d —* эквивалентный диаметр выработки, рав-  
ный отношению учетверенной площади  
поперечного сечения к периметру вы-  
работки, м.

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Коэффициент аэродинамического сопротивления выработки  даПа с2м2 (кг • с2/м4) | Кз |
| От 1 • 10-4 до 4 • 10-4 | 0.0005 |
| Св.4 • 10-4 " 8 • 10-4 | 0,001 |
| " 8 • 10-4 "20 • 10-4 | 0,002 |
| "20 •10-4 "35*•* 10-4 | 0,003 |
| "35 •10-4"50- 10-4 | 0,004 |

3.9. Динамическую нагрузку на преграду (пере-  
мычку) следует принимать равной:

давлению во фронте проходящей ударной волны  
при расположении преграды параллельно направле-  
нию распространения ударной волны;

давлению отражения ударной волны при располо-  
жении преграды перпендикулярно направлению рас-  
пространения ударной волны.

**Стр. 6 СНиП 2.01.54-84**

Давление отражения ударной волны ΔРотр опре-  
деляется по формулам:

 (МПа); (3)

(кгс/см2), (За)

где ΔРпр(х) — Давление во фронте проходящей  
ударной волны затекания в месте  
установки преграды, МПа (кгс/см2)

3.10. Эквивалентную статическую нагрузку Рэкв,  
МПа (кгс/см2), от ударной волны затекания на  
элементы защитных конструкций следует опреде-  
лять по формуле

, (4)

где ΔРмах — максимальное давление ударной волны  
(динамическая нагрузка) на рассчиты-  
ваемый элемент, МПа (кгс/см2), опре-  
деляемое согласно пп. 3.7—3.9;

Кд — коэффициент динамичности, принимае-  
мый равным: 1,3 — при расчете кон-  
струкций в стадии упругопластических  
деформаций; 1,8 — при расчете кон-  
струкций в упругой стадии.

3.11. Максимальную смещающую силу Рсм отдействия ударной волны затекания на конструктив-  
ные элементы лестничных отделений и армировки  
в стволах следует определять по формулам:

 (МН); (5)  
 (кгс),(5а)

где *Сх —* коэффициент лобового сопротивления  
элемента, принимаемый по СНиП 11-11-77;

Sm — наибольшая площадь сечения элемента  
плоскостью, перпендикулярной направ-  
лению распространения ударной волны  
затекания (миделево сечение), м2;

ΔРск — скоростной напор, определяемый по фор-  
мулам:

(МПа); (6)

(кгс/см2). (6а)

**РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД  
НА КОНТУРЕ ПРОТЯЖЕННЫХ ВЫРАБОТОК**

3.12. Устойчивость пород на контуре протяжен-  
ных выработок, приспосабливаемых под убежища,  
следует определять из выражений:



где σb — давление, определяемое по обязатель-  
ному приложению 1, МПа (кгс/см2);

σcz , σcx *—* давления, МПа (кгс/см2), определяе-  
мые по формулам:

; (9)

*,* (10)

где А — акустическое сопротивление пород,   
определяемое по табл.3, МПа • с/м  
(кгс • с/см3);

Ucz, Ucx—соответственно вертикальная и го-  
ризонтальная составляющие массовой  
скорости, принимаемые по обязатель-  
ному приложению 1;

α — угол наклона выработки к горизонту,  
град;

ξ — коэффициент бокового давления по-  
род, определяемый по формуле

, (11)

где *v —* коэффициент Пуассона, определяемый по  
данным экспериментальных измерений;

*Кр, Кq —* коэффициенты концентрации тангенци-  
альных напряжений на контуре вырабо-  
ток соответственно от вертикальных и  
горизонтальных нагрузок, принимаемые  
по обязательному приложению 5;

*Ку —* коэффициент динамического упрочнения  
пород, принимаемый равным: 1,0 — для  
соляных пород, гипсов и пильных извест-  
няков; 1.3 и 1,5 - для других пород  
в условиях действия соответственно сжи-  
мающих и растягивающих напряжений;

*σ0—* вертикальное давление толщи пород,  
определяемое по формулам:

(МПа); (12)

 (кгс/см2), (12а)

где γ -средняя величина удельного веса толщи  
пород над выработкой, кН/м3 (кгс/м3);

Hp — расчетная глубина расположения выра-  
ботки, м, принимаемая в соответствии с  
требованиями СНиП 11-94-80;

— расчетное сопротивление породы сжатию  
или растяжению, МПа (кгс/см2), опреде-  
ляемое по п. 3.13. Положительный знак  
левой части формул (7) и (8) указывает  
на наличие сжимающих напряжений, отри-  
цательный — на наличие растягивающих  
напряжений.

**СНиП 2.01.54-84 Стр. 7**

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Горные породы | Расчетное сопротивление пород (массива сжатию) *R*мс | | Акустическое conpoтивление пород, А | |
|  | мпа | кгс/см | МПа • с/м | к гс • с/см3 |
| Гипсы и соляные | 10 | 100 | 8 | 0,8 |
| породы | 40 | 400 | 12 | 1,2 |
| Пильные известия | 2 | 20 | 3 | 0,3 |
| ки (ракушечники) | 5 | 50 | 5 | 0,5 |
|  | 10 | 100 | 7 | 0,7 |
| Песчано-алевроли- | 10 | 100 | 6 | 0,6 |
| то-аргиллитовые | 30 | 300 | 8 | 0,8 |
|  | 50 | 500 | 10 | 1,0 |
|  | 100 | 1000 | 14 | 1,4 |
|  | 150 | 1500 | 16 | 1,6 |
| Изверженныв и | 20 | 200 | 10 | 1,0 |
| метаморфические | 50 | 500 | 12 | 1.2 |
|  | 100 | 1000 | 15 | 1,5 |
|  | 200 | 2000 | 20 | 2,0 |

**3.13.** Расчетное сопротивление пород (массива)  
сжатию  следует определять в соответствии  
с требованиями СНиП 11-94-80, растяжению  при  
отсутствии конкретных данных — рекомендуе-  
мого приложения 6

В зонах вечной мерзлоты показатели  и    
необходимо определять по данным специализиро-  
ванных организаций с учетом возможного повы  
шения температуры в приспосабливаемой выработ-  
ке на 15 °С

**3.14.** Устойчивость пород на контуре протяжен-  
ных выработок, приспосабливаемых под противо-  
радиационные укрытия, следует определять из  
выражения

(13)

**РАСЧЕТ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ  
НА КРЕПЬ ПРОТЯЖЕННЫХ ВЫРАБОТОК  
ОТ ДЕЙСТВИЯ ВЫВАЛА ПОРОДЫ**

**3.15.** Эквивалентную статическую нагрузку на  
крепь выработок, приспосабливаемых под убежи-  
ща, от действия вывала породы МПа  
(кгс/см2), следует определять по формулам:

в кровле выработки

; (14)

в стенах выработки

. (15)

где qвыв—давление от веса вывала породы,  
определяемое по формулам.

 (МПа); (16)  
 (кгс/см2), (16а)

где hвыв — высота вывала породы, м, опреде-  
ляемая по п.3.16;

qк -давление от веса крепи, МПа (кгс/см2);

ηкр, ηст - безразмерные коэффициенты перегруз-  
ки соответственно со стороны кровли  
и стенок выработки, определяемые  
по формулам:

 (17)

 (18)

где τн — время, с, определяемое по обязательному  
приложению 1.

3.16. Высоту (толщину) вывала породы в выра-  
ботке hвыв следует определять по формуле

 (19)

где *В —* пролет выработки, м;

*σтах —* максимальное напряжение, МПа (кгс/см2),  
равное наибольшему значению из величин  
левой части выражений (7) и (8).

Для выработок, пройденных буровзрывным  
способом, hвыв следует увеличивать на 0,2 *В.*

3.17. Усилия в крепи выработок от действия  
вывала породы определяются по правилам строи-  
тельной механики.

**РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ПОТОЛОЧИНЫ  
И МЕЖДУКАМЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ  
В КАМЕРНЫХ ВЫРАБОТКАХ**

3.18. В камерных выработках, приспосабливае-  
мых под убежища, устойчивость потолочины, если  
ее толщина меньше или равна удвоенной величине  
пролета камеры (hп ≤ 2*l* ), следует определять на  
срез, растяжение и сжатие из выражений.

на срез



на растяжение



**Стр. 8 СНиП 2.01.54-84**

на сжатие  


где / — пролет камеры, м;

hk— высота камеры, м;

hп — толщина потолочины, м;

*f*— стрела подъема свода, м;

 -расчетное сопротивление пород  
(массива) срезу, МПа (кгс/см2),  
принимаемое при отсутствии кон-  
кретных данных по рекомендуемо-  
му приложению 6;

 — вертикальные давления соответ-  
ственно слоя мягких грунтов и  
пород потолочины, определяемые  
по формулам:

 (МПа); (23)

(кгс/см2); (23а)

 (МПа); (24)

 (кгс/см2), (24а)

где  - средний удельный вес соответствен-  
но слоя мягких грунтов и пород  
потолочины, кН/м3 (кгс/м3) ;

hм — толщина слоя мягких грунтов, м;

lпр — ширина просечки (сбойки), м.

**3.19.** В камерных выработках, приспосабливае-  
мых под убежища, устойчивость потолочины, если  
ее толщина больше удвоенной величины пролета  
камеры (hп > *21),* следует определять на изгиб  
из выражений:

вслучае qзак<0,1Rс

 (25)

в случае 0,1 Rс <qзак<0,8Rс

, (26)

где qзак - закрепляющая нагрузка, МПа (кгс/см2),  
определяемая по формуле

 (27)

где Sкp — площадь кровли, приходящаяся на один  
целик, м2;

Fц — площадь поперечного сечения целика, м2;

Rc*—* среднее значение сопротивления пород в  
образце одноосному сжатию, устанавли-  
ваемое по результатам эксперименталь-  
ных измерений, МПа (кгс/см2);

Kкр - коэффициент несущей способности пото-  
лочины, принимаемый при отсутствии  
конкретных данных по рекомендуемому  
приложению 8;

Kп — коэффициент пригрузки, принимаемый  
равным

0,5 — для пород с четко выраженной  
слоистостью;

0,35 — для среднеслоистых пород;

0,2 — " малослоистых";

Кп = 0 — для неслоистых пород;

Рп *—* приведенное вертикальное давление по-  
род нижнего несущего слоя потолочины,  
определяемое по формулам:

 (МПа); (28)

 (кгс/см2); (28а)

где γн.с—средний удельный вес пород нижнего  
несущего слоя, кН/м3 (кгс/м3);

hн.с — толщина пород нижнего несущего слоя,  
м;

** - расчетное сопротивление пород (массива)  
изгибу, принимаемое при отсутствии кон-  
кретных данных равным ** *=* 0,3**  
[** — расчетное сопротивление пород  
(массива) сжатию, определяемое по  
п.3.13]

При qзак ≥ 0,8Rс расчет потолочины на устой-  
чивость не производится. Потолочина в этом случае  
считается неустойчивой от действия статических  
нагрузок.

**3.20.** Устойчивость междукамерных целиков в  
убежищах определяется из выражений:

ленточных

; (29)

столбчатых

 (30)

где Kц — коэффициент несущей способности це-  
лика, принимаемый при отсутствии  
экспериментальных данных по реко-  
мендуемому приложению 8;

Кн — коэффициент, принимаемый равным:

0,5 при *L < Н —* для целиков с про-  
слойками слабых по-  
род;

0,7 " *L <-Н —* для однородных цели-  
ков;

1,0 " *L* > Я — для всех целиков *(L,*

**СНиП 2.01.54-84 Стр. 9**

Н — соответственно ширина и глу-  
бина расположения отработанного про-  
странства шахтного поля, м);

bц, lц — соответственно ширина и длина целика, м;

Кф — коэффициент, принимаемый равным:   
для средне- и сильнотрещиноватых пород:





для слаботрещиновых пород

;

для сланцевых пород



(hц - высота целика, м)

- коэффициент взаимодействия с целиками волны сжатия и эпицентральных сейсмических волн, принимаемые для ленточных целиков по табл. 4 и 5; для столбчатых целиков коэффициенты принимаются равными 0,85 от этих же коэффициентов для ленточных целиков.

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отношение высоты целика к пролету камеры(hц/l) | Значения коэффициента  при числе ленточных целиков | | | |
|  | 2 | 5 | 10 | ≥15 |
| 0,3 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,0 |
| 0,5 | 2,4 | 2,9 | 3,4 | 3,7 |
| 0,7 | 2,2 | 2,7 | 3,1 | 3,4 |
| 1,0 | 2,1 | 2,5 | 2,9 | 3,1 |
| 2,0 и более | 2,0 | 2,4 | 2,7 | 2,9 |

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Отношение высоты целика к пролету камеры(hц/l) | Значения коэффициента  при коэффициенте Пуассона горных пород | | | | | |
|  | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 |
| 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1.2 | 1.4 |
| 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0.9 | 1,1 | 1,3 |
| 0,7 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1.0 | 1.2 |
| 1,0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 |
| 2,0 и более | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |

3.21. В камерных выработках, приспосабливае-  
мых под противорадиационные укрытия, устойчи-  
вость потолочины при условии hп ≤ 2l следует  
определять из выражений:

на срез

;(31)

на растяжение

;(32)

на сжатие

; (33)

3.22. В камерных выработках, приспосабливае-  
мых под противорадиационные укрытия, устойчи-  
вость потолочины при условии hп > 2/ следует оп-  
ределять из выражений:

в случае qзак < 0,1 *Rc*

; (34)

в случае 0,1 Rc < qзак < 0,8 Rc

; (35)

При *qзак* ≥0,8 *Rс* расчет потолочины на устойчи-  
вость не производится. Потолочина камеры в этом  
случае считается неустойчивой.

3.23. Устойчивость междукамерных целиков в  
противорадиационных укрытиях определяется из  
выражений:

ленточных

; (36)

столбчатых

; (37)

**4. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ**

4.1. В защитных сооружениях следует предусмат-  
ривать инженерно-техническое оборудование, обе-  
спечивающее необходимые условия пребывания в  
них укрываемых.

**Стр. 10 СНиП 2.01.54-84**

4.2. Продолжительность режимов вентиляции,  
а также параметры микроклимата и газового соста-  
ва воздушной среды следует принимать в соответст-  
вии с требованиями СНиП 11-11-77.

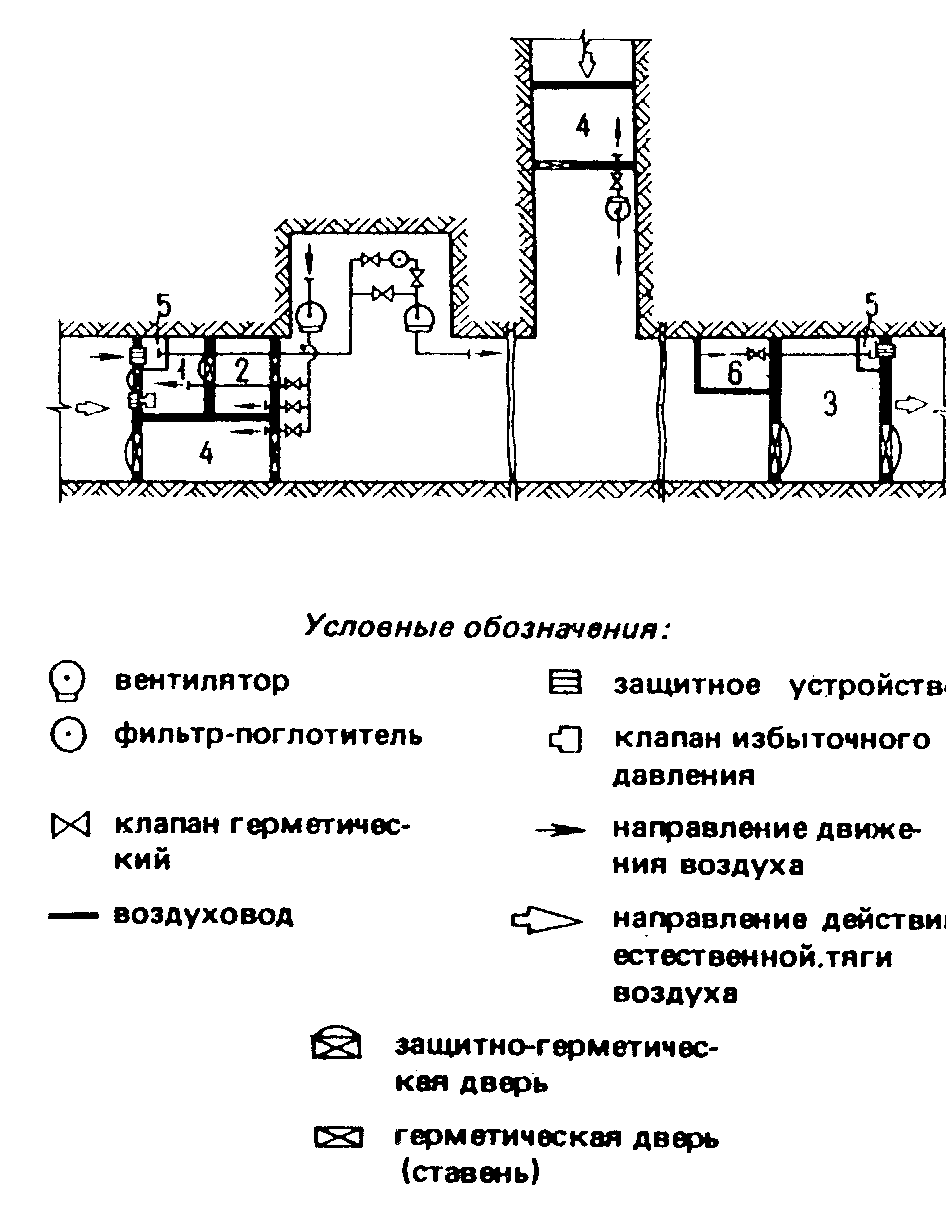
4.3. В системах санитарно-технических устройств  
следует применять стандартное оборудование, а так-  
же использовать оборудование, установленное по ус-  
ловиям производственной деятельности объекта.

Проходы и зазоры между элементами оборудо-  
вания, а также между оборудованием и конструк-  
тивными элементами выработок следует принимать  
в соответствии с требованиями СНиП 11-11-77 и  
правил безопасности для предприятий соответствую-  
щей отрасли промышленности.

**ВЕНТИЛЯЦИЯ УБЕЖИЩ**

4.4. Систему вентиляции убежищ следует проек-  
тировать на два режима — чистой вентиляции и  
фильтровентиляции.

Принципиальная схема вентиляции убежища при-  
ведена на чертеже.



4.5. Чистая вентиляция предусматривается для  
обеспечения требуемого состава воздуха и удале-  
ния теплоизбытков. В тех случаях, когда воздухо-  
заборы располагаются на расстоянии до 50 м от  
выхода на поверхность, подаваемый в убежище  
воздух в режиме чистой вентиляции должен быть  
очищен от пыли.

Фильтровентиляция предусматривается для  
очистки подаваемого воздуха от газообразных  
средств массового поражения и поддержания в убе-  
жище допустимых параметров воздушной среды.

4.6. Норму воздуха при чистой вентиляции сле-  
дует принимать по табл. 6.

Таблица 6

|  |  |
| --- | --- |
| Температура воздуха в приспосабливаемой выработке в летнее время года при нормальной (промышленной) вентиляции /в, °С | Норма воздуха при чистой вентиляции, м3/(ч-чел.) |
| до 10 | 2 |
| св. 10 до 15 | 3 |
| „ 15 „ 20 | 5 |
| „ 20 „ 23 | 7 |
| „ 23 „ 27 | 10 |

4.7. Количество воздуха, которое необходимо по-  
давать в убежище при фильтровентиляции для под  
держания допустимых параметров воздушной сре-  
ды, следует принимать из расчета 1 м3/ (ч-чел.)

4.8. Количество воздуха, подаваемого в убежище  
в режиме фильтровентиляции, Qф.в, м3 /ч, необхо-  
димо проверять по условию поддержания подпора  
воздуха в тамбурах-шлюзах (тамбурах) величиной  
2 даПа (мм вод. ст.) и расходу воздуха в вентили-  
руемом тамбуре-шлюзе из выражения

, (38)

где nт— число тамбуров-шлюзов (тамбуров),  
в которых предусматривается одно-  
временное поддержание подпора воздуха  
(вход с двойным шлюзованием прини-  
мается за один тамбур-шлюз);

Qт — расход воздуха в вентилируемом тамбу-  
ре-шлюзе, принимаемый равным 25-крат-  
ному объему тамбура-шлюза, *м3 /ч.*

4.9. Расчетное количество воздуха Qn, м3ч, ко-  
торое необходимо подавать в однокамерный там-  
бур-шлюз (тамбур, шлюзовую камеру) для под-  
держания подпора, определяется по формуле

, (39)

где *he —* максимальное давление (депрессия) ес-  
тественной тяги воздуха на горизонте  
убежища, даПа (мм вод. ст.).

4.10. Подпор в тамбурах-шлюзах (тамбурах) и  
продувку вентилируемых тамбуров-шлюзов следует  
предусматривать воздухом, забираемым из убежи-  
ща. При выборе вентиляторов для этой цели необхо-  
димо учитывать величину давления и направление  
действия естественной тяги воздуха.

4.11. Чистую вентиляцию убежищ следует пре-  
дусматривать за счет действия естественной венти-  
ляции (естественной тяги) или с помощью вентиля-  
торов.

**СНиП 2.81.54-84 Стр. 11**

**4.12.** Естественную вентиляцию следует преду-  
сматривать в тех случаях, когда в любое время года  
(при необходимости — с помощью установки или  
открывания вентиляционных дверей) в приспосаб-  
ливаемые выработки поступает необходимое коли-  
чество воздуха с параметрами согласно обязатель-  
ному приложению 1

Указания по проведению замеров параметров ес-  
тественной тяги воздуха в выработках изложены в  
рекомендуемом приложении 9

**4.13.** В системах принудительной вентиляции сле-  
дует предусматривать вентиляторы с электроруч-  
ным приводом при отсутствии в убежище автоном-  
ного источника электроснабжения и вентиляторы  
с электрическим приводом в убежище с автоном-  
ным источником электроснабжения.

**4.14.** Удаление воздуха из убежища должно осу-  
ществляться, как правило, естественным путем. При  
соответствующем обосновании для этой цели необ-  
ходимо использовать вытяжные вентиляторы.

**4.15.** На воздухозаборах и воздуховыбросах в  
убежищах при давлении во фронте ударной волны  
затекания более 0,01 МПа (0,1 кгс/см2) следует  
предусматривать установку противовзрывных  
устройств

**ВЕНТИЛЯЦИЯ ПРОТИВОРАДИАЦИОННЫХ  
УКРЫТИЙ**

**4.16.** Вентиляцию противорадиационных укры-  
тий, размещаемых в выработках действующих  
объектов с устойчивым электроснабжением в воен-  
ное время, следует предусматривать с использова-  
нием вентиляторов, установленных по условиям  
промышленной вентиляции

**4.17.** При отсутствии промышленной вентиля-  
ции, а также на объектах с неустойчивым электро-  
снабжением в военное время вентиляцию противо-  
радиационных укрытий следует предусматривать  
за счет действия естественной тяги согласно п. 4.12  
или путем установки вентиляторов, приводимых  
в действие вручную или от аккумуляторных ба-  
тарей

4.18. Количество воздуха для вентиляции про-  
тиворадиационных укрытий, в которых предусмат-  
ривается защита рабочих и служащих работающих  
смен, следует принимать по табл. 6.

В тех случаях, когда в противорадиационных ук-  
рытиях предусматривается защита населения, нор-  
мы воздуха следует принимать по табл. 6 с коэффи-  
циентом увеличения 1,2.

4.19. Воздухозаборные устройства вентиляцион-  
ных систем с механическим побуждением при их  
размещении в устьях штольневых выработок и  
наклонных стволов следует располагать на высоте  
не менее 1 м от уровня земли (почвы выработки)  
и оборудовать козырьками для предотвращения  
попадания в них радиоактивных осадков

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ И АССЕНИЗАЦИЯ**

4.20. В защитных сооружениях следует пре-  
дусматривать запас питьевой воды из расчета  
2 л в сутки на одного укрываемого.

Для питьевых целей в защитных сооружениях  
следует использовать воду, отвечающую по ка-  
честву требованиям СНиП II 11-77.

**4.21.** Для хранения питьевой воды следует ис-  
пользовать шахтные вагонетки, баки, резервуары,  
покрытые изнутри материалами, отвечающими тре-  
бованиям Перечня новых материалов и реагентов,  
разрешенных Главным санитарно-эпидемиологи-  
ческим управлением Минздрава СССР для приме-  
нения в практике хозяйственно-питьевого водо  
снабжения

Емкости с питьевой водой должны быть обо-  
рудованы крышками и водоукаэателями.

**4.22.** Для распределения питьевой воды следует  
предусматривать устройство водоразборных кра-  
нов — 1 кран на 300 человек или переносные' бачки.

**4.23.** Санитарные узлы должны быть оборудова-  
ны ассенизационными вагонетками или резервуа-  
рами из расчета приема 2 л фекалий на одного ук-  
рываемого в сутки.

Ассенизационные вагонетки должны быть уста-  
новлены таким образом, чтобы расстояние от  
верха вагонетки до кровли выработки составляло  
не менее 1,3 м

**4.24.** Для сбора сухих отбросов в защитных соо-  
ружениях следует предусматривать закрытые ем-  
кости — ящики, бумажные мешки, пакеты из расче-  
та 1 л на одного укрываемого в сутки

**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, ОСВЕЩЕНИЕ И СВЯЗЬ**

**4.25.** Электроснабжение защитных сооружений  
следует предусматривать от внешней сети.

В необходимых случаях в защитных сооружениях  
следует устанавливать автономные источники  
электроснабжения — аккумуляторные батареи или  
дизельные электростанции (ДЭС).

**4.26.** В убежищах допускается предусматривать  
установку ДЭС при производительности фильтро-  
вентиляционного агрегата, как правило, более  
1200м3 /ч.

На объектах, где для технологических целей  
применяются аккумуляторные батареи, их исполь-  
зование в защитных сооружениях в качестве авто-  
номных источников электроснабжения не огра-  
ничивается.

4.27. Электрооборудование, силовые и освети  
тельные установки должны отвечать требованиям  
правил безопасности для соответствующей от-  
расли промышленности.

4.28. ДЭС следует проектировать в соответствии  
с требованиями СНиП 11-11-77

В шахтах (рудниках), опасных по газу, ДЭС  
должны иметь рудничное взрывобезопасное ис-  
полнение. Допускается использовать ДЭС в нор-  
мальном (нерудничном) исполнении при условии  
размещения их на свежей вентиляционной струе  
и установки аппаратуры непрерывного контроля  
концентрации метана в помещении ДЭС

4.29. При размещении ДЭС за пределами убежи-  
ща ее следует проектировать защищенной от воздей-  
ствия поражающих факторов ядерного оружия. За-  
щиту обслуживающего персонала от зараженной  
атмосферы в этом случае следует предусматривать

**Стр. 12 СНиП 2.01.54-84**

применением индивидуальных средств с обеспече-  
нием возможности перехода в убежище для отдыха.

4.30. Крепи подземных камер ДЭС и прилегаю-  
щих к ним выработок на протяжении 5 м от входа  
в камеры ДЭС должны быть выполнены из несго-  
раемых материалов.

Склад горючесмазочных материалов должен быть  
расположен в отдельной секции, отделенной от по-  
мещения ДЭС перегородкой из несгораемого ма-  
териала толщиной не менее 200 мм.

4.31. Стационарную сеть электроосвещения сле-  
дует оборудовать в защитных сооружениях с авто-  
номным источником электроснабжения, а также  
на объектах с устойчивым электроснабжением в  
военное время.

**4.32.** Нормы освещенности выработок, исполь-  
зуемых под защитные сооружения, следует при-  
нимать по табл. 7.

**4.33.** В защитных сооружениях, оборудованных  
стационарным освещением, для обеспечения эвакуа-  
ции укрываемых при необходимости следует пре-  
дусматривать резервное освещение переносными  
светильниками индивидуального пользования из  
расчета один светильник на 10 укрываемых.

**4.34.** В защитных сооружениях, где не преду-  
смотрено стационарное освещение, следует исполь-  
зовать переносные светильники индивидуального  
пользования. Освещенность в этом случае не нор-  
мируется.

**4.35.** В защитных сооружениях следует преду-  
сматривать средства оповещения и связи, входя-  
щие в общую систему оповещения и связи объекта.

**4.36.** Защитные сооружения должны иметь теле-  
фонную связь с пунктом управления объекта.

В убежищах следует предусматривать также вну-  
треннюю автономную телефонную связь с фильтро-  
вентиляционной камерой, защищенными входами,  
помещениями автономного источника электроснаб-  
жения и медицинским пунктом.

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Освещаемые участки выработок и помещения | Минималь ная освещенность, лк | Поверхности,к которым относятся нормы освещенности |
| Выработки для размещения укрываемых, входы в убежища, санитарные узлы | 2 | На почве |
| Фильтровентиляционные камеры и помещения автономных источников электроснабжения | 5 | На уровне 0,8 м от почвы |
| Медицинские пункты | 50 | То же |
| Санитарные посты | 30 | ,, |
| Пункты управления объектов | 20 | „ |

Примечание. При питании от аккумуляторных ба-  
тарей освещенность выработок для размещения укрывае-  
мых, входов в убежище, санитарных узлов допускается  
принимать 0,3 лк.

**ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

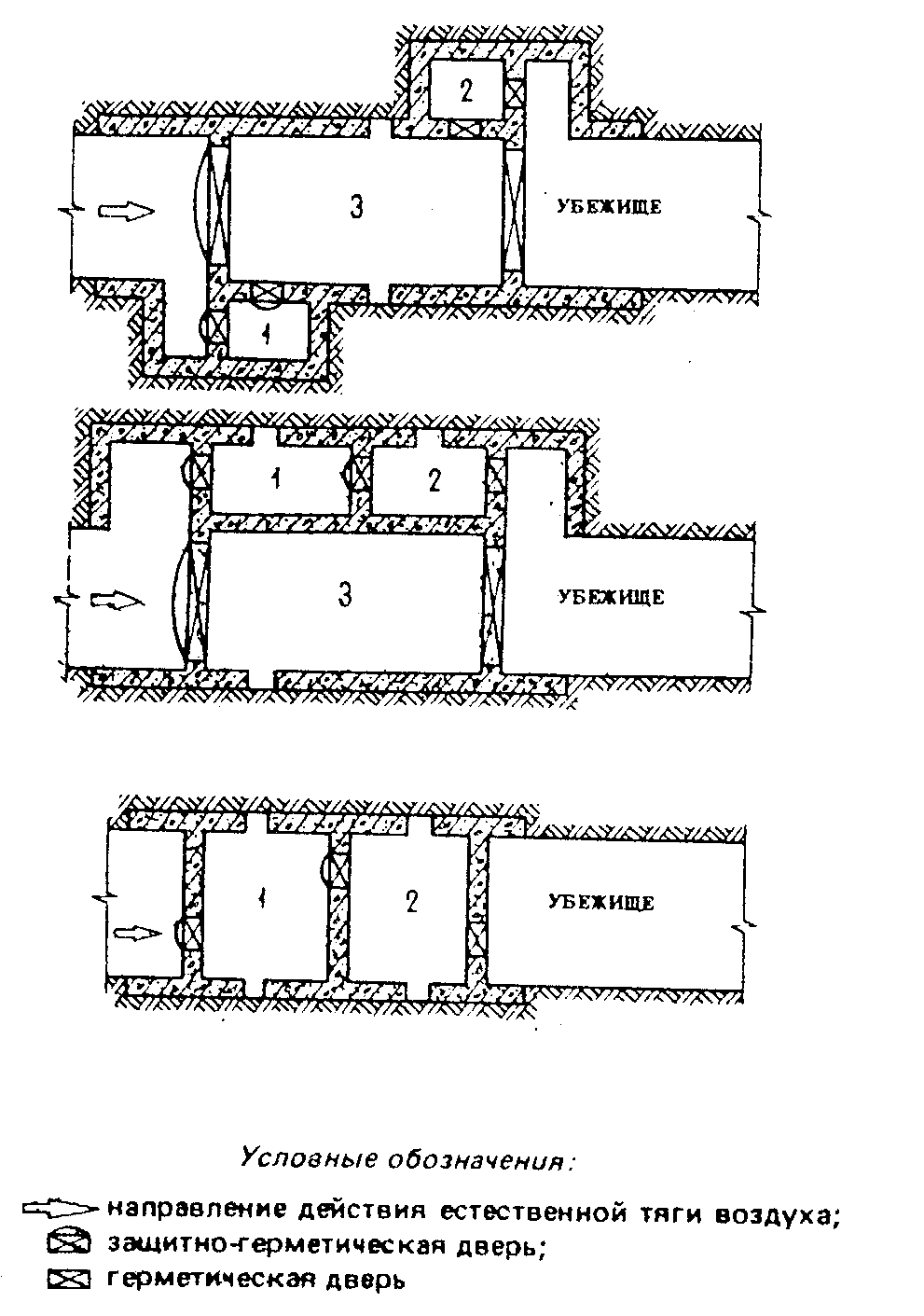
4.37. Участки выработок, приспосабливаемые под  
защитные сооружения, должны быть оборудованы  
средствами пожаротушения из расчета один огне-  
тушитель и ящик с песком емкостью 0,2 м3 с двумя  
лопатами на каждые 100 м выработки.

4.38. В помещениях ДЭС следует предусматри-  
вать средства пожаротушения в соответствии с тре-  
бованиями СНиП 11-11-77.

В местах размещения аккумуляторных батарей  
должны быть установлены огнетушители из расчета  
два огнетушителя на батарею, а также ящик с пес-  
ком емкостью 0,2 м3 и две лопаты.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
*Рекомендуемое*

**СХЕМЫ УСТРОЙСТВА ВХОДОВ  
С ДВОЙНЫМ ШЛЮЗОВАНИЕМ**

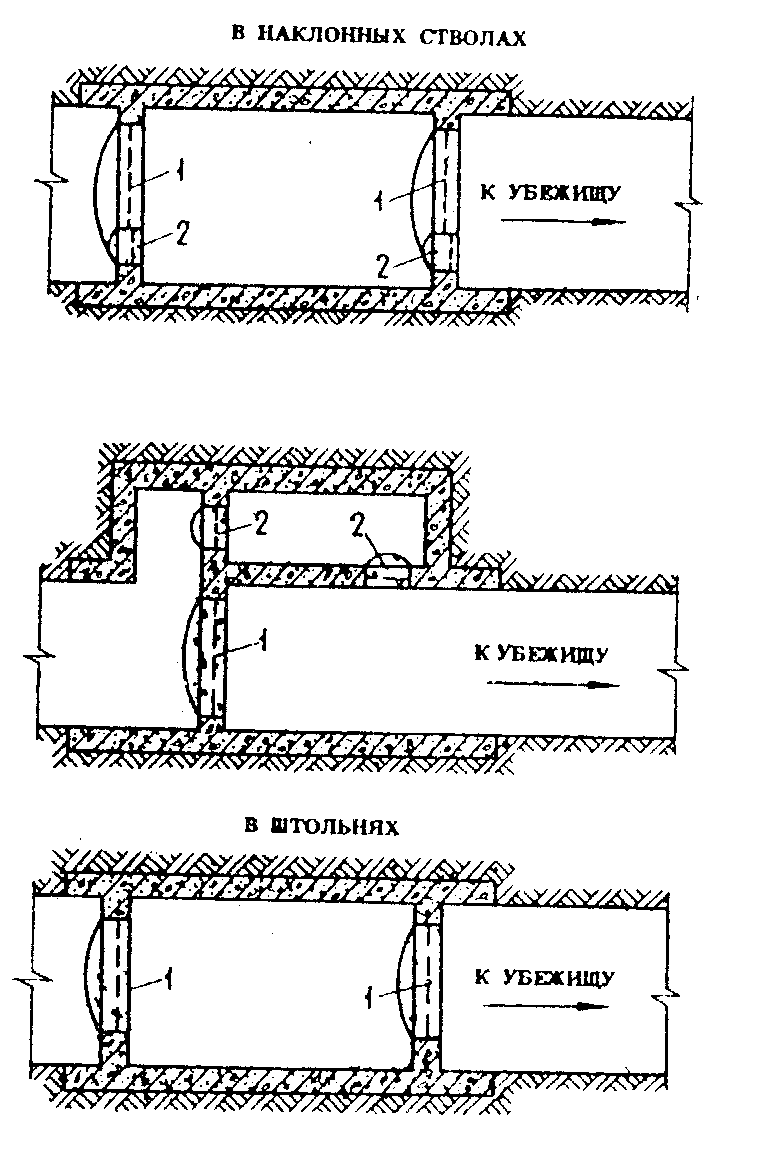


*1* — тамбур-шлюз; *2 —* шлюзовая камера; *3 —* тамбур для  
пропуска транспортных средств в мирное время

**СНиП 2.01.54-84 Стр. 13**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
*Рекомендуемое*

**СХЕМЫ УСТРОЙСТВА ОТДЕЛЕННЫХ  
ОТ УБЕЖИЩ ЗАЩИЩЕННЫХ ВХОДОВ**



*1 —* ворота для пропуска основной группы укрываемых  
и транспортных средств в мирное время; *2 —* малые двери  
(0,8Х1,8 м) для шлюзования укрываемых после закрытия  
ворот

**Стр. 14 СНиП 2.01.54-84**

ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
*Обязательное*

**КОЭФФИЦИЕНТЫ ЗАТЕКАНИЯ Кзат И ОТРАЖЕНИЯ Котр УДАРНОЙ ВОЛНЫ  
ПРИ МЕСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ КОНФИГУРАЦИИ И СЕЧЕНИЯ ВЫРАБОТОК**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер позиции | Условие затекания | Характеристика местных сопротивлений | | | | Кзат при или Котр | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | |  | | 1,67 | 1,00 | | | 0,67 | | | | 0,33 | | | 0,17 | | | | 0,03 | |
|  |  |  | | 1.0 | | — | 0,49 | | | 0.57 | | | | 0,68 | | | 0,78 | | | | 0,96 | |
|  |  |  | | 0,8 | | — | 0.45 | | | 0.55 | | | | 0,67 | | | 0,76 | | | | 0,95 | |
| 1 |  | *W* | | 0,6 0,4 0.2 | | — — — | 0,36 0.25 0,14 | | | 0,45 0,32 0,18 | | | | 0,63 0,47 0,26 | | | 0,75 0,71 0,41 | | | | 0,94 0,93 0,86 | |
|  |  | *W —* отношение свободной от оборудования площади к полной площади семения выработки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | | 15 | | — | 0,91 | | | 0,93 | | | | 0,94 | | | 0,96 | | | | 0,99 | |
|  |  | α, | | 45 | | — | 0,75 | | | 0,78 | | | | 0,84 | | | 0,89 | | | | 0,98 | |
| 2 |  | град | | 90 | | — | 0.49 | | | 0,57 | | | | 0.68 | | | 0,78 | | | | 0,96 | |
|  |  |  | | 135 | | — | 0,40 | | | 0,48 | | | | 0,60 | | | 0,70 | | | | 0,94 | |
|  |  |  | | 175 | | — | 0,32 | | | 0,40 | | | | 0,50 | | | 0,60 | | | | 0,91 | |
|  |  | β | | 0 | | — | 1,47 | | | 1,53 | | | | 1,66 | | | 1,75 | | | | 1,95 | |
| 3 |  | град | | 90 | | — | 0,49 | | | 0,57 | | | | 0,68 | | | 0,78 | | | | 0,96 | |
|  |  | β — угол между направлением распространения ударной волны и продольной осью штольни | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | | 1.0 | | 0.20 | 0,20 | | | 0,23 | | | | 0,27 | | | 0,30 | | | | 0.37 | |
|  |  |  | | 0,8 | | 0,20 | 0,24 | | | 0,27 | | | | 0,32 | | | 0.36 | | | | 0,46 | |
| 4 |  | ε | | 0,6 0,4 | | 0,23 0,30 | 0,28 0.34 | | | 0,31 0,38 | | | | 0,37 0,45 | | | 0,41 0.52 | | | | 0,55 0,67 | |
|  |  |  | | 0.2 | | 0,37 | 0,43 | | | 0,47 | | | | 0.56 | | | 0.67 | | | | 0.80 | |
|  |  | ε— отношение площади поперечного сечения вы|работки, в котор ую затекает ударная волна, к площади поперечного сечения выработки, из которой затекает ударная волна | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | | Кзат определяют по таблице | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 |  |  | | ε | | 1.0 | 0,8 | | | 0,6 | | | | 0,4 | | | 0.2 | | | |  | |
|  |  |  | | Кзат | | 0,60 | 0.68 | | | 0,76 | | | | 0,83 | | | 0,92 | | | |  | |
|  |  |  | |  | |  |  | | |  | | | |  | | |  | | | |  | |
|  |  |  | | 0.2 | | 1,18 | 1.18 | | | 1,23 | | | | 1,34 | | | 1,39 | | | | 1,54 | |
|  |  |  | | 0,4 | | 0,90 | 0,90 | | | 0,94 | | | | 1,00 | | | 1,08 | | | | 1.20 | |
|  |  |  | | 0,6 | | 0,78 | 0,79 | | | 0,81 | | | | 0,85 | | | 0,90 | | | | 0,98 | |
|  |  |  | | 0,8 | | 0,65 | 0,65 | | | 0,67 | | | | 0,69 | | | 0.73 | | | | 0,77 | |
| 6 |  | ε | | 1,0 | | 0,51 | 0,51 | | | 0,53 | | | | 0,54 | | | 0.56 | | | | 0,60 | |
|  |  |  | | 1,25 | | 0,48 | 0,48 | | | 0,48 | | | | 0,49 | | | 0,51 | | | | 0,58 | |
|  |  |  | | 1,67 | | 0,39 | 0,39 | | | 0.39 | | | | 0,40 | | | 0,44 | | | | 0.53 | |
|  |  |  | | 2,5 | | 0.30 | 0,30 | | | 0,30 | | | | 0,30 | | | 0,31 | | | | 0,40 | |
|  |  |  | | 5,0 | | 0,16 | 0,16 | | | 0.16 | | | | 0.16 | | | 0,19 | | | | 0.24 | |
|  |  |  | | 0,2 | | 1,20 | 1,24 | | | 1.30 | | | | 1,42 | | | 1,51 | | | | 1,69 | |
|  |  |  | | 0,4 | | 1,15 | 1.17 | | | 1,22 | | | | 1,30 | | | 1,37 | | | | 1.47 | |
| 7 |  | ε | | 0.6 | | 1.10 | 1,12 | | | 1,14 | | | | 1,18 | | | 1,22 | | | | 1,30 | |
|  |  |  | | 0.8 | | 1,06 | 1,06 | | | 1,07 | | | | 1,08 | | | 1.10 | | | | 1,14 | |
|  |  |  | | 1,0 | | 1,00 | 1,00 | | | 1,00 | | | | 1.00 | | | 1,00 | | | | 1,00 | |
|  |  |  | | 1.0 | | 1,00 | 1,00 | | | 1,00 | | | | 1,00 | | | 1,00 | | | | 1,00 | |
|  |  |  | | 1.25 | | 0.88 | 0,88 | | | 0,88 | | | | 0.88 | | | 0,91 | | | | 0,96 | |
| 8 |  | ε | | 1.67 | | 0,70 | 0,70 | | | 0,70 | | | | 0,71 | | | 0.79 | | | | 0.88 | |
|  |  |  | | 2,5 | | 0.52 | 0,52 | | | 0,52 | | | | 0.52 | | | 0,60 | | | | 0,70 | |
|  |  |  | | 5,0 | | 0,30 | 0,30 | | | 0,30 | | | | 0,30 | | | 0.37 | | | | 0.48 | |
|  |  |  | | 0,2 | | 1,25 | | 1,33 | | | 1,40 | | | | 1,50 | | | 1,55 | | | | 1.69 | |
|  |  |  | | 0,4 | | 1,15 | | 1,18 | | | 1,23 | | | | 1,34 | | | 1,39 | | | | 1,50 | |
|  |  |  | | 0,6 | | 1,00 | | 1,03 | | | 1,10 | | | | 1.17 | | | 1,20 | | | | 1,30 | |
|  |  |  | | 0,8 | | 0,86 | | 0,90 | | | 0,94 | | | | 1,00 | | | 1.08 | | | | 1,18 | |
| 9 |  | ε | | 1,0 | | 0.75 | | 0,80 | | | 0.85 | | | | 0,90 | | | 0.97 | | | | 1,04 | |
|  |  |  | | 1,25 | | 0,68 | | 0.70 | | | 0,72 | | | | 0,75 | | | 0,80 | | | | 0,85 | |
|  |  |  | | 1,67 | | 0,57 | | 0,57 | | | 0,58 | | | | 0.60 | | | 0,62 | | | | 0.69 | |
|  |  |  | | 2,5 | | 0,48 | | 0,48 | | | 0,48 | | | | 0,49 | | | 0,51 | | | | 0,58 | |
|  |  |  | | 5,0 | | 0,30 | | 0,30 | | | 0,30 | | | | 0,30 | | | 0,37 | | | | 0,43 | |
|  |  | Давление  определяют по формуле  ,  где - принимают по  в поз. 2 в зависимости от α;    где Кзат принимают по таблице | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | α, град | Кзат при | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | 1.67 | | 1,00 | | | | 0,67 | | | 0,33 | | | | 0.17 | | | | 0,03 | | | |
|  |  | 45 | 0.35 | | 0,40 | | | | 0,42 | | | 0,45 | | | | 0,46 | | | | 0.47 | | | |
|  |  | 90 | 0,25 | | 0,30 | | | | 0,35 | | | 0,40 | | | | 0.44 | | | | 0,47 | | | |
|  |  | 135 | 0,22 | | 0,25 | | | | 0,30 | | | 0,37 | | | | 0,42 | | | | 0,46 | | | |
|  |  | 175 | 0,19 | | 0,22 | | | | 0,27 | | | 0.34 | | | | 0,40 | | | | 0,46 | | | |
| 10 |  | Давление  определяют по формуле  ,  Коэффициент ψ принимают по таблице | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | α, град | | | 45 | | | | 90 | | | | 135 | | | | | | 175 | | | | |
|  |  | ψ | | | 1 | | | | 0.68 | | | | 0,55 | | | | | | 0,40 | | | | |
|  |  | w | Кзат при | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | 1.67 | | 1,00 | | | | 0,67 | | | 0,33 | | | | 0.17 | | | | 0,03 | | | |
|  |  | 1,0 | 1,0 | | 1,0 | | | | 1,0 | | | 1,0 | | | | 1,0 | | | | 1,0 | | | |
|  |  | 0,8 | 0,92 | | 0,92 | | | | 0,92 | | | 0,95 | | | | 0,98 | | | | 1,0 | | | |
|  |  | 0,6 | 0,69 | | 0,79 | | | | 0,79 | | | 0,88 | | | | 0,95 | | | | 0,99 | | | |
|  |  | 0,4 | 0,60 | | 0,60 | | | | 0,60 | | | 0,70 | | | | 0,85 | | | | 0,98 | | | |
|  |  | 0,2 | 0,35 | | 0,35 | | | | 0,35 | | | 0,42 | | | | 0,53 | | | | 0,76 | | | |
| 11 |  | w | Кзат при | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | 1.67 | | 1,00 | | | | 0,67 | | | 0,33 | | | | 0.17 | | | | 0,03 | | | |
|  |  | 1,0 | 1.0 | | 1,0 | | | | 1,0 | | | 1,0 | | | | 1,0 | | | | 1,0 | | | |
|  |  | 0,8 | 2.10 | | 1,70 | | | | 1,58 | | | 1,35 | | | | 1,25 | | | | 1,14 | | | |
|  |  | 0,6 | 2.80 | | 2,30 | | | | 2,00 | | | 1,70 | | | | 1,50 | | | | 1,34 | | | |
|  |  | 0,4 | 3.40 | | 2,50 | | | | 2,40 | | | 2,00 | | | | 1,80 | | | | 1,62 | | | |
|  |  | 0,2 | 4.00 | | 3,30 | | | | 2,90 | | | 2,40 | | | | 2,10 | | | | 1,75 | | | |

**Стр. 16 СНиП 2.01.54-84**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5  
*Обязательное*

**КОЭФФИЦИЕНТЫ КОНЦЕНТРАЦИИ ТАНГЕНЦИАЛЬНЫХ И СДВИГОВЫХ НАПРЯЖЕНИЙ  
НА КОНТУРЕ ВЫРАБОТОК РАЗЛИЧНОГО ОЧЕРТАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| форма сечения выработки |  | Номер точки | Коэффициенты концентрации тангенциальных и сдвиговых напряжений | | | форма сечения выработки |  | Номер точки | Коэффициенты концентрации тангенциальных и сдвиговых напряжений | | |
|  |  |  | *Кр* | *Kq* | *kpq* |  |  |  | *Кр* | *Kq* | *kpq* |
| круглая | 1,0 | 1  2  3  4 | -1,0  0  +2,0  +3,0 | +3,0  +2,0  0  -1,0 | 0  +3,5  +3,5  0 | прямоугольно-сводчатая с трехцентровым (коробовым) сводом | 1,0  1,4 | 1  2  3  1  2  3 | -0,1  -0,3  +2,5  -1,0  -0,3  +2,7 | +2,8  +2,2  -0,7  +2,5  +2,0  -0,9 | 0  +2,8  +2,0  0  +2,7  +1,4 |
| прямоугольная | 1,0  2,0  3,0 | 1  2  1  2  1  2 | -0,9  +1,7  -0,9  +2,1  -0,9  +2,4 | +1,7  -0,9  +1,4  -0,9  +1,3  -0,9 | 0  0  0  0  0  0 | прямоугольно-сводчатая с одноцентровым (коробовым) сводом | 1,0  1,4 | 1  2  3  1  2  3 | -0,9  +1,0  +2,2  -0,9  +0,8  +2,6 | +3,1  +1,1  -0,9  +2,8  +1,2  -1,0 | 0  +4,3  +1,0  0  +4,0  +0,4 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 6  
*Рекомендуемое*

**ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ПОРОД РАСТЯЖЕНИЮ  
И СРЕЗУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СЖАТИЮ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Горные породы | Расчетное сопротивление сжатию *Rмс,* МПа | Расчетное corтротивление, МПа | | Горные породы | Расчетное сопротивление сжатию *Rмс,* МПа | Расчетное corтротивление, МПа | |
|  |  | растяжению *Rмр* | срезу |  |  | растяжению *Rмр* | срезу *Rмср* |
| Изверженные и мета | 20-200 | 0,8-8,0 | 4,0-40,0 | Песчаники. |  |  |  |
| морфические породы |  |  |  | при наличии уголь- | 40-100 | 1.8-3.0 | 1.6-10.0 |
| Аргиллиты |  |  |  | ных прослоев | 80-200 | 2,4-20,0 | 2,4-16,0 |
| при наличии зер | 10-30 | 0,5-1,0 | 0,6-3,6 | с растительными | 50-100 | 4,0 | 4,0-20,0 |
| кал скольжения |  |  |  | остатками на плос- | 100-200 | 4,0 | 6.0-30,0 |
| с углистыми про- | 10-30 | 1,4-3,0 | 1,8-10,8 | костях ослабления |  |  |  |
| слоями |  |  |  | с мелким расти | 50-120 | 6,0-7,2 | 5,0-32,4 |
| Алевролиты |  |  |  | тельным детритом | 100-200 | 6,0 | 10,0-50,0 |
| при наличии зеркал | 15-50 | 0.3-1,0 | 1.0-6,0 | на плоскостях ос- |  |  |  |
| скольжения и угли- |  |  |  | лабления |  |  |  |
| стых прослоев |  |  |  | Гипсы | 10-40 | 1,5-4,0 | 2,0-8,0 |
| с растительными | 20-50 | 2,0-3,5 | 3,5-17,0 | Ангидрит | 30-60 | 1,8-3.6 | 4,0-15,5 |
| остатками на пло- |  |  |  | Соляные породы | 10-40 | 0,8-3,2 | 1,5-12,0 |
| скостях ослабле- |  |  |  | Каменная соль | 20-40 | 0,8-1,6 | 3,0-12,0 |
| ния |  |  |  | Пильные известняки | 2-8 | 0.3-1.2 | 0,5-4,0 |
| с мелким расти- | 20-50 | 4,0-6,0 | 5,5-27,0 |  |  |  |  |
| тельным детритом |  |  |  | Примечание. Для промежуточных значений *Rмс* величины | | | |
| на плоскостях ос- |  |  |  | *Rмр* и *Rмср* определяются по интерполяциии. | | | |
| лабления |  |  |  |  |  |  |  |

**СНиП 2.01.54.84 Стр. 17**

ПРИЛОЖЕНИЕ 7  
*Рекомендуемое*

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА УСИЛИЙ В КРЕПИ ВЫРАБОТОК ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕЙСМОВЗРЫВНЫХ ВОЛН**

1. Изгибающий момент *М,* МПа • см3 (кгс • см),  
в монолитной бетонной и железобетонной крепи  
сводчатого очертания поперечного сечения в вы-  
работках, пройденных в скальных и полускальных  
породах, определяется по формуле

, (1)

где — эквивалентная статическая нагрузка,  
МПа (кгс/см2), определяемая по фор-  
мулам:

;(2)

;(3)

rо — приведенный радиус выработки, рав-  
ный 0,16 периметра поперечного сече-  
ния выработки,см;

Кр.о — коэффициент, учитывающий влияние  
реактивного отпора крепи на пере-  
мещение контура выработки, прини-  
маемый по табл. 1;

— коэффициенты, учитывающие жест-  
кость крепи соответственно при изгибе  
и сжатии;

Kk *—* суммарный коэффициент концентра-  
ции напряжений на контуре выработ-  
ки, определяемый по формулам:

, (4)

 (5)

где - угол, град, учитывающий направление  
действия нагрузок, равный:

 (6)

*Kpq —* коэффициент концентрации сдвиговых  
напряжений, определяемый по обяза-  
тельному приложению 5.

Если не соблюдается условие (7) разд. 3, в расчет  
следует принимать  по формуле (2) и коэффи-  
циент Кк по формуле (4), если не соблюдается  
условие (8) разд. 3 -  по формуле (3) и Ккпо формуле (5).

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Eп/Eб | 0,5 | 1,0 | 1.5 | 2 и более |
| Кр.о | 1,6 | 1.3 | 1,2 | 1,0 |

Eп, Eб *—* модули упругости соответственно  
 породы *и* бетона, МПа (кгс/см2).

Коэффициенты определяются по форму-  
лам:

; (7)

; (8)

где Кдф *—* коэффициент, учитывающий нелиней-  
ные деформативные свойства бетона,  
принимаемый по табл. 2;

dк *—* толщина крепи, см;

rв — радиус круга, равновеликого по пло-  
щади поперечному сечению выработки,  
см;

,—коэффициенты, учитывающие влияние  
арматуры на жесткость крепи, опреде-  
ляемые по формулам

 (9)

 (10)

где Еа — модуль упругости арматуры, принима-  
емый по справочным данным, МПа  
(кгс/см2);

lо - расстояние от нейтральной оси крепи  
до центра тяжести продольной арма-  
туры, см;

Fa — площадь поперечного сечения армату-  
ры, см2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| /10-4Еп | 1 | 3 | 5 | 7 и более |
| Кдф | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0.5 |

2. Продольная сила *N,* МПа • см2 (кгс), в своде  
монолитной бетонной и железобетонной крепи в  
выработках, пройденных в скальных и полускаль-  
ных породах, определяется по формуле

 (11)

**Стр. 18 СНиП 2.01.54-84**

Продольную силу в стенке следует принимать  
равной продольной силе в своде, умноженной на  
sinϕп (ϕп — угол наклона сечения пяты свода отно-  
сительно вертикальной оси выработки, град).

3. Крепь выработок, расположенных в мягких  
грунтах, следует проверять на действие нагрузок —  
статической и от волны сжатия. Вертикальную  
эквивалентную статическую нагрузку от волны  
сжатия Р'экв МПа (кгс/см2), следует определять  
по формуле P'экв=σвKo, (12)

где *Ко —* коэффициент, учитывающий увеличе-  
ние давления за счет отражения на  
границе мягких грунтов и крепи,  
принимаемый по табл. 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,1 | 0.4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| *Ко* | 1,8 | 1.4 | 1,25 | 1,1 | 1,0 |

В табл. 3 Агр и Акр *—* акустическое сопротивле-  
ние соответственно мягкого грунта и крепи при-  
нимаются по справочным данным.

Усилия в крепи выработок, расположенных в  
мягких грунтах, определяются по правилам строи-  
тельной механики.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8  
*Рекомендуемое*

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОТОЛОЧИНЫ  
КАМЕР И МЕЖДУКАМЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Горные породы | Ккр | Кц | Горные породы | Ккр | Кц |
| Изверженные и метаморфичес кие |  |  | Кристаллические известняки | 1,0 | 1,4 |
| средненарушенные при расстоянии между трещинами от 0,5 до 1 м | 2,0 | 2.1 | Угольных месторождений | 2,8 | 1.8 |
| слабонарушенные при расстоянии между трещинами св. 1 м | 1,6 | 2,3 | Многолетнемерзлые | 1,0 | 1.0 |
| Гипсы | 1,4 | 2,3 | Горючие сланцы | 1,8 | 1.4 |
|  |  |  | Соляные | 1.4 | 1,6 |
|  |  |  | Каменная соль | 4,0 | 3,0 |
|  |  |  | Пильные известняки (ракушечники) | 1,0 | 3,0 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

*Рекомендуемое*

**УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАМЕРОВ  
ПАРАМЕТРОВ ЕСТЕСТВЕННОЙ ТЯГИ ВОЗДУХА В ВЫРАБОТКАХ**

1.Для определения устойчивости направления  
естественной тяги воздуха замеры следует выпол-  
нять дважды: в наиболее жаркий месяц и в один из  
зимних месяцев года. В летний период замеры сле-  
дует производить в дневное время.

2. Замеры следует начинать не ранее чем через  
2 ч после остановки вентиляторов, причем вентиля-  
торы до их остановки должны работать в нормаль-  
ном режиме проветривания не менее 1 ч.

Положение подземных вентиляционных сооруже-  
ний должно быть таким же, как и при нормальном

проветривании рудника (шахты). Герметизирую-  
щие устройства в устьях выработок, у которых рас-  
положены поверхностные вентиляторы, должны  
быть открыты.

Калориферные устройства могут не отключаться,  
но воздух, поступающий в рудник (шахту) под  
действием естественной тяги, не должен подогре-  
ваться до температуры свыше 2 °С.

3. Число замерных пунктов следует устанавли-  
вать из условия получения полной схемы распреде-  
ления воздуха в основных выработках рудника

(шахты) и определения путей движения исходящих  
из выемочных участков вентиляционных струй.

Замеры следует производить во всех выработках,  
выходящих на поверхность, в выработках около-  
ствольных дворов, главных квершлагах и штреках,  
капитальных и панельных бремсбергах (уклонах) и  
ходках и в других выработках, которые могут быть  
использованы под защитные сооружения.

В параллельных наклонных выработках, выходя-  
щих на поверхность и сбитых между собой, замеры  
следует производить в начале и конце выработок,  
а также после каждой из сбоек.

4. Замеры во всех выработках следует выполнять  
по возможности одновременно.

Для регистрации возможных изменений коли-  
чества воздуха в одной из выработок, выходящих  
на поверхность, должны производиться контроль-  
ные замеры через 15—30 мин в течение всего перио-  
да наблюдений. В остальных пунктах производятся  
один—два замера.

Контрольные замеры следует производить в вы-  
работке, где предполагается наибольший расход  
воздуха. При невозможности измерения количест-  
ва воздуха в выработке, выходящей на поверхность,  
контрольные замеры следует выполнять в одной из  
прилегающих к ней выработок.

5. В каждом замерном пункте следует определять  
направление и скорость движения воздуха, площадь  
поперечного сечения выработки, температуру возду-  
ха, концентрацию метана, кислорода и углекислого  
газа. В начале и конце замеров следует также опре-  
**СНиП 2.01.54-84 Стр. 19**

делять температуру воздуха на поверхности (изме-  
ряется в тени).

6. Наблюдения необходимо проводить по прог-  
рамме, предусматривающей мероприятия по без-  
опасному проведению работ.

7. Результаты наблюдений следует оформлять  
актом с выводами о возможности использования  
выработок для размещения защитного сооружения.

8. Во время проведения замеров в шахтах, опас-  
ных по газу, все электрические машины и аппараты  
должны быть отключены.

Допускается при необходимости работа водоот-  
ливных установок при условии содержания метана  
в камерах водоотлива и в других выработках, в  
которых находятся под напряжением электрообо-  
рудование и кабели, в количестве не более 1 %.  
Для контроля концентрации метана в камерах  
водоотлива шахт II категории по газу и выше долж-  
ны применяться переносные автоматические при-  
боры.

9. Полученные данные о количестве и направле-  
нии движения воздуха, концентрации метана, угле-  
кислого газа и температуре следует нанести на вен-  
тиляционный план или схему вентиляции рудника  
(шахты).

П р и м е ч а н и е. При изменении схемы проветривания  
(объединение с другими шахтами, проведение новых или  
ликвидация действующих выработок, выходящих на  
поверхность, установка новых вентиляторов), а также при  
переходе работ на новый горизонт следует выполнять  
повторные замеры.

**СОДЕ РЖАНИЕ**

1. Общие положения ............ .... .... ............... ............ ............ ............ ............ ............ ............ ..............1

2. Объемно-планировочные и конструктивные решения ..... ............ ............ ............ ............ . ..........2

Защищенные входы в убежища ............ ................................................ ........ ............ ........... ............3

Конструктивные решения ........................ ............ ............ ............ ............ ............ ............ .... ..........4

3. Расчет защитных конструкций и конструктивных элементов выработок ... ............ ............ ........5

Основные расчетные положения ........ ............ .. ............ ............ ................... ............ ............ .........5

Нагрузки от ударной волны затекания .......................... ............ ............ ............ ............ ............ ....5

Расчет устойчивости пород на контуре протяженных выработок . . ........ ............ ............ ............6

Расчет эквивалентной статической нагрузки на крепь протяженных выработок от

действия вывала породы ........................ ............ ............ ............ ............ ............ ............ .................7

Расчет устойчивости потолочины междукамерных целиков и в камерных выработках..... .......7

4. Инженерно-техническое оборудование ... ............ ............ ............ ............ ............ ............ .............9

Вентиляция убежищ .............. ........................ ............ ............ ............ ............ ............ ............ ............10

Вентиляция противорадиационных укрытий ............. . ... ............ ............ ............ ........... ............... .11

Водоснабжение и ассенизеция ..... .................. . .... ............ ............ ............ ............ ............ ............ ...11

Электроснабжение, освещение и связь .............. . . ...... ............ ............ ............ ............ ............ .........11

Противопожарные требования . . .......... .... ..... . ............ ............ ............ ............ ............ ......... ....12

*Приложение 2, Рекомендуемое.* Схемы устройства входов с двойным шлюзованием............ .......13

*Приложение 3. Рекомендуемое.* Схемы устройства отделенных от убежищ защищен-  
ных входов ............................................. ............ ............ ............ ............ ............ ............ ............ ...........13

*Приложение 4. Обязательное.* Коэффициенты затекания Кзат отражения Котр

ударной волны при местных изменениях конфигурации и сечения выработок .. ............ ...............14

*Приложение 5. Обязательное.* Коэффициенты концентрации тангенциальных и сдви-  
говых напряжений на контуре выработок различного очертания . . ......... . ............ ............ ............16

*Приложение 6. Рекомендуемое.* Значения расчетных сопротивлений пород растяже-  
нию и срезу в зависимости от их расчетного сопротивления сжатию ......... ............ ............ ...........16

*Приложение 7, Рекомендуемое.* Методика расчета усилий в крепи выработок от воз

действия сейсмовзрывных волн ....................... ........ ............ ............ ............ ............ ............ ..............17

*Приложение 8. Рекомендуемое.* Значения коэффициентов несущей способности пото-  
лочины камер и междукамерных целиков *............* ............ ............ ............ ............ ............ .*................*18

*Приложение 9. Рекомендуемое.* Указания по проведению замеров параметров естест-  
венной тяги воздуха в выработках ............................... ............ ............ ............ ............ ............ ...........18