

Центральный институт  
военно-технической информации  
Министерства обороны СССР

28  
РАССЕКРЕЧЕНО

СЕКРЕТНО

Экз. № 38

Выпуск 174

ФОРТИФИКАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ  
ПО ЗАЩИТЕ ПОДЗЕМНОГО ОПЕРАТИВНО-  
КОМАНДНОГО ЦЕНТРА ПРОТИВОВОЗДУШ-  
НОЙ ОБОРОНЫ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКОГО  
КОНТИНЕНТА

Москва

1969

18033

## ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ МО ПРОСИТ ОРГАНИЗАЦИИ, ПОЛУЧАЮЩИЕ ИЗДАНИЯ ИНСТИТУТА, ДАТЬ ОТЗЫВЫ НА ЭТИ ИЗДАНИЯ С УКАЗАНИЕМ, В КАКОЙ МЕРЕ ОНИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ, А ТАКЖЕ СООБЩИТЬ СВОИ ПОЖЕЛАНИЯ ПО ТЕМАТИКЕ, ФОРМЕ И СОДЕРЖАНИЮ ПУБЛИКАЦИЙ.

Наш адрес: г.Москва, К-160, Центральный институт военно-технической информации Министерства обороны СССР

УДК 623.12

СЕКРЕТНО

Экз. №      38

В ы п у с к 174

**ФОРТИФИКАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ  
ПО ЗАЩИТЕ ПОДЗЕМНОГО ОПЕРАТИВНО-  
КОМАНДНОГО ЦЕНТРА ПРОТИВОВОЗДУШ-  
НОЙ ОБОРОНЫ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКОГО  
КОНТИНЕНТА**

М О С К В А

1969

---

В выпуске обобщены фортификационные мероприятия по защите оперативно-командного центра противовоздушной обороны Североамериканского континента. Кроме того, изложены некоторые вопросы организации, производства работ и финансирования строительства центра.

---

Авторы: инженер-майор НЕКЛУДОВ В.С. (ответственный исполнитель), инженер-майор САМСОНОВ В.С.

Научный редактор - кандидат технических наук инженер-полковник БОКОВСКИЙ А.А.

Всего предусмотрено 36 стр.

## В В Е Д Е Н И Е

Возрастающая точность стрельбы ракетами в сочетании со значительной мощностью их головных частей резко повышают эффективность поражения целей и крайне затрудняют обеспечение фортификационной защиты объектов стратегического значения, какими являются центры управления страной и вооруженными силами. Учитывая решающую роль органов стратегического управления в современной войне, зарубежные военные специалисты ищут приемлемые формы защиты, благодаря которым может быть обеспечена высокая живучесть этих органов.

В этой связи за рубежом проводился обширный теоретический и экспериментальный исследования в двух основных направлениях. Одним из этих направлений является исследование коррозивных факторов ядерного взрыва, особенно связанных с его химическими действиями на грунты и горные породы, с действием мощных тепловых выжухов и интенсивных потоков проникающей радиации. Другое направление охватывает исследование в области создания заглубленных защитных сооружений, способных противостоят воздействию мощных ядерных взрывов на близких расстояниях от сооружения.

На основании этих исследований было установлено, что при современном состоянии ракетно-ядерного оружия и фортификационных средств защиты вполне реальным является создание сооружения, обладающего высокой вероятно-

стью выживания, например, 0,8 при нанесении ракетно-ядерного удара боеприпасами мегатонного класса при точности стрельбы, характеризуемой предельным отклонением около 2 км. При этом сооружение после нанесения удара сможет выполнить свое назначение. Кроме того, оно сможет функционировать в условиях полной изоляции в течение 30 суток.

Наиболее приемлемым конструктивным решением подобных сооружений считается возведение сооружений в твердой скальной породе на большой глубине, в выработках, выполненных шахтным способом без нарушения целостности породы над выработкой.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований по вопросу создания сооружений высокой степени живучести нашли свое практическое воплощение при расчете, проектировании и строительстве оперативно-командного центра ПВО Североамериканского континента.

При угрозе ядерного нападения в оперативно-командном центре будут находиться представители высшего военного командования, сосредоточены управление системой ПВО Североамериканского континента, центры управления боевых действий, управления объединенной системы связи МО США, обработки разведывательных данных, ПКО, национальный центр оповещения гражданской обороны и ряд других органов. Всего в оперативно-командном центре в угрожаемый период может находиться до 1000 чел.

Сооружения центра размещаются в подземных выработках, выполненных в массиве горы Чайен, в 9 км от г. Колорадо-Спрингс (шт. Колорадо).

✓ Проектно-исследовательские работы велись с 1956 г., непосредственное строительство было начато в 1961 г. и окончено в 1966 г.

## І. ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

В результате исследований было установлено, что в качестве наиболее подходящего конструктивного решения для размещения оперативно-командного центра являются сооружения глубокого заложения в виде выработок в горных массивах без обделки, с обделкой, а также с обделкой и энергопоглощающей прокладкой между обделкой и стенкой выработки.

Форма выработок может быть самая различная: круглая, овальная, подковообразная, прямоугольная со скошенными углами и т.д.

Наиболее выгодной считается выработка круглого поперечного сечения.

Поскольку размеры поперечных сечений выработок по целому ряду факторов ограничены, а для размещения крупных объектов, каким является оперативно-командный центр, требуется большой строительный объем, было предложено использование нескольких параллельных выработок, соединенных между собой.

Защитная толща над выработками должна составить несколько сотен метров, что вызывает определенные трудности при поиске участка для строительства оперативно-командного центра.

При выборе участка весьма существенное значение приобретает целый ряд факторов, которые обыкновенно не принимаются во внимание при выборе участка для строительства фортификационных сооружений обычного типа.

Одним из основных требований является наличие большого скального массива, сложенного из твердых скальных пород, который может обеспечить требуемую защитную толщину над сооружением. При этом особое внимание уделяется обеспечению входа в сооружение при помощи относительно горизонтальных туннелей. Дело в том, что длина входных туннелей может увеличиваться на несколько

сотен метров на каждые дополнительные метры защитной толщи, а это увеличивает стоимость сооружения.

Как показал накопленный опыт строительства подземных сооружений, общая стоимость полезного объема этих сооружений может в 2-4 раза превышать стоимость полезного объема сооружений обычных конструкций.

Не менее важным является требование, чтобы участок находился вдали от объектов, которые могут стать потенциальными целями для нанесения ракетно-ядерных ударов противника. Продолжительность езды от центра до основной базы не должна превышать 15 мин.

Поблизости должны находиться железнодорожная станция, морской или речной порты, промышленные источники подачи электроэнергии, сооружения связи, населенный пункт, в котором проживает около 25000 чел., металлообрабатывающие предприятия, источники водоснабжения и сырья.

Важным фактором является наличие развитой дорожной сети и возможность подъезда к сооружению. Это обусловлено необходимостью доставки огромного количества крупногабаритных грузов в период строительства сооружения. В противном случае стоимость сооружения резко возрастает.

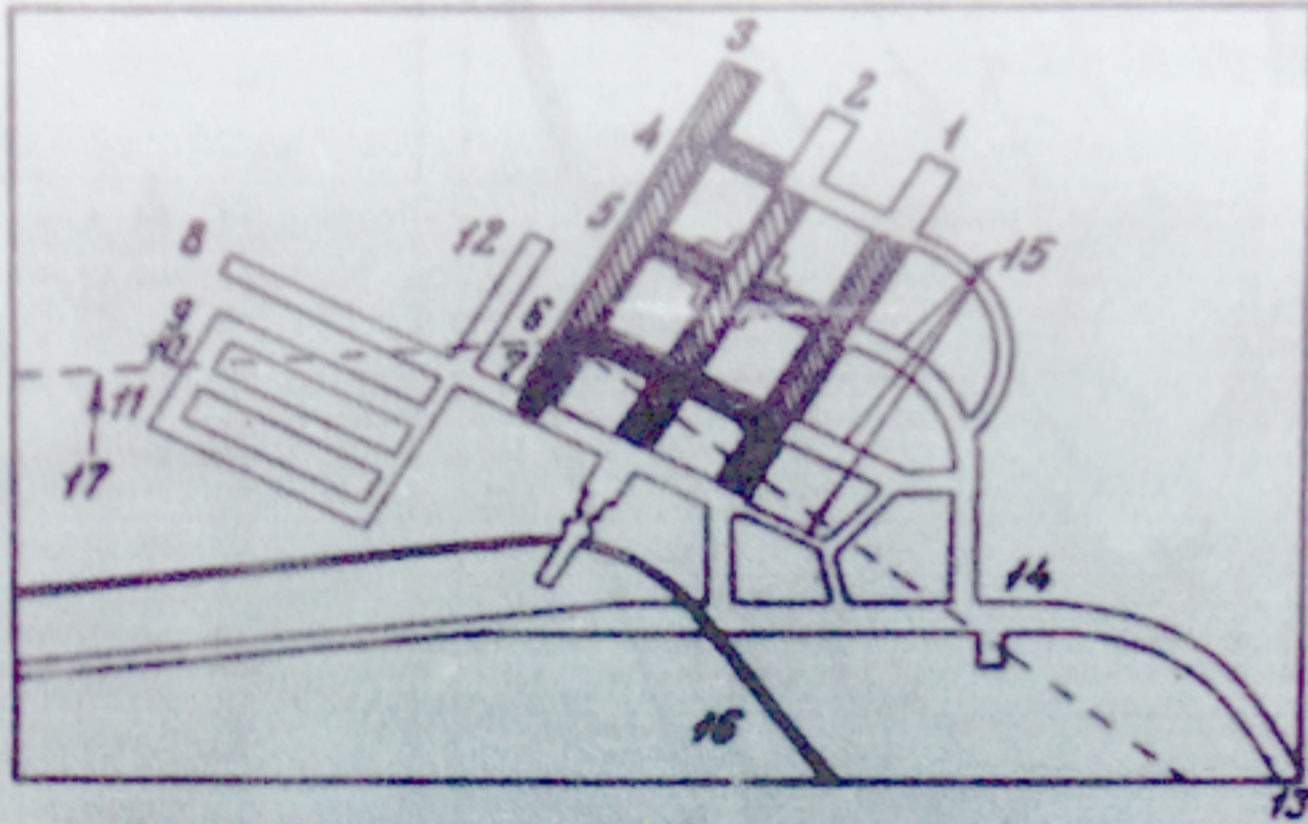
Участком, который отвечал таким требованиям, был избран район горы Чайен близ г. Колорадо-Спрингс.

## 2. ОБЪЕМНО-ПЛАНОВОЕ РЕШЕНИЕ

Для размещения сооружений центра в горе Чайен, в гранитном массиве пройдено две основные группы туннелей. На рис. I-3 изображены план выработок, схема сооружения и общий вид входов в сооружение.

Первая группа выработок состоит из трех параллельных туннелей (I-3) длиной около 180 м каждый, высотой около 18 и шириной около 14 м. Эти туннели соединены





**Рис. I. План выработок оперативно-командного центра ЮРАД:**

**1-7 - первая группа туннелей; 8-12 - вторая группа туннелей; 13 - входной туннель; 14 - укороченный входной туннель; 15 - соединительные туннели; 16 - вентиляционный туннель; 17 - везд коммуникаций**

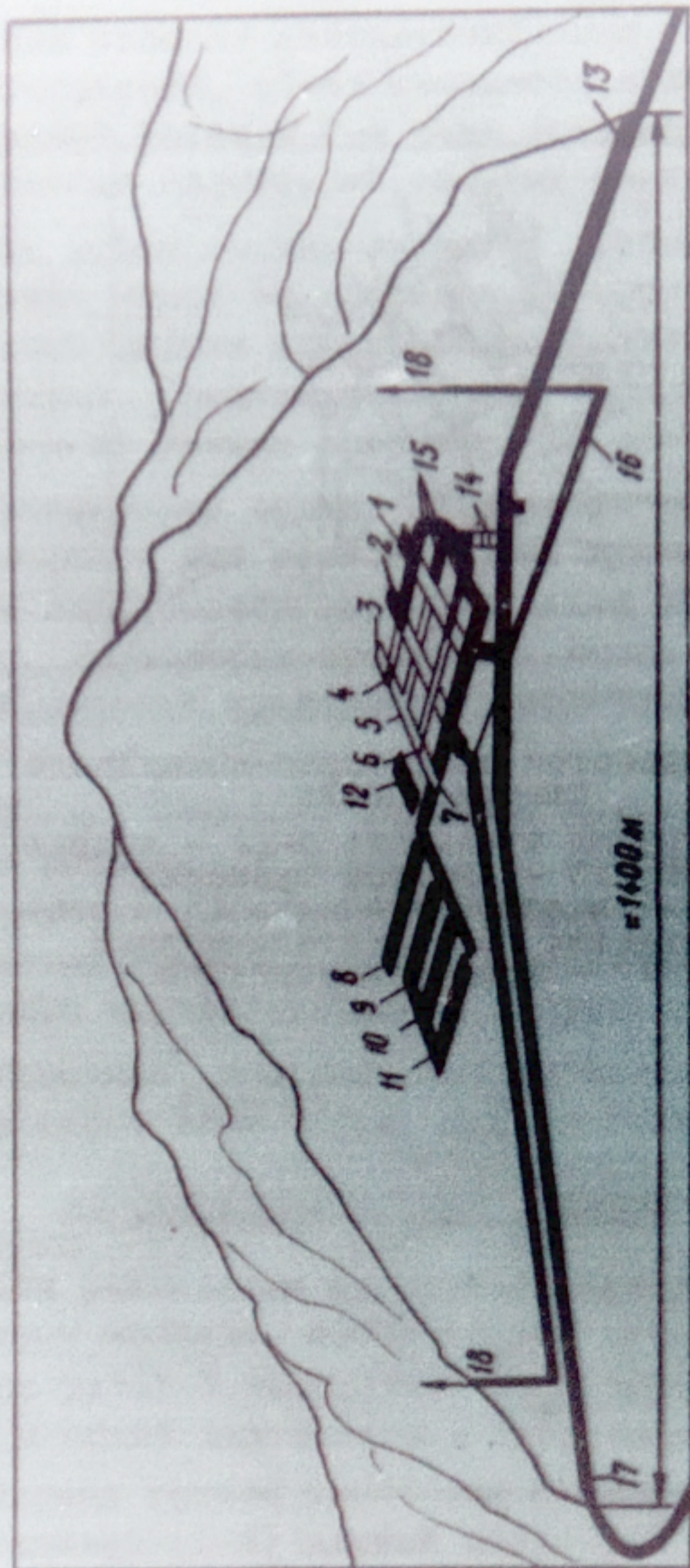
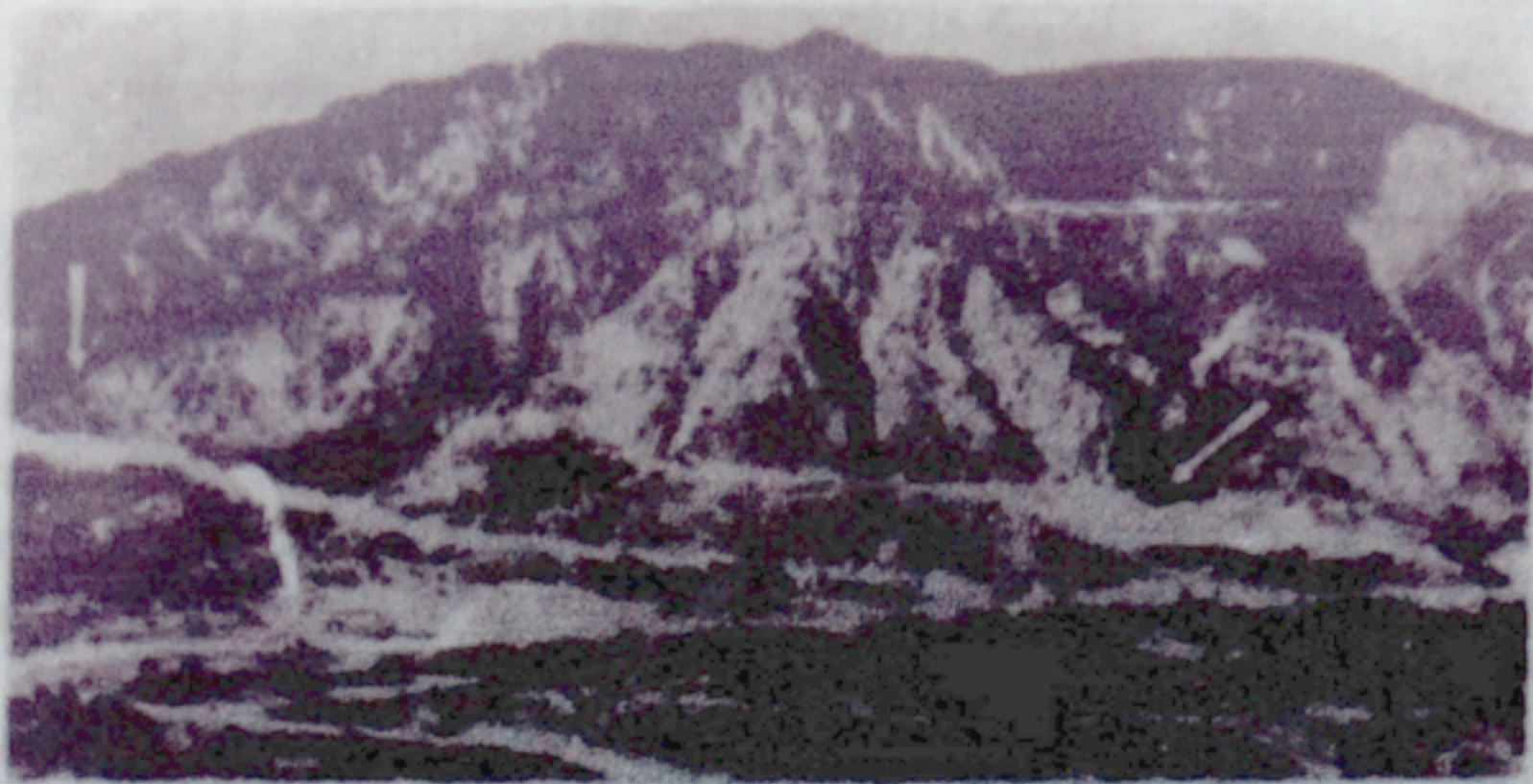


Рис. 2. Общая схема оперативно-командного центра НОРАД:  
1-7 - первая группа туннелей; 8-12 - вторая группа тун-  
нелей; 13, 17 - входные туннели; 14 - укороченный вход-  
ной туннель; 15 - соединительные туннели; 16 - вентиля-  
ционный туннель; 18 - вытяжная шахта



**Рис.3. Общий вид входов в оперативно-командный центр**

между собой четырьмя поперечными туннелями (4-7), высотой 17 и шириной около 10 м. Поперечные туннели проходят на расстоянии 40 м друг от друга (рис.4).

Размеры целиков между туннелями 30 x 40 м<sup>2</sup> в горизонтальном сечении. Защитная толща над основными выработками составляет 360-430 м.

Вторая группа выработок состоит из четырех параллельных друг другу туннелей (8-II) и пятого, расположенного перпендикулярно первым. Длина каждого туннеля около 100 м, высота 9 и ширина у основания 6 м (см.рис. 2).

Обе группы выработок соединены с входным туннелем (I3), который изогнут дугой. Длина входного туннеля около 1200 м. Туннель имеет два портала с южной и северной сторон горы. Длина северной ветви входного туннеля 425, ширина 9,7 м. Длина южной ветви - 800, ширина 4,6 м. Северная ветвь используется для движения обслуживающего персонала и автотранспорта, южная ветвь используется в качестве вентиляционного туннеля.

Доступ из входного туннеля в туннели первой группы осуществляется по короткому туннелю (I4), разветвляющемуся на четыре галереи. Почти параллельно входному туннелю, но на более высокой отметке пройден горизонтальный вентиляционный туннель (I6) длиной 1400 м. Оба конца вентиляционного туннеля сообщаются с поверхностью земли вертикальными шахтами (глубина шахт около 20 м).

Оперативно-командный центр разделен на два сектора: оперативный и хозяйственный. Оперативный сектор объединяет восемь трехэтажных стальных зданий. В них размещаются оперативные службы и подразделения, органы связи, помещение для отдыха личного состава на 300 чел., столовая, лазарет, спортзал, ремонтные и складские помещения.

Хозяйственный сектор объединяет три двухэтажных стальных здания. В них располагаются дизельная электро-

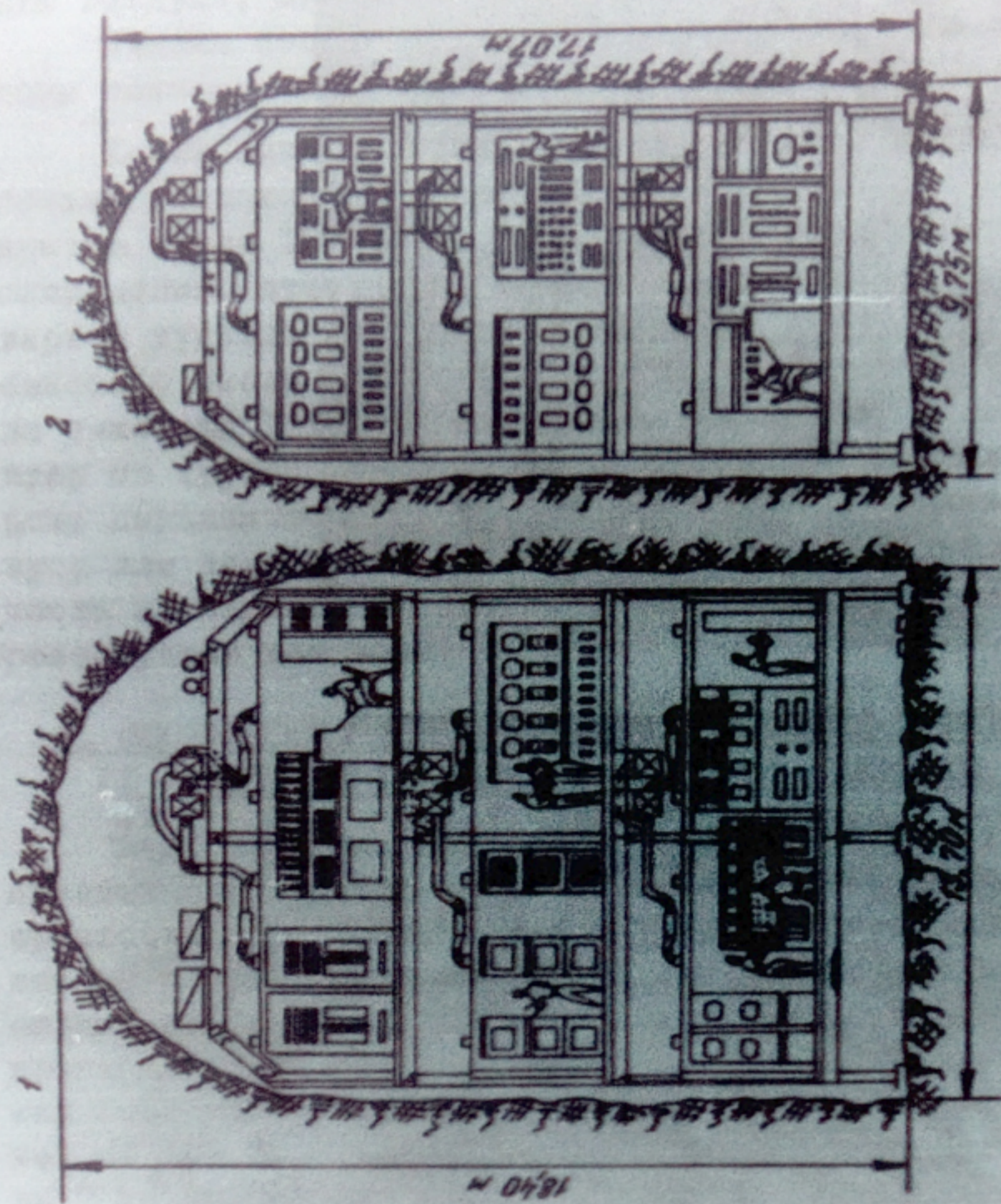


Рис.4. Поперечное сечение первой группы туннелей:  
1 - туннели 1-3; 2 - туннели 4-7



Рис.5. Переходы между зданиями

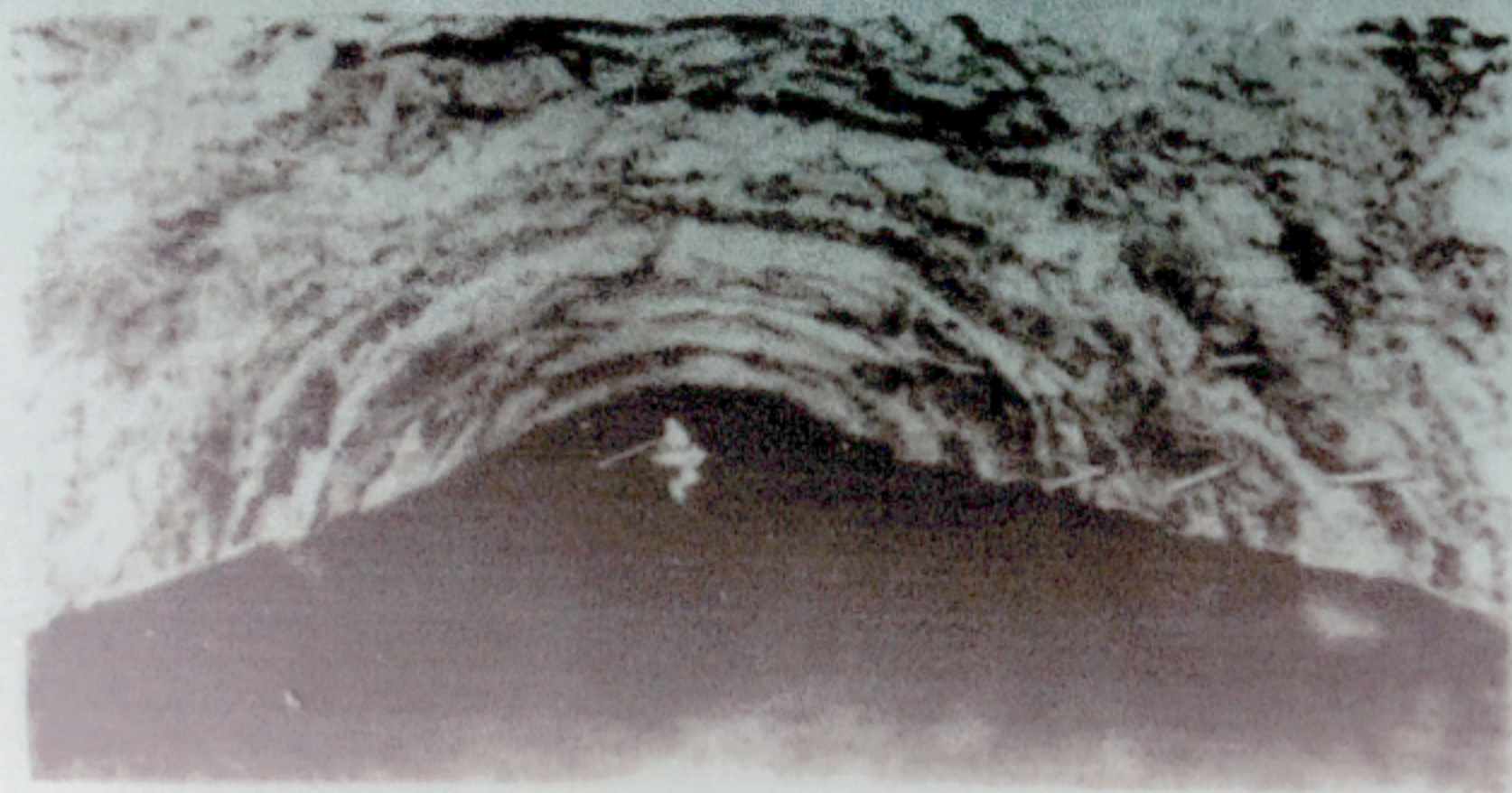


Рис.6. Подземный резервуар для технической воды

станция, оборудование для кондиционирования и регенерации воздуха, отопительные и водоочистительные установки.

Здания сообщаются между собой переходами. Эти переходы показаны на рис.5.

Кроме зданий в хозяйственном секторе в трех выработках расположены резервуары технической воды общей емкостью около 15500 м<sup>3</sup>. Вода предназначена для систем охлаждения, отопления, коммунальных нужд и т.д. В четвертом туннеле оборудован резервуар для питьевой воды емкостью около 5300 м<sup>3</sup>, а в пятом - для дизельного топлива емкостью 1135 м<sup>3</sup>. Дизельное топливо подается в резервуар по трубопроводу, идущему от нижнего портала, к которому подъезжают автоцистерны. На рис.6 показан резервуар для технической воды в одном из туннелей. Сложность скального массива позволила не устраивать обделку резервуаров для воды.

### 3. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

Геологические условия в районе горы Чайен благоприятны для строительства подземного сооружения. Высокая прочность пород сочетается с удовлетворительной сплошностью массива. Это позволило при возведении сооружения ограничиться использованием главным образом штанговой крепи для основных выработок даже при относительно больших пролетах последних. Для этого применялись штанги длиной от 1,8 до 6,0 м. Усилие для выдергивания штанги - около 7 т. Крепились штанги в шпурах на цементном растворе. Шаг их установки принят равным 1,2 м. Для защиты от вывалов породы к штангам подвешивались металлические сетки. Всего сеткой было защищено около 36000 м<sup>2</sup> кровли выработок. Штанговая крепь подобного типа успешно выдержала испытания в опытных выработках при ядерном взрыве "Хардхэт" (рис.7 и 8).



Рис.7. Общий вид стенки выработки после установки штанговой крепи



Рис.8. Проверка штанговой крепи



В некоторых местах, где встречались участки со значительными трещинами, штанговая крепь, по мнению специалистов, не могла обеспечить устойчивость кровли. Тогда возводились обделки из железобетона. В одном из туннелей первой группы была возведена железобетонная обделка эллиптической формы. Верхний и нижний своды обделки крепились к стенкам выработки при помощи длинных штанг. На другом участке железобетонная обделка имела полумандринную форму.

В одном из мест пересечения туннелей была возведена купольная железобетонная обделка, сопрягающаяся с цилиндрическими участками обделки пересекающихся туннелей. На рис. 9 изображена схема обделки.

Кроме вышеупомянутых типов крепи на различных участках применялись также металлические рамы, торкретирование бетона, нагнетание в щели и пустоты полиэфирной и эпоксидных смол.

По мнению американских специалистов, при защитной толщине над основными выработками до 400 м и крепи описанного выше типа, сооружение уцелеет при прямом попадании ядерного боеприпаса мощностью свыше мегатонны.

Оценка устойчивости выработок оперативно-командного центра, выполненная по методике, изложенной в работах [17,18], и сопоставление с результатами испытаний выработок при подземных ядерных взрывах показывают, что выработки могут быть разрушены при стрельбе по центру боеприпасами мощностью свыше одной Мт, или же боеприпасами меньшей мощности при условии углубления воронки в результате повторного попадания боеприпасов в одно место.

Если принять в качестве критерия для оценки выхода из строя оперативно-командного центра локальные завалы выработки без обделки, то для его поражения с вероятностью 0,9 при общей надежности ракетного комплекса 0,8

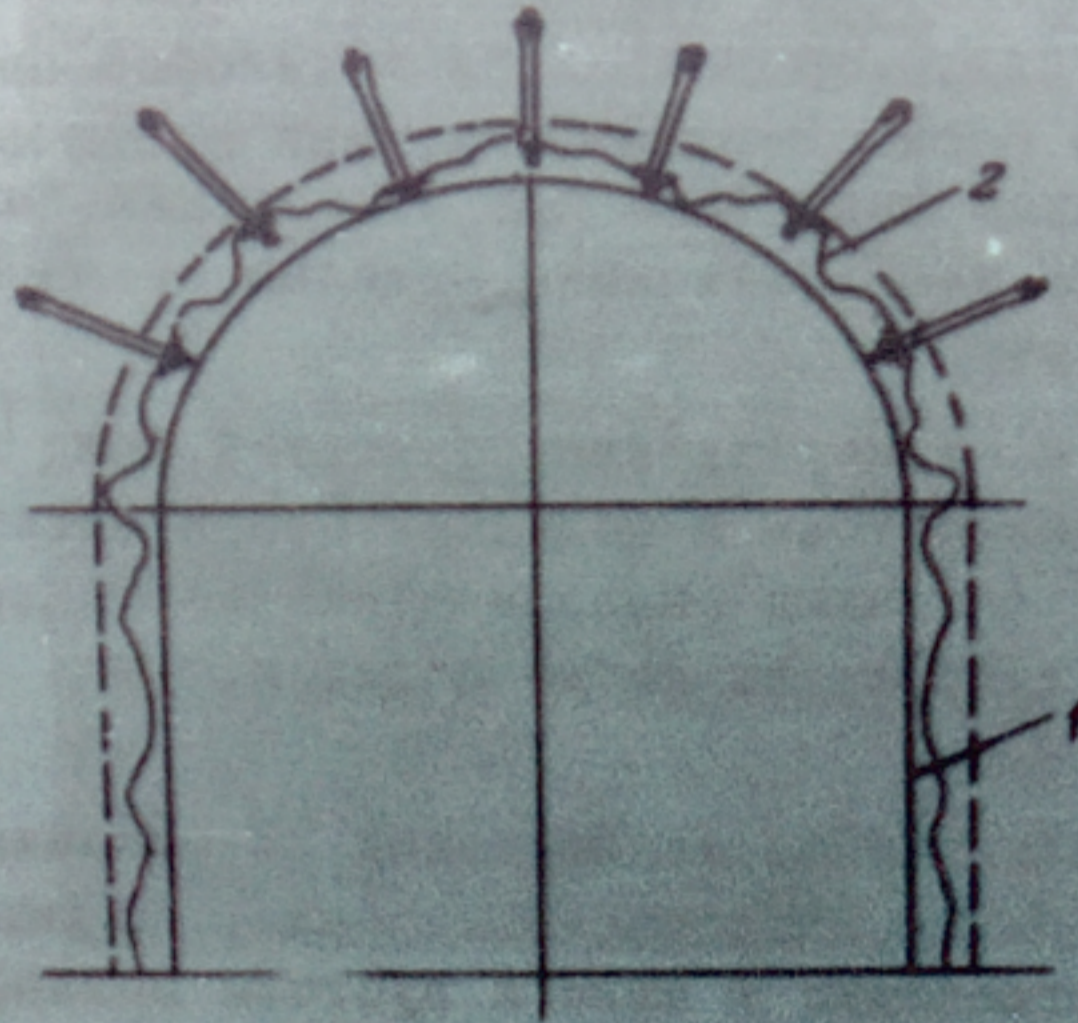


Рис.9. Схема железобетонной обделки туннеля:

I - железобетонная обделка; 2-крыша выработки

и вероятности преодоления ПРО 0,9 потребуется свыше 60 ракет с зарядами мощностью 5 Мт каждый, либо около 30 ракет с зарядами мощностью 10 Мт каждый. Точность стрельбы характеризовалась средним отклонением 1 км (предельное отклонение 4 км).

Личный состав и оборудование центра размещены в 11 стальных зданиях. Ширина зданий по внешнему обмеру от 8,7 до 12,6 м, высота от 4,2 до 12,6 м, длина от 29,4 до 96 м. Здания соединены одно с другим и представляют собой каркасные сооружения с балочными перекрытиями. Каркасы зданий облицованы стальными панелями толщиной около 10 мм. Между стенами зданий и поверхностями выработок оставлено свободное пространство шириной около 0,6 м. Стены зданий надежно защищают личный состав и оборудование от вывалов породы. Монтаж стальных зданий показан на рис. 10.

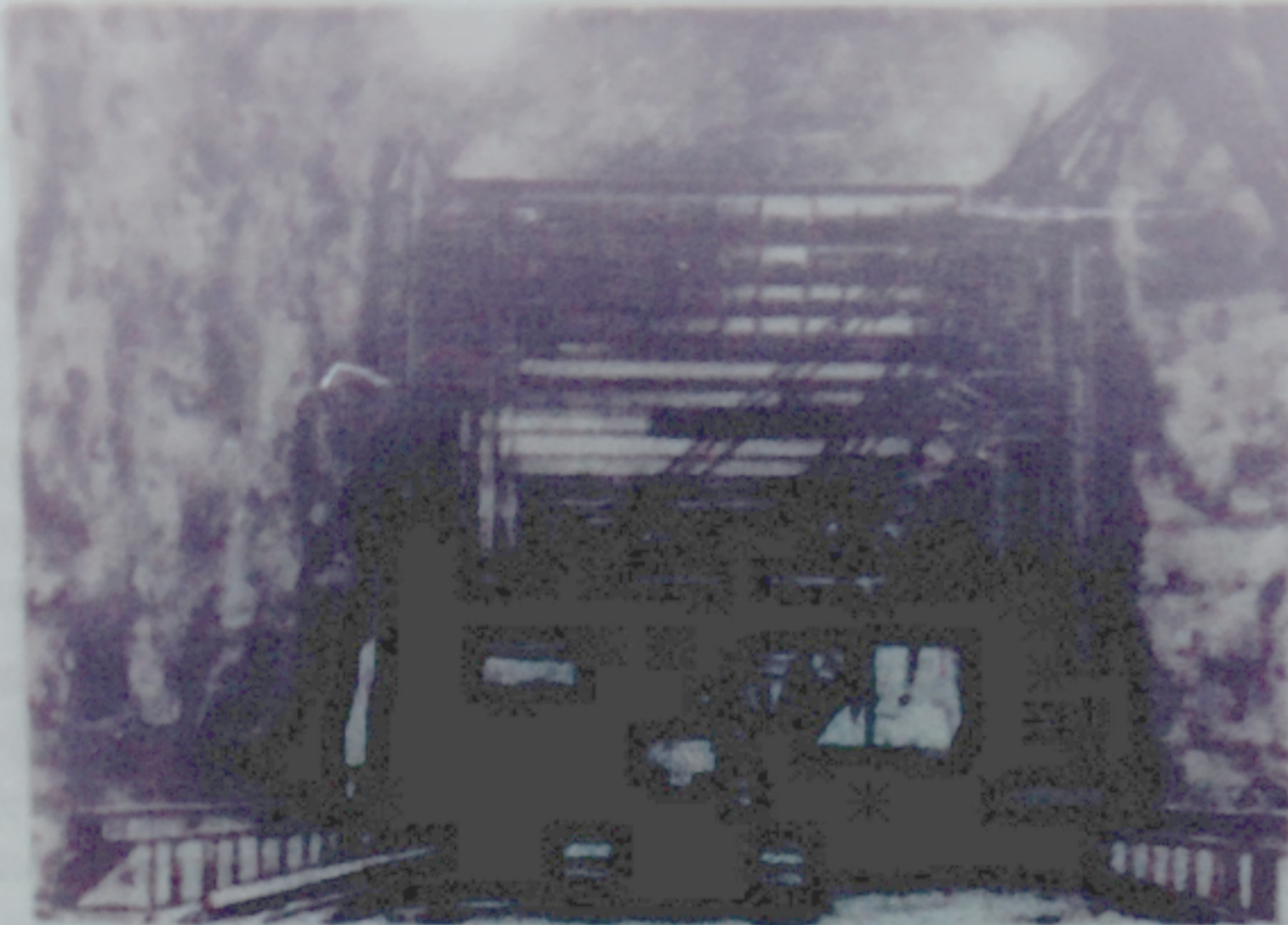
Защита от сейсмического действия ядерного взрыва основных сооружений центра решена методом общей амортизации. При выборе системы амортизации зданий рассматривались три основные схемы: маятниковая; с центральными опорными и горизонтальными стабилизирующими амортизаторами, располагаемыми вокруг сооружения; с вертикальными опорными амортизаторами.

Реализована была третья схема. Применение первой схемы повлекло бы за собой нежелательную потерю ценной площади и объема выработки, которые потребовались бы для размещения амортизирующего устройства маятникового типа и опор для него с каждой стороны здания.

Реализация второй схемы требовала зафиксирования горизонтальных амортизаторов в стенах подземных камер на уровне пят свода. В связи с неровностью стен выработок возможность осуществления надежного крепления была сомнительной.

Все здания были установлены на стальные пружинные амортизаторы, общее число которых составило 930 шт.

Весь процесс монтажа стальных зданий осуществляется в строгом соответствии с проектом. При этом особое внимание уделяется контролю качества сварочных работ и соблюдению правил техники безопасности. Для обеспечения точности монтажа используются специальные инструменты и оборудование.



**Рис.10. Монтаж стальных зданий**

После завершения монтажа стальной конструкции приступают к установке кровли и наружных ограждений. Для этого используются специальные материалы и технологии. Важно обеспечить герметичность и долговечность здания. Кроме того, необходимо провести проверку всех узлов и соединений на прочность и соответствие проектным требованиям.

На рис. I1 показан способ установки зданий на амортизаторы, а на рис. I2 монтаж амортизатора. Каждый амортизатор состоит из стальной пружины и соединенного с ней параллельно гидравлического демпфера. Пружины выполнены из круглой стали диаметром 76 мм. Средний диаметр спирали 480 мм, высота в ненапряженном состоянии 1200 мм, а в полностью сжатом 560 мм. Вес пружинного амортизатора около одной тонны. Одна пружина при максимальном сжатии способна выдержать нагрузку около 30 т. Помимо нижних опорных амортизаторов на крышах зданий были смонтированы гидравлические демпферы.

Для сжатия такой пружины в вертикальном направлении на 25 мм требуется приложить нагрузку в 1180 кг, а для смещения в горизонтальном направлении на такую же величину - 520 кг. Пружины испытывались на образцах, выполненных в натуральную величину.

В зависимости от веса и назначения зданий они опираются на различное количество амортизаторов. Большое оперативное здание установлено на 186 амортизаторах, здания дизельной электростанции - на 87 каждое, здание блока охлаждения - на 10 амортизаторах.

Специальные местные амортизирующие устройства предусмотрены также для электрического оборудования и электропроводки, смонтированных на наружных стенах зданий и на поверхности вырезов. На крутильных амортизирующих опорах установлены светильники, электродвигатели, органы управления ими.

Для компенсации взаимных смещений зданий все соединения кабелей и трубопроводов между ними выполнены гибкими. Сочленение осуществлено посредством гофрированных патрубков и стальных труб со стенками толщиной около 10 мм. Через них проходят по несколько кабелей.

Непосредственному действию воздушной ударной волны ядерного взрыва подвергаются только наземные элементы

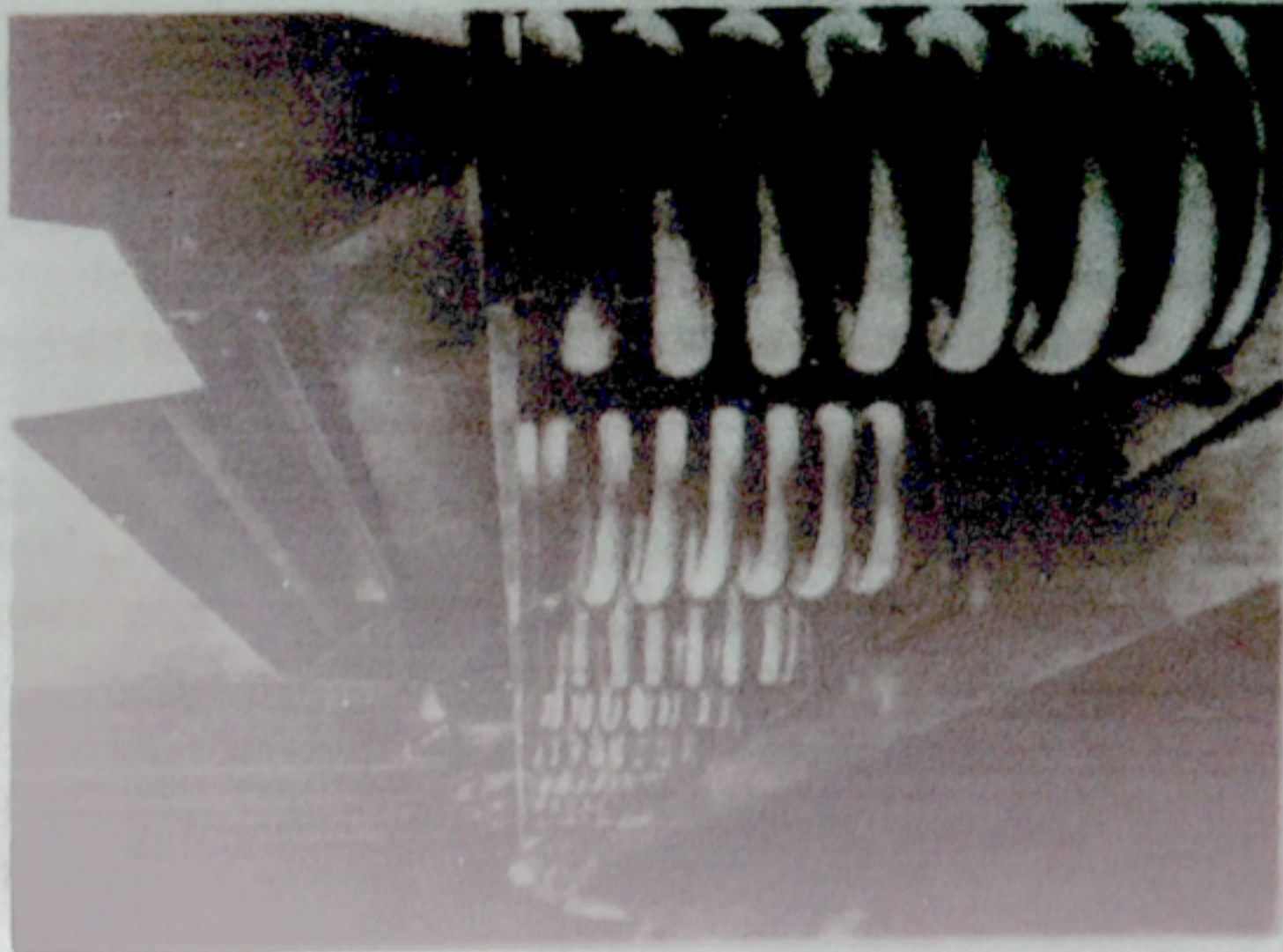


Рис.11. Способ установки зданий на пружинные амортизаторы



Рис.12. Монтаж амортизатора



Рис. 13. Общий вид портала входного туннеля

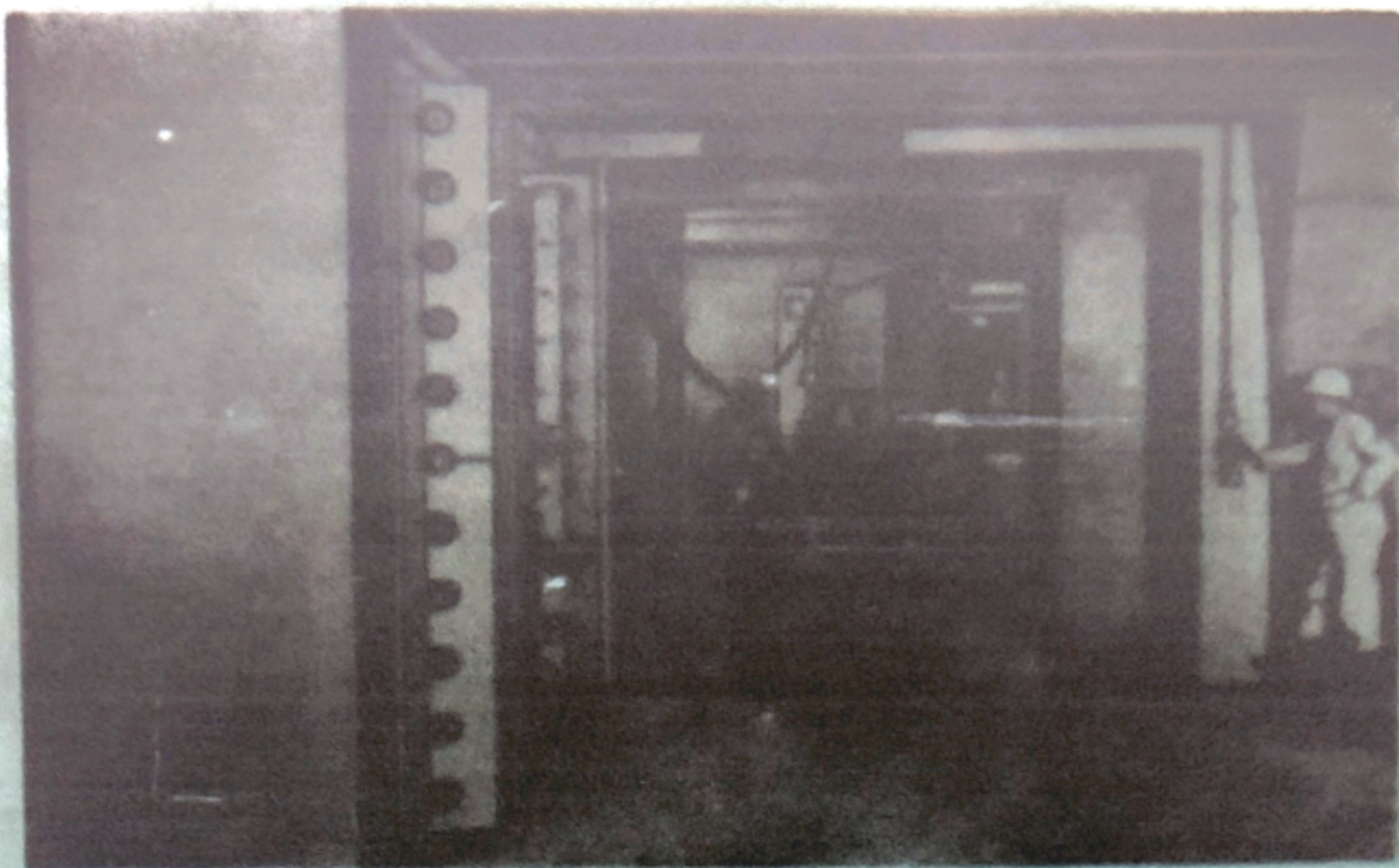


Рис.16. Общий вид двери

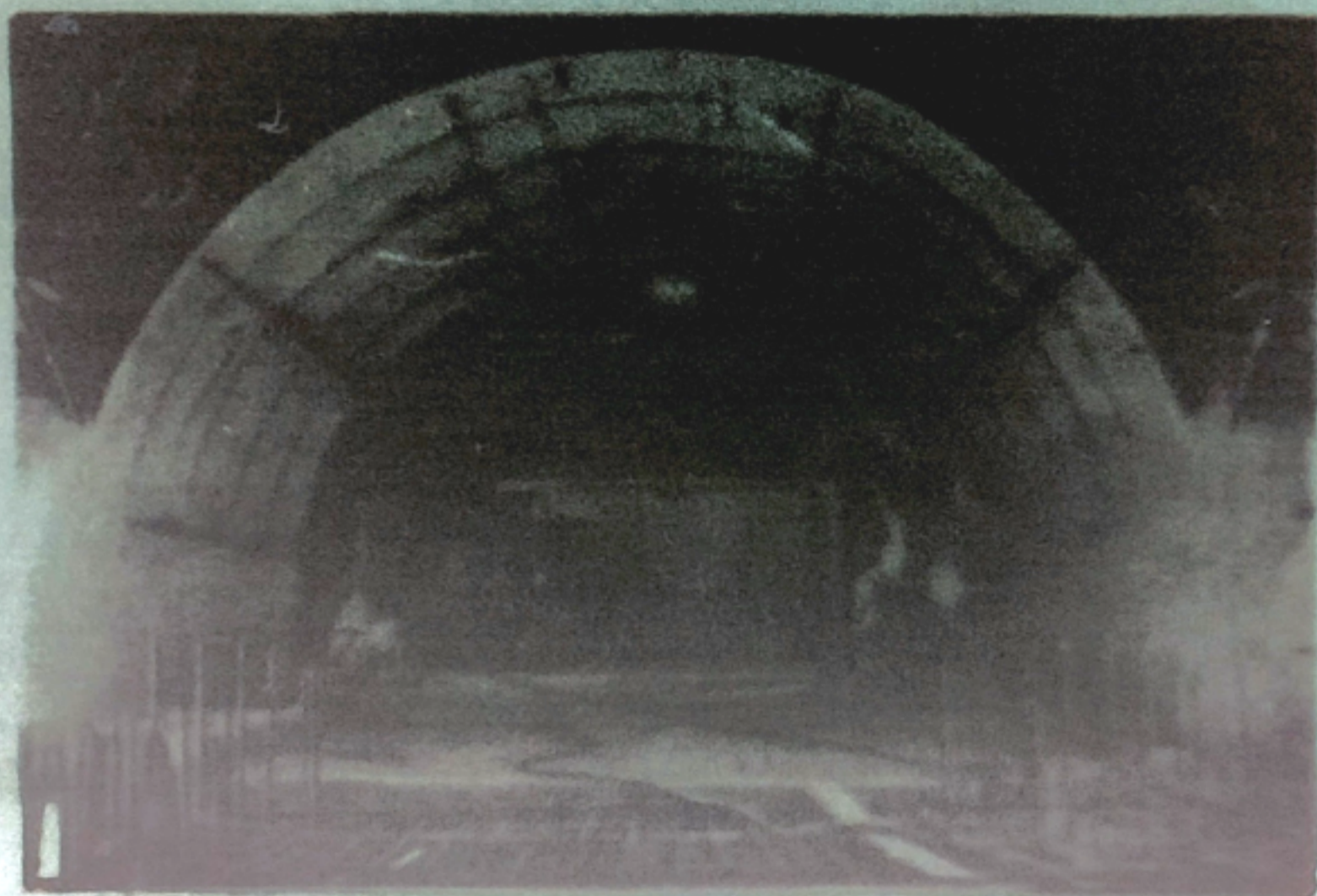


Рис.17. Двери в процессе монтажа



ется электрогидравлической системой. Время закрывания 30 сек. Двери оборудованы ручной системой управления. Одна дверь тамбура постоянно закрыта. Блокирующее устройство не допускает одновременного открывания обеих дверей. При внезапном нанесении ядерного удара дверь закрывается автоматически по сигналу датчиков, реагирующих на действие воздушной ударной волны.

Защита электронного оборудования оперативно-командного центра от действия электромагнитного импульса ядерного взрыва осуществляется посредством экранирования всех зданий. Роль экранов выполняют стальные стены зданий. Вся электрическая проводка находится в стальных трубах, толщина стенки которых равна около 10 см. Электрооборудование вне зданий защищено кожухами из листовой стали толщиной 10 мм. Крышки и заглушки различных отверстий имеют широкие фланцы и экранирующие уплотнения. Кабельные соединения между зданиями также экранированы. Электронное оборудование и энергетические системы оборудованы специальными защитными устройствами.

Входы для личного состава внутрь комплекса и в здание оборудованы одной-двумя стальными дверями, закрываемыми герметически. Каждая дверь имеет несколько бронзовых пальцев, расставленных по ее периметру, которые обеспечивают надежный электрический контакт дверей со стальными конструкциями зданий.

Воздух, поступающий в служебные и бытовые помещения, очищается фильтрами от пыли, химических, радиоактивных и бактериальных аэрозолей.

#### 4. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Для обеспечения автономной работы оперативно-командного центра электроэнергия для всех нужд вырабатывается дизель-генераторными установками. Подключение к внешним источникам энергоснабжения не предусмотрено. Электростанция содержит 6 дизельгенераторов мощностью

Оперативно-командный центр подсоединен к объединенной системе связи МО США. Для этого вокруг него создано кольцо из шести рассредоточенных центров коммутации, расположенных на расстоянии 50-190 км от центра (рис.18). Четыре центра коммутации соединены с оперативно-командным центром с помощью четырех защищенных подземных коаксиальных кабелей, которые прокладываются на глубине 1,2-1,5 м и способны выдержать ударную волну ядерного взрыва с давлением во фронте до  $7 \text{ кг/см}^2$ .

Остальные два центра коммутации соединены с оперативно-командным центром двумя микроволновыми радиолиниями. Центры коммутации между собой соединены радиолиниями. С общенациональной телефонной системой центры коммутации связаны радио- и кабельными линиями.

Вводы кабелей в оперативно-командный центр разнесены.

Связь внутри центра осуществляется с помощью 20-канальной замкнутой телевизионной системы.

#### 5. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Подготовительные работы по сооружению оперативно-командного центра были начаты в 1959 г. до окончательного завершения проектно-изыскательских работ. Непосредственное строительство велось 5 лет с 1961 по 1966 гг. Общая сумма затрат на возведение оперативно-командного центра - 142,4 млн.долларов, в том числе стоимость строительных работ - 35 млн.долларов.

Работы велись тремя основными этапами.

Первый этап - с мая 1961 по май 1964 гг. - горно-проходческие работы.

Второй этап - с февраля 1963 по декабрь 1965 гг. - возведение основных зданий и монтаж некоторого внутреннего оборудования.

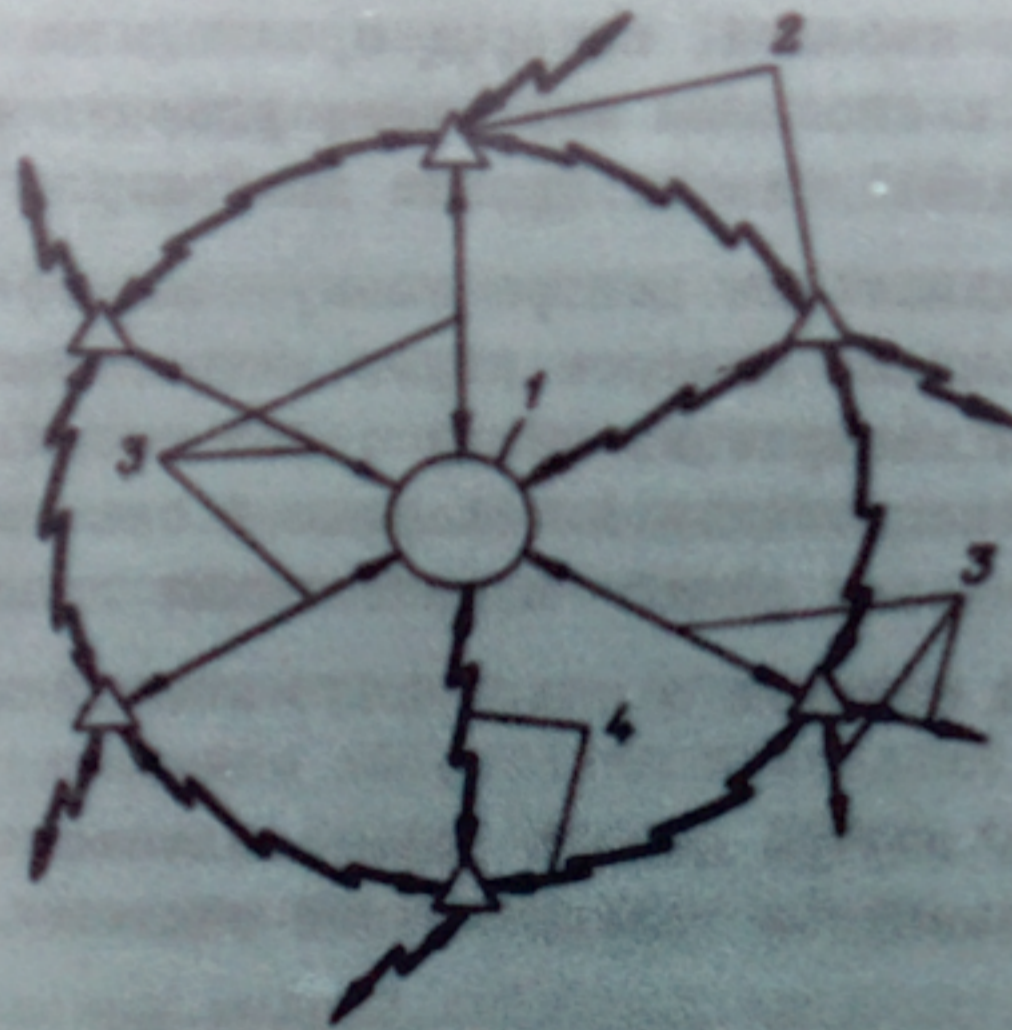


Рис.18. Схема связи оперативно-командного центра:

1-оперативно-командный центр;  
2-центры коммутации; 3-кабельные линии связи; 4-линии радиосвязи

Третий этап - с апреля 1964 по февраль 1966 г. - монтаж различной радиоэлектронной аппаратуры и устройств для защиты от оружия массового поражения.

Руководство проектом в целом осуществляло министерство обороны США через различные организации инженерных войск США. Курирование строительства выполняло районное управление инженерного округа Омаха в г. Колорадо-Спрингс.

Управление баллистических систем ВВС занималось разработкой и монтажом оборудования, а управление районного инженера ВВС по гражданскому строительству в Миссури Ривер-проектированием и проходкой камер и строительством сооружений в камерах.

В научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, связанных с проектированием сооружений повышенной живучести, принимало участие большое количество других гражданских учреждений.

Между всеми этими организациями было налажено тесное взаимодействие. Периодически проводились конференции с участием представителей всех заинтересованных организаций.

Для контроля и управления строительством использовался метод "критического пути", позволивший сэкономить много времени и значительное количество средств.

Проходка подземных выработок осуществлялась буровзрывным способом. Было разработано около 360000 м<sup>3</sup> гранита, уложено около 2700 м<sup>3</sup> железобетона. Общая протяженность выработок составила примерно 5 км. Стоимость разработки горных пород исчислялась в 6 млн. долларов.

Для сведения к минимуму работ по обработке поверхности выработок, в которых не предусмотрено устройство обделки, буровзрывные работы выполнялись методом "периферийного взрыва". В результате применения этого мето-

да остаточные напряжения и трещины в напластованиях сводились до минимума.

Для проходки выработок шпуры бурились на глубину от 3 до 3,65 м, что обеспечивало среднее продвижение вперед с каждым взрывом около 3,3 м. Для бурения шпуров в галерее шириной 8,80 м и более использовались две буровые каретки, имеющие каждая по 8 бурильных молотков.

При проходке южного туннеля использовали буровую установку с 6 перфораторами на пневмоходу. При трехсменной работе по всей площади забоя в сутки проходили 16,5 м.

При проходке большого по размерам северного туннеля применяли одвоенные двухэтажные буровые установки на пневмоходу. Среднее продвижение за сутки было равно 10,5 м при работе на всей площади забоя.

В туннелях первой группы (см. рис. I) применяли уступную разработку породы (один верхний и две нижних уступа). Проходка верхнего уступа показана на рис. I9.

Бурение небольших по диаметру скважин для ввода коммуникаций представляло определенные трудности. Необходимо было проложить одну стальную трубу диаметром 15 см и три трубы диаметром 20 см. Так как с внешней стороны из-за крутизны склонов горы трудно было вести бурение, две восстающие скважины были пробурены непосредственно из камеры. При этом работал один горняк, применяя ручной перфоратор с подставкой.

Во время проходки входного туннеля выявилось наличие двух значительных зон, имеющих трещины. Ввиду того, что направление трещин было параллельно направлению основных выработок, и огромные размеры камер исключали возможность использования любых известных способов крепления кровли выработок, приняли решение изменить направление туннелей на  $60^{\circ}$  к первоначальному направлению. На основании этого факта был сделан вывод, что глубокое разведочное бурение является недостаточным для изучения структуры горной породы.

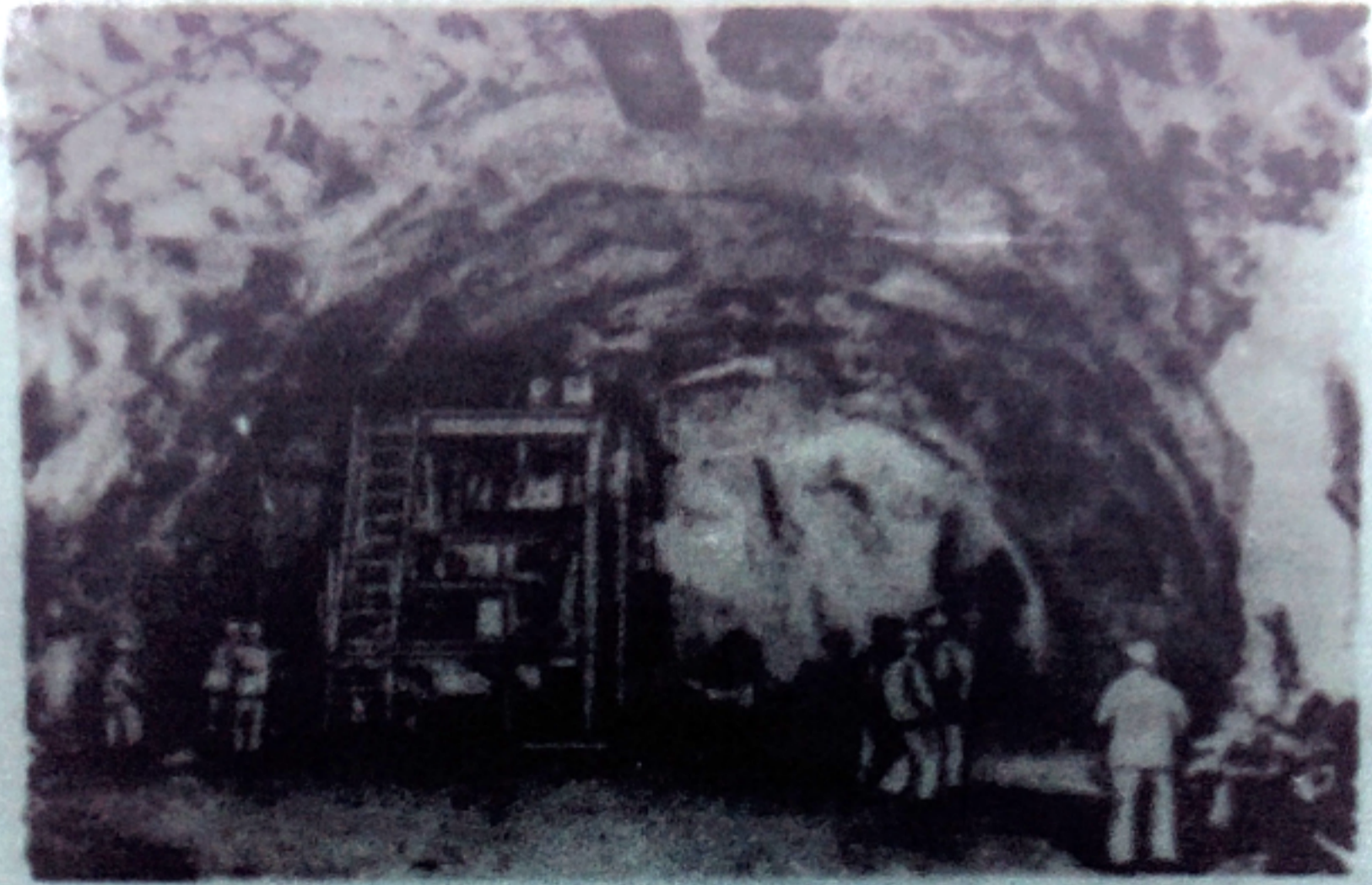


Рис. 19. Проходка туннеля первой группы

В тех местах, где горная порода из-за множества трещин, по мнению специалистов, не могла выдержать проектных нагрузок, приняли решение о возведении несущих железобетонных обделок.

В месте пересечения туннелей 5 и 2 была возведена обделка, состоящая из следующих элементов: купола-свода, купола-лотка диаметром 40 м и цилиндрических секций в примыкающих участках туннелей. Все элементы обделки, соединенные между собой, образуют единую конструкцию.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Interavia Air Letter*, 1966, Apr.26, N 5988, p.4.
2. *Air et cosmos* 1965, Jan.1, N 133, p.35.
3. *Military Review*, Jan. 1964, N 44, p.100.
4. *Air Force Time*, 1966, v. XXVI, N 21, p.25.
5. *Canadian Electronics Engineering*, 1966, v.10, N6, pp.35-42
6. *Interavia*, 1966, v.21, N 5, pp.746-747.
7. *Electronics*, 1966, v.39, N 3, pp.25-26.
8. *Военная техника*, 1963, окт., вып.10.
9. *Soldat und Technik*, 1963, N 9, pp.490-491.
10. *Signal*, 1965, Dec., v.20, N 4, pp.43-45.
11. *Soldier*, 1966, Oct., v.22, N 10, pp.5-11.
12. *Aviation Week and Space Technology*, 1966, 84, N 4, pp.74-85.
13. *Electronics News*, 1965, v.10, N 515, p.16.
14. *Electronics News*, 1965, v.11, N 527, p.17.
15. *Time*, Jan. 28, 1966, pp.32-37.
16. Применение наземных и заглубленных ядерных взрывов большой мощности для разрушения специальных сооружений, 1968, вып.139. ЦИВТИ МО.
17. Анализ данных по поражающим факторам ядерного оружия и по оценке его эффективности при применении по разным целям, 1965, отчет, в/ч 54726, инв.12048, 12049.
18. Поражающее действие в ближней зоне мощных ядерных взрывов на специальные защитные сооружения, 1967, вып.73, ЦИВТИ МО.



19. Состояние и перспективы развития средств защиты от оружия массового поражения личного состава, вооружения и военной техники ракетных войск стратегического назначения, войск ПВО, 1964, отчет, в/ч 54726, инв.10081.

20. ВАРТ, 1968, вып.13, стр.8-21.

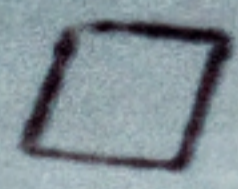
## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1. Проектно-конструкторские работы .....	5
2. Объемно-плановое решение .....	6
3. Особенности конструкторского решения и мероприятия по защите от поразивших факторов ядерного взрыва .....	12
4. Инженерно-технические системы .....	25
5. Некоторые вопросы организации строи- тельства и производства работ .....	27
Литература .....	33

19. ... ..  
... ..  
... ..  
... ..

20. ... ..

1. ... ..
2. ... ..
3. ... ..
4. ... ..
5. ... ..
6. ... ..
7. ... ..
8. ... ..



---

Сдано в пр-во 24.1.69  
Формат 60x90/16

---

Подп. в печ. 19.2.69  
Объем 2,25 п.л.

---

1969

---

Зах. № 34ст

С П Р А В К А

174 выпуск изданий Центрального института военно-технической информации "Фортификационные мероприятия по защите подземного оперативно-командного центра противовоздушной обороны североамериканского континента" носит информационный характер.

В этом выпуске изложены отдельные принципиальные решения по техническим вопросам строительства данного центра.

Рассмотрение представленного материала в Отделах ЦК КПСС с участием специалистов ЦНИИмаш Министерства общего машиностроения и Министерства обороны СССР показывает следующее:

Командный центр ПВО североамериканского континента возведен в массиве монолитного гранита горы, на глубине 400-460 м, площадь 20 тыс. кв. м. на 1000 чел. гарнизона с полной изоляцией его до 30 суток. Инженерно-техническое решение при его строительстве отражает основные взгляды американских специалистов на возведение пунктов управления армии США на больших глубинах в скальных породах. Эти взгляды были известны соответствующим проектным организациям Министерства обороны еще в 1964 году.

В числе конструктивных решений и мероприятий по защите от поражающих факторов ядерного взрыва заслуживают внимания применение стальных конструкций заглубляемых объектов и система общей амортизации этих объектов.

Обеспечение защиты личного состава и оборудования от сейсмо-взрывных перегрузок путем создания сооружений с их общей амортизацией для нас не является новым. Советскими специалистами этот вопрос в теоретическом плане разработан достаточно полно и на практике это осуществляется при возведении сооружений малых объектов (командные пункты ракетных позиций и амортизационные платформы для отдельного оборудования существующих ПП).

В настоящее время ведутся также работы по созданию амортизационных систем для сооружений больших объектов, исходя из геологических условий и расчетных нагрузок, воздействующих на объект при ядерном взрыве.

Защита личного состава и оборудования от сейсмо-взрывных нагрузок наших крупных командных пунктов более полно решается при проектировании строительства новых объектов.

Зав. Отделом оборонной промышленности ЦК КПСС

*И. Сербин* (И. Сербин)

Зам. зав. Отделом административных органов ЦК КПСС

*Н. Мальшаков* (Н. Мальшаков)