

# МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

центральный институт совершенствования  
технологии строительства, нормативных  
исследований и научно-технической  
информации в транспортном строительстве  
„О Р Г Т Р А Н С С Т Р О Й“



УДК 624 191 (083 96)

## СООРУЖЕНИЕ ТРАНСПОРТНО-ДРЕНАЖНОЙ ШТОЛЬНИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНЫХ ТОННЕЛЕЙ

### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

При сооружении железнодорожных тоннелей Байкало-Амурской магистрали для уточнения действительной геологии на трассе осуществляется проходка опережающих штольневых выработок.

Штольни сооружаются между основными тоннелями при раздвижке осей заложения трасс, а также и сбоку трасс тоннелей.

Кроме разведочных целей для уточнения геологии, штольни используются для устройства дренажа, для выдачи разрабатываемых грунтов в забоях тоннелей и вентиляции.

Штольни могут быть вспомогательными (на период сооружения тоннелей) с временным креплением или оставаться на длительный срок с устройством постоянной обделки.

Технологическая карта на сооружение транспортно-дренажной штольни составлена на основе методов научной организации труда и предназначена для использования при разработке проектов производства работ и организации строительства.

Технологическая карта должна быть привязана к местным условиям.

Карта составлена на производство работ по проходке штольни без устройства разминочных пунктов.

## II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

До начала проходки штольни должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

осуществлена от портала врезка штольни с закреплением окружающего грунта путем омоноличивания либо путем среза его под углом естественного откоса;

спланирована площадка у портала с созданием подъездных дорог и мест отвала грунта;

уложены трубопроводы для сжатого воздуха, воды, устройства вентиляции от смонтированных агрегатов, подведены силовые и осветительные кабели.

Технологическая карта составлена на основе опыта сооружения штольни на Байкальском тоннеле в устойчивых крепких породах IX категории прочности (гранитах и гнейсах) буровзрывным способом (рис. 1).

Проходка штольни рассчитана на циклическую организацию работ.

Цикл работ включает следующие операции.

— бурение шнуров забоя и шнуров под анкера самоходной бурильной установкой СБУ-2К;

— крепление кровли анкерами с навеской защитной сетки;

— прочистку, продувку шнуров;

— зарядание шнуров;

— взрывание, проветривание;

— уборку грунта с оборкой забоя и погрузкой грунта породопогрузочной машиной ППМ-4Э в большегрузные вагоны ВПК-10;

— откатку груженых породой большегрузных вагонов ВПК-10 к порталу и перегрузку породы в автосамосвалы;

— наращивание откаточных путей рельсами РЗЗ.

Для разрушения грунта забоя самоходной бурильной установкой СБУ 2К пробуривается 58 шнуров: из них врубовые — глубиной 2,4 м, а остальные (отбойные и контурные) — глубиной 2,2 м (рис. 2).

При буровзрывных работах применяется метод гладкого взрывания. Взрывание осуществляется электрическим способом детонаторами короткозамедленного действия.

Взрывчатым материалом служит аммонит марки 6ЖВ. Взрывание осуществляется электродетонаторами пяти степеней замедления от машинки КПМ-1.

Проветривание забоя осуществляется нагнетанием свежего воздуха в забой вентилятором ПР-1 с резервным устройством для отсоса газов в течение 30 минут после взрывания.

По окончании проветривания забоя и проверки наличия ожогов после взрывания выполняют оборку отслоившегося грунта, готовят забой для безопасного производства последующих работ.

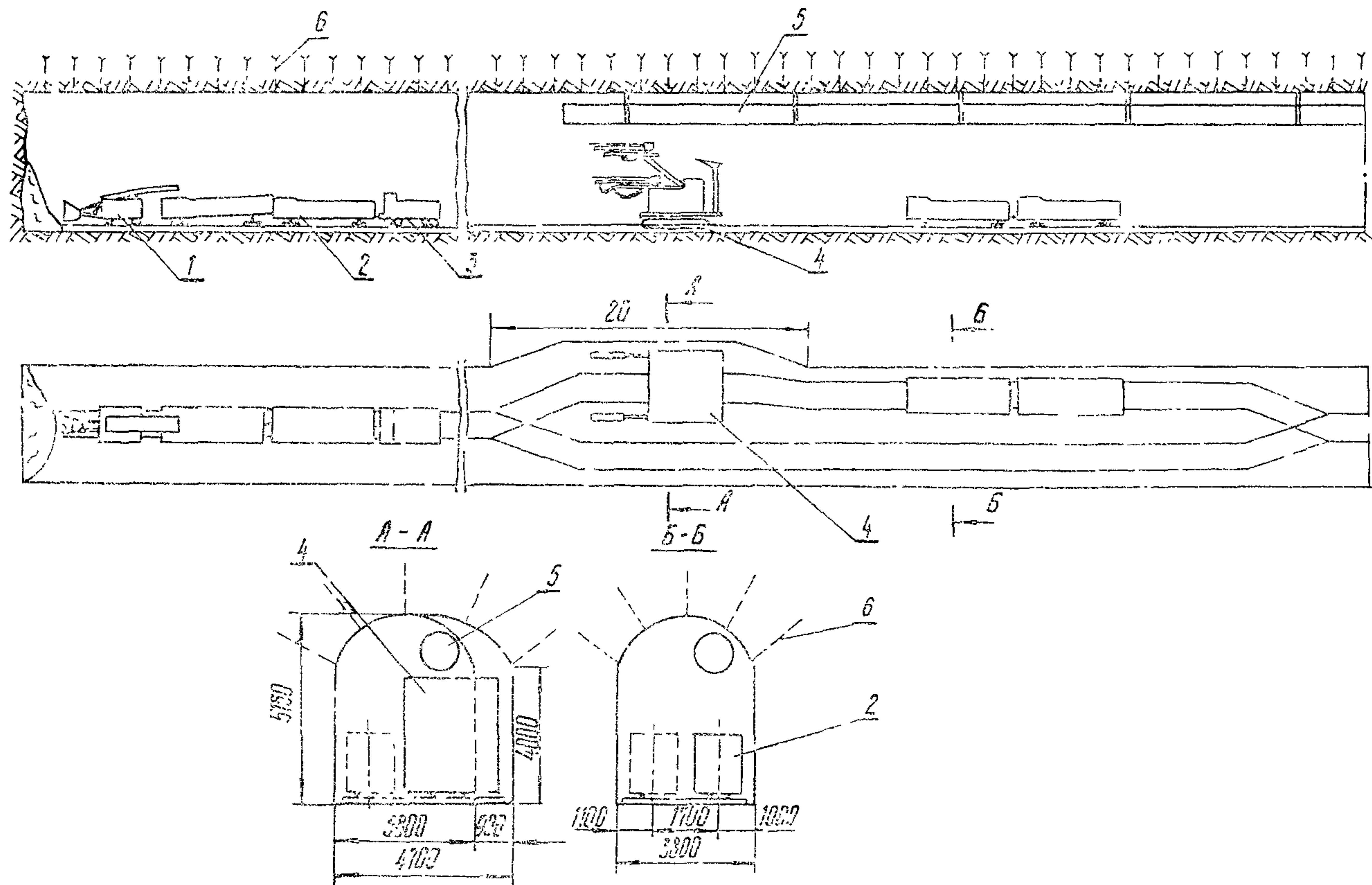
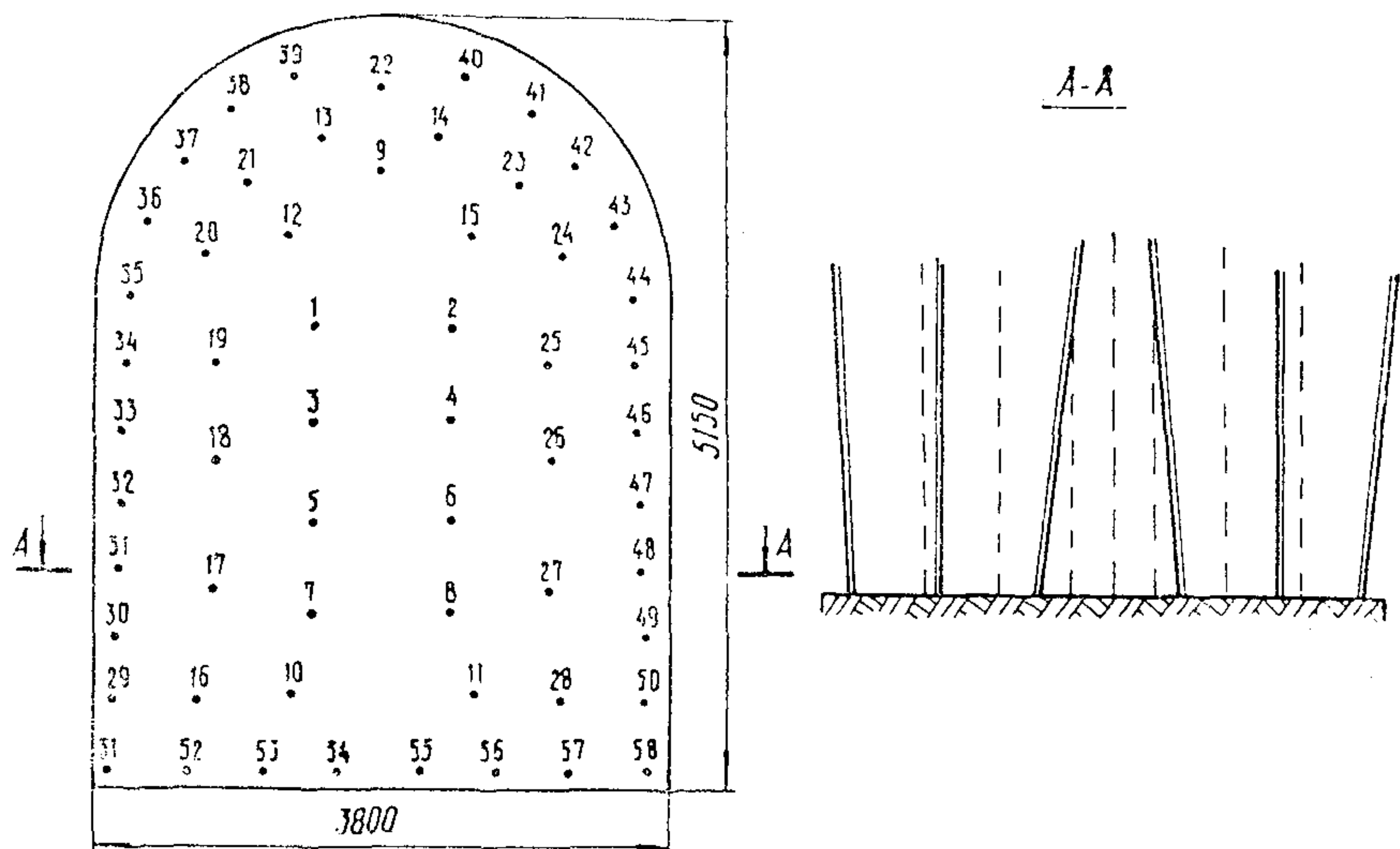


Рис. 1 Схема организации работ по проходке транспортно-дренажной штольни:

1—породопогрузочная машина ПГ.1-4Э; 2—вагон ВПК-10, 3—электровоз 14КР; 4—самоходная буровая установка СБУ-2К; 5—вентиляционная труба; 6—железобетонный аркер



| Наименование шпуров       | Число шпуров | Длина, м | Номер шпура | Номер серии | Количество ВВ на 1 шпур, кг | Всего ВВ, кг |
|---------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|-----------------------------|--------------|
| Врубовые . . . . .        | 8            | 2,4      | 1—8         | I           | 1,8                         | 14,4         |
| Вспомогательные . . . . . | 7            | 2,2      | 9—15        | II          | 1,4                         | 9,8          |
| Отбойные . . . . .        | 13           | 2,2      | 16—28       | III         | 1,4                         | 18,2         |
| Контурные . . . . .       | 22           | 2,2      | 29—50       | IV          | 1,0                         | 22           |
| Подोшвенные . . . . .     | 8            | 2,2      | 51—58       | V           | 1,8                         | 14,4         |
| Итого:                    | 58           |          |             |             |                             | 78,8         |

Рис. 2. Паспорт буровзрывных работ

В случае обнаружения отказов принимаются меры к их ликвидации в соответствии с требованиями действующих «Единых правил безопасности при взрывных работах».

Шпуры под анкера бурятся установкой СБУ-2К одновременно со шпурами забоя.

Погрузку взорванного грунта в забое производят породопогрузочной машиной ППМ-4Э в большегрузные вагоны ВПК-10 (вместимостью 10 м³).

Одновременно под погрузку подаются два большегрузных вагона.

Породопогрузочная машина загружает грунт в оба вагона с использованием одного вагона вначале как перегрузочного. Перегрузка грунта осуществляется донным скребковым транспортером.

Груженные вагоны электровозом 14КР доставляются к порталу, где грунт перегружается в автосамосвалы для вывозки в отвал. С разминовочного участка уложенного пути порожние вагоны подаются электровозом в забой.

Разработанный грунт одной заходки размещается в 6—7 вагонах ВПК-10.

Установка временного крепления разработанной части забоя осуществляется с передвижных подмостей согласно паспорту крепления штольни (рис. 3).

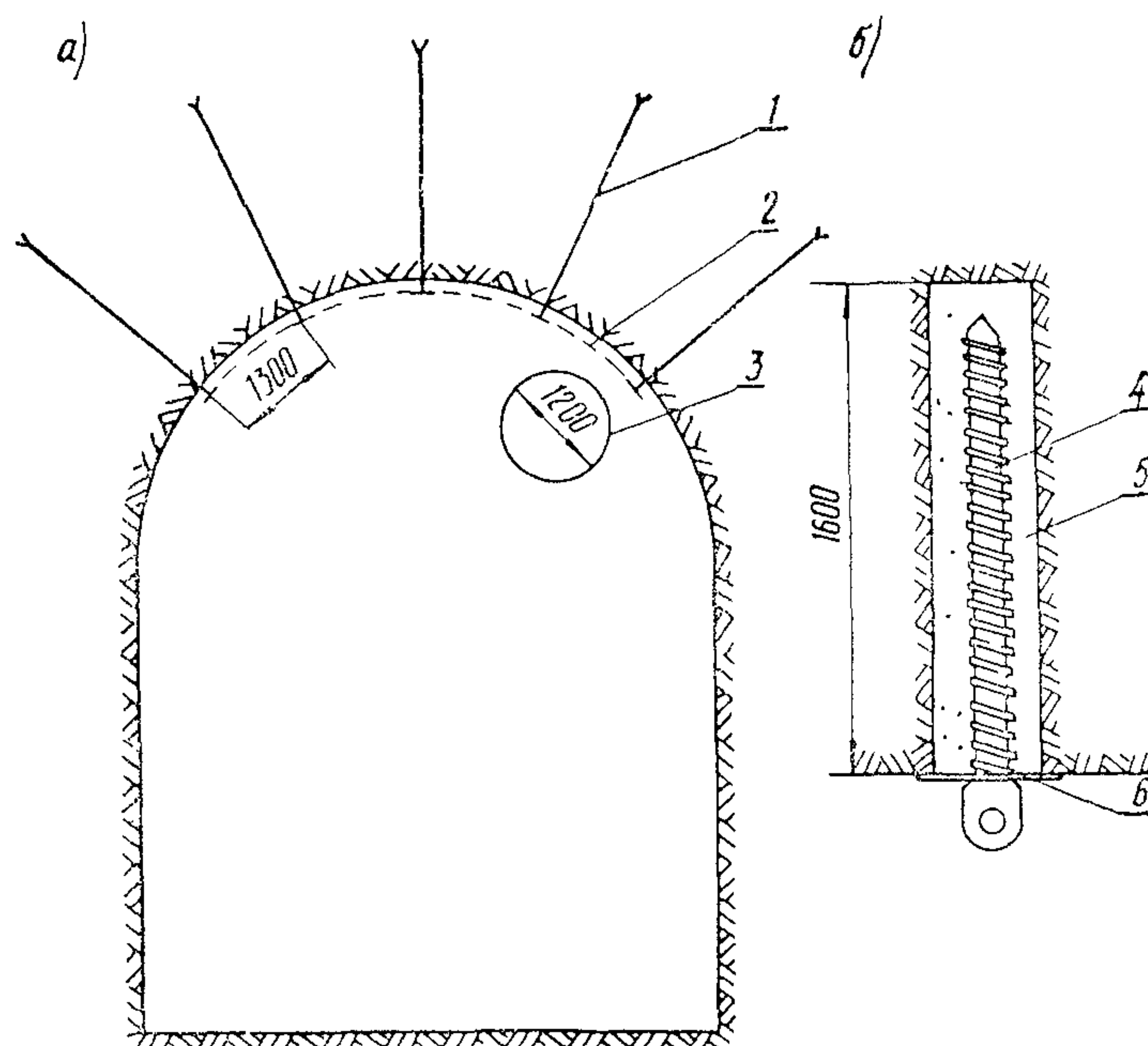


Рис. 3. Паспорт крепления штольни:

*а*—поперечное сечение, *б*—железобетонный анкер, 1—железобетонный анкер; 2—защитная металлическая сетка, 3—вентиляционная труба; 4—штанга диаметром 28 мм, 5—цементно-песчаный раствор; 6—шайба диаметром 32 мм

Анкерное крепление представляет собой штангу длиной 1,6 м, изготовленную из арматуры периодического профиля диаметром 28 мм, имеющую на одном конце расплюсченную пластину с отверстием и на другом заостренный конец.

Шпурь диаметром 42 мм, пробуренные в своде штольни, заполняются цементно-песчаным раствором, состоящим из глиноземистого цемента марки 500 и песка (1 : 0,5) с добавкой 6% хлористого кальция (от веса цемента), вводимого с целью ускорения набора прочности раствора. Шпуры заполняются раствором при помощи ручного гидропресса.

Анкер вводится в шпур, затем для предотвращения вытекания раствора из шпура на конец анкера надевается металлическая шайба.

На анкеры натягивается защитная металлическая сетка и прикрепляется к ним болтами.

По трассе штольни устраиваются разминировочные пункты, исходя из габаритов СБУ-2К и ВПК-10

Разминировочные пункты сооружаются через 100 м (см. рис. 1) длиной 20 м.

Параллельно с установкой временного крепления штольни наращивается откаточный путь из рельсов РЗЗ шириной колеи 900 мм.

### Техника безопасности

К работам по проходке подземных выработок допускаются лица не моложе 18 лет, только после прохождения ими предварительного медицинского осмотра.

Рабочие комплексных бригад или совмещающие несколько профессий должны пройти инструктаж и обучение по всем видам работ, выполняемых бригадой, и по каждой из совмещаемых профессий.

Рабочие, а также лица технического надзора, занятые на сооружении тоннелей и метрополитенов, должны быть обеспечены исправной спецодеждой и спецобувью, защитными касками, а также другими средствами индивидуальной защиты, которыми они обязаны пользоваться.

После взрыва и проветривания до начала бурения шпуров забой выработки должен быть осмолрен представителем технического надзора и приведен в безопасное состояние путем обделки кровли, лба и боков выработки. Одновременно с этим взрывник должен проверить наличие отказов, и в случае их обнаружения принять меры к их ликвидации в соответствии с требованиями действующих единых правил безопасности при взрывных работах.

Система вентиляции должна монтироваться в соответствии с проектом и обеспечивать реверсирование воздушной струи в течение не более 10 мин. Производительность вентиляционной установки после реверсирования струи должна быть не менее 60% от нормальной.

Руководитель производства работ обязан немедленно остановить работы, выполняемые с нарушением правил и норм техники безопасности и производственной санитарии, представляющие опасность для здоровья и жизни работающих.

Выполнять подземные работы при отсутствии или недостаточном количестве аварийного запаса материалов, инструмента и инвентаря, противопожарных и других средств защиты запрещается.

Начальник смены и бригадир, закончившие работу, обязаны лично сообщить заступающим начальнику смены и бригадире сведения о состоянии забоя (наличие и характер горного давления, размеры вывалов, подведение кровли, приток воды, наличие отказов при производстве взрывных работ и др.) с записью этих сведений в горном журнале.

Загромождение рабочих мест в выработках материалами и оборудованием запрещается. Взорванный или отбитый грунт должен немедленно удаляться из забоя выработки. Скопление грунта в забоях выработок запрещается.

Шпуры должны буриться в строгом соответствии с паспортом буровзрывных работ.

Все работы по проходке штольни следует вести в строгом соответствии с требованиями следующей технической литературы:

Правил техники безопасности и производственной санитарии при строительстве метрополитенов и тоннелей (М., Оргтрансстрой, 1975 г.);

СНиП III-A.11-70;

Единых правил безопасности при взрывных работах (Госгортехнадзор, «Недра», 1972 г.);

Технических указаний по применению анкеров в качестве временной крепи выработок транспортных тоннелей (ВСН 126-65, Минтрансстрой);

Типовых инструкций по охране труда для машинистов буровых машин (1970 г.), сигналистов по охране опасных зон при взрывных работах (1973 г.), для взрывников при строительстве метрополитенов, тоннелей и других подземных выработок (1970 г.), откатчика (1972 г.), для машиниста породопогрузочной машины (1972 г.).

### III. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Работы по проходке штольни производятся круглосуточно в четыре смены, продолжительностью по 6 ч.

Работы по подрядному договору выполняет комплексная бригада проходчиков из четырех звеньев, каждое из которых состоит из 5 проходчиков:

6 разр.—1 П<sub>1</sub>

5   »   —1 П<sub>2</sub>

4   »   —3 П<sub>3</sub>, П<sub>4</sub>, П<sub>5</sub>

Кроме проходчиков забой обслуживают, но не входят в состав бригады, слесари, электрики, маркшейдеры, взрывники.

Проходческий цикл начинается с разметки на забое линий забуривания шпуров. Разметка выполняется самими проходчиками по паспорту буровзрывных работ (см. рис. 2).

Одновременно с разметкой шпуров 2 проходчика  $П_1$  и  $П_2$  готовят бурильную машину СБУ-2К. Машина находится на расстоянии 50—60 м от забоя. Подключают шланги сжатого воздуха к воздушной магистрали, затем перегоняют машину СБУ-2 непосредственно к забою и подключают воду к молоткам. Закончив машинное бурение шпуров, проходчики удаляют бурильную установку от забоя.

Одновременно с обуриванием забоя 3 проходчика  $П_2$ ,  $П_3$ ,  $П_4$  устанавливают временное анкерное крепление кровли. Они готовят цементно-песчаный раствор и заполняют шпуры с помощью ручного гидропресса, производят установку анкеров, навеску и закрепление защитной сетки на ранее установленные анкера.

По окончании крепления кровли анкерами эти же проходчики занимаются подготовкой забоя к заряджанию (прочисткой и продувкой шпуров забоя).

Для ускорения процесса заряджания шпуров взрывчаткой кроме взрывников работают два проходчика  $П_1$  и  $П_3$ , имеющие «Единую книжку взрывника». Шпуры заряджаются с инвентарных подмостей. При заряджании шпуров используется гидрозабойка.

По окончании проветривания забоя и подачи сигнала отбоя дежурные электрослесари восстанавливают освещение.

После проведенного осмотра выработки начальником смены проходчики  $П_1$  и  $П_5$  производят оборку забоя с помощью стальных оборников и отбойных молотков с отвала грунта.

Проходчик  $П_2$  перемещает породопогрузочную машину в забой и производит погрузку грунта. Проходчик  $П_4$  осматривает и подготавливает вагоны ВПК-10 к работе, а проходчик  $П_3$ , имеющий право на работу с электровозом, осматривает электровоз, после чего подает вагоны электровозом в забой под погрузку. После окончания погрузки грунта проходчик  $П_2$  удаляет породопогрузочную машину ППМ-4Э из забоя, а проходчики  $П_1$  и  $П_5$  наращивают откаточные пути.

Операции на отдельных процессах технологического цикла контролируются в соответствии с требованиями карты операционного контроля качества. Строгое соблюдение требований, изложенных в карте, имеет важное значение для обеспечения темпов работ, заложенных в графике.

График производства работ рассчитан на сооружение 2 м штольни за две смены (за 12 ч), или 4 м в сутки.

# V. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА ПРОХОДКУ 1 м ШТОЛЬНИ СЕЧЕНИЕМ 17,05 м<sup>2</sup>

| Шифр норм<br>и расценок                                  | Состав звена                                                  | Описание работ                                                                                       | Единица<br>измере-<br>ния | Объем<br>работ | На единицу измерения       |                       | На весь объем              |                                                |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
|                                                          |                                                               |                                                                                                      |                           |                | норма<br>времени,<br>чел-ч | расценка,<br>руб —коп | затраты<br>труда,<br>чел-ч | сумма<br>заработ-<br>ной<br>платы,<br>руб —коп |
| 36-2—40,<br>табл. 4,<br>п. 1д                            | Проходчики:<br>6 разр.—1<br>5 » —1                            | Разработка породы буровзрывным<br>способом с бурением шпуров само-<br>ходными бурильными установками | м <sup>3</sup>            | 17,05          | 1,15                       | 1—49                  | 19,6                       | 25—40                                          |
| 36-2—117,<br>табл. 3,<br>п. 3д.<br>Примечание.<br>K=0,75 | Проходчик<br>5 разр.—1                                        | Погрузка породы породопогрузоч-<br>ной машинной ММП-4Э                                               | »                         | 17,05          | 0,131                      | 0—15,5                | 2,23                       | 2—64                                           |
| 36-2—120,<br>п. 3д                                       | Откатчик<br>2 разр.—1                                         | Перегрузка породы из вагонов<br>ВПК-10 в автосамосвалы                                               | »                         | 17,05          | 0,11                       | 0—09,2                | 1,88                       | 1—57                                           |
| 36-2—41,<br>т 2, п. 8с;                                  | Проходчик<br>6 разр.—1                                        | Бурение шпуров установками СБУ                                                                       | 1 м<br>шпура              | 8              | 0,165                      | 0—23,1                | 1,32                       | 1—85                                           |
| 36-2—48,<br>п. 6а                                        | Проходчики:<br>5 разр.—1<br>4 » —1                            | Установка железобетонных анке-<br>ров                                                                | 1 анкер                   | 5              | 0,38                       | 0—42,1                | 1,90                       | 2—11                                           |
| 36-2—48,<br>п. 7                                         | Проходчики:<br>5 разр.—1<br>4 разр.—1                         | Установка металлической сетки                                                                        | 1 м <sup>2</sup>          | 6              | 0,24                       | 0—26,6                | 1,44                       | 1—60                                           |
| 36-2—137,<br>п. 1, 3е,<br>K=1,45                         | Проходчик<br>4 разр.—1<br>Крепильщик<br>3 разр.—1             | Укладка и разборка узкоколейно-<br>го пути из рельсов Р33                                            | 1 м<br>пути               | 1              | 0,73                       | 0—71                  | 0,73                       | 0—71                                           |
| 36-2—122,<br>п. 1д, е.<br>Примечание,<br>K=1,1           | Машинист<br>электровоза<br>4 разр.—1<br>Откатчик<br>2 разр.—1 | Перемещение породы в вагонах<br>электровозом на расстояние до 500 м                                  | 1 м <sup>3</sup>          | 17,05          | 0,20                       | 0—19,1                | 3,41                       | 3—26                                           |
| Итого                                                    |                                                               |                                                                                                      |                           |                |                            |                       | 32,21                      | 39—14                                          |

## VI. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

| Наименование показателя                     | Единица измерения | По калькуляции А | По графику Б | На сколько процентов показатель по графику больше (+) или меньше (—), чем по калькуляции<br>$\left( \frac{Б - А}{А} \times 100\% \right)$ |
|---------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Трудоемкость работ на 1 м штольни . . . . . | чел-ч             | 32,21            | 30           | —6,9                                                                                                                                      |
| Средний разряд рабочих                      | —                 | 5                | 5,1          | +2                                                                                                                                        |

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ для сооружения 1 м штольни

### А. Основные материалы и конструкции

| Наименование                                                                        | Номер ГОСТ или чертежа                       | Единица измерения | Количество          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Анкер металлический диаметром 28 мм . . . . .                                       | Чертеж Бамтон-<br>нелестроя № Б-376<br>00 00 | шт.               | 8                   |
| Сетка металлическая плетеная<br>одинарная . . . . .                                 | ГОСТ 5336—67                                 | кг                | 5                   |
| Глиноземистый цемент М500 .                                                         | ГОСТ 989—66                                  | »                 | 32                  |
| Рельсы Р33 . . . . .                                                                | ГОСТ 6363—52                                 | »                 | 33,4                |
| Накладки с болтами . . . . .                                                        | ГОСТ 8141—56                                 | шт.               | по 4 на<br>эвсно    |
| Трубы диаметром 100 мм . . .                                                        | ГОСТ 8733—74                                 | м                 | 1                   |
| Трубы диаметром 50 мм . . . .                                                       | ГОСТ 8731—74                                 | »                 | 1                   |
| Шланги диаметром 21 мм про-<br>резиненные для отбойных<br>молотков и перфораторов . | ГОСТ 10362—76                                | »                 | по мере<br>проходки |
| Взрывчатое вещество (аммо-<br>нит) 6-ЖВ . . . . .                                   |                                              | кг                | 72,8                |
| Электродетонаторы ЭД-КЗ .                                                           |                                              | шт.               | 58                  |

### Б. Машины, оборудование, инструмент и инвентарь

| Наименование                          | ГОСТ, чертеж | Количество |
|---------------------------------------|--------------|------------|
| Электровоз 14-КР . . . . .            | —            | 1          |
| Самоходная бурильная установка СБУ-2К | —            | 1          |

| Наименование                               | ГОСТ, чертёж   | Количество |
|--------------------------------------------|----------------|------------|
| Породопогрузочная машина ППМ 4Э            | —              | 1          |
| Большегрузные вагоны ВПК 10                |                | 4          |
| Передвижные подмости                       |                | 1          |
| Инвентарные подмости                       | —              | 1          |
| Перфораторы ПР-30                          | ГОСТ 10750—73  | 2          |
| Отбойные молотки МО 8                      | ГОСТ 22044—76  | 4          |
| Ручной гидрпресс                           | —              | 1          |
| Набор гаечных ключей (24×27, 32×36, 40×42) | ГОСТ 5 2293—75 | 3          |
| Инвентар                                   | ГОСТ 10528—76  | 1          |
| Рулетка измерительная металлическая        | ГОСТ 7502 - 76 | 1          |
| Вентилятор ПР-1                            | ГОСТ 6225—75   | 1          |
| Взрывчатая машинка КГМ-1                   | —              | 1          |

# VIII. КАРТА ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СООРУЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ДРЕНАЖНОЙ ШТОЛЬНИ

ОК V-083

| №<br>пп | Контролируемые параметры                   | Предельные<br>отклонения |
|---------|--------------------------------------------|--------------------------|
| 1       | Перебор грунта, мм . . . . .               | $\Delta_1 = \pm 75$      |
| 2       | Расстояния между анкерами $L$ , %. . . . . | $\Delta_2 = \pm 10$      |
| 3       | Диаметр шпура, мм . . . . .                | $\Delta_3 = \pm 5$       |
| 4       | Угол наклона шпура, град. . . . .          | $\Delta_4 = \pm 10$      |

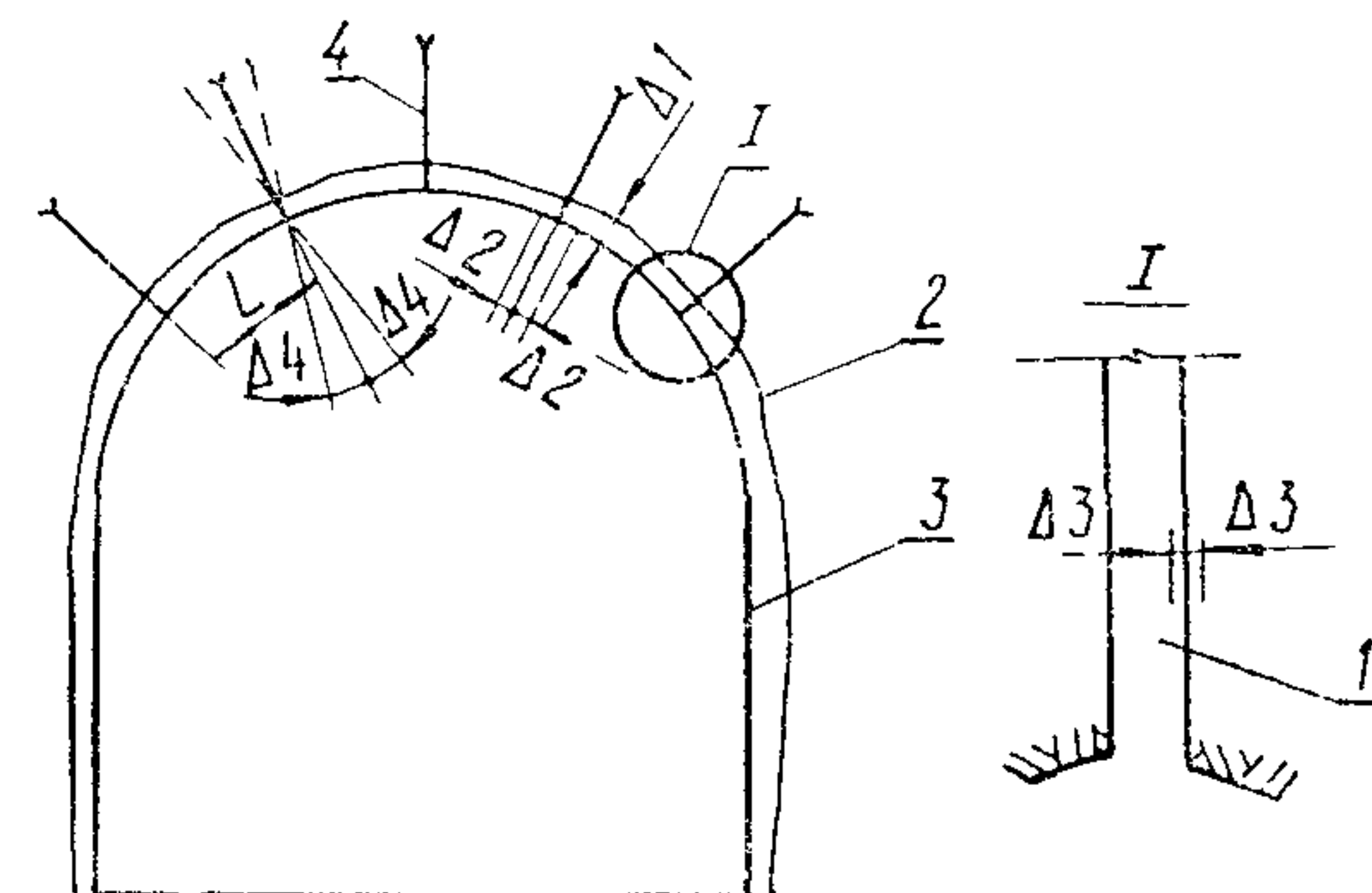


Схема штольни с указанием предельных отклонений:

1—шпур; 2—контур выработки, 3—проектный контур; 4—анкер

Примечания. 1. Глубина врубовых шпуров относительно всех остальных шпуров должна быть больше на 0,2—0,3 м.

2. Расстояния между контурными шпурами и профилем выработки должны быть не более 10 см

3. Шпуры должны быть чистыми, не иметь остатков породы.

4. Тип и вес зарядов, тип и серия электродетонаторов должны соответствовать паспорту БВР.

|   |                                                             |                                                   |                                 |                                                                                                                |
|---|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основные операции, подлежащие контролю                      | Бурение шпуров бурильной установкой               | Продувка шпуров сжатым воздухом | Заряжание шпуров и взрывание забоя                                                                             |
| 2 | Состав контроля                                             | Расстояние между шпурами, наклон и глубина шпуров | Чистота шпуров                  | Соответствие паспорту БВР. Тип и вес зарядов, тип и серия электродетонаторов, правильность электрической схемы |
| 3 | Метод и средства контроля                                   | Измерительный, рулетка металлическая, шаблон      | Визуальный, забойник            | Визуальный, измерительный, омметр ЛМ-48, соответствие паспорту                                                 |
| 4 | Режим и объем контроля                                      | Каждая заходка                                    | Каждый шпур                     | Каждая заходка                                                                                                 |
| 5 | Лицо, контролирующее операцию                               | Начальник смены                                   |                                 | Взрывник, начальник смены                                                                                      |
| 6 | Лицо, ответственное за организацию и осуществление контроля | Начальник участка. Начальник буровзрывных работ   |                                 |                                                                                                                |
| 7 | Привлекаемые для контроля подразделения                     | —                                                 |                                 |                                                                                                                |
| 8 | Где регистрируются результаты контроля                      | Журнал горных работ                               |                                 |                                                                                                                |

*Технологическая карта составлена Московской НИС (исполнитель В. П. Конин) и отделом внедрения передовой технологии и организации строительства тоннелей и метрополитенов института «Оргтрансстрой» (исполнители Д. Л. Штерн и Ю. И. Ларин)*

*Редактор Д. Я. НАГЕВИЧ*

Москва 1979 г.

Техн. редактор З. В. Колосова

---

Подписано к печати 12 января 1979 г.      Объем 1 псч. л.+1 вкл.  
0,88 уч.-изд. л.      0,82 авт. л.      Зак. 4974.      Тир. 1100.      Бесплатно.

Бумага типографская 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

---

Типография института «Оргтрансстрой» Министерства транспортного строительства, г. Вельск Арханг. обл.

IV. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА ПРОХОДКУ 2 м ТРАНСПОРТНО-ДРЕНАЖНОЙ ШТОЛЬНИ  
СЕЧЕНИЕМ 17,05 м² В ГРУНТАХ IX КАТЕГОРИИ ЗА 12 ч

|                | Наименование операций                                                                                  | Единица измерения | Объем работ | Трудоемкость, чел-ч | Состав звена                                  | I смена |   |   |   |   |   | 2 смена |     |     |   |   |     |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|---------------------|-----------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---------|-----|-----|---|---|-----|
|                |                                                                                                        |                   |             |                     |                                               | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1       | 2   | 3   | 4 | 5 | 6   |
| I              | Бурение шпуров забоя и под анкера самоходной бурильной установкой СБУ-2К                               | м шпура           | 137,2       | 12                  | Проходчики:<br>6 разр. -I<br>4 " -2           | 3       |   | 2 |   |   |   |         |     |     |   |   |     |
| 2              | Крепление кровли анкерами с навеской защитной сетки                                                    | м²                | 12          | 11,8                | Проходчики:<br>5 разр. -I<br>4 " -2           | 2       |   | 3 |   |   |   |         |     |     |   |   |     |
| 3              | Прочистка, продувка шпуров (подготовка к заряданию)                                                    | I шпур            | 58          | 4,2                 | 4 " -2                                        |         |   |   |   | 3 |   |         |     |     |   |   |     |
| 4              | Зарядание шпуров                                                                                       | I шпур            | 58          | 4,2                 | Проходчики:<br>6 разр. -I<br>4 " -I           |         |   |   |   | 2 |   |         |     |     |   |   |     |
| 5              | Технологические перерывы при взрывании и проветривании                                                 | цикл              | I           | 5,8                 | Проходчики:<br>6 разр. -I<br>5 " -I<br>4 " -3 |         |   |   |   |   |   | 3       | 1,5 |     |   |   |     |
| 6              | Уборка грунта с оборкой и погрузкой его породопогрузочной машиной ППМ-4Э в большегрузные вагоны ВПК-10 | м³                | 34,1        | 11,8                | Проходчики:<br>6 разр. -I<br>5 " -I<br>4 " -I |         |   |   |   |   |   |         |     | 3   |   |   | 1   |
| 7              | Откатка большегрузных вагонов ВПК-10 с грунтом к порталу и перегрузка грунта в автосамосвалы           | м³                | 34,1        | 8,8                 | Проходчики:<br>4 разр. -2                     |         |   |   |   |   |   |         |     | 3,7 |   |   | 0,7 |
| 8              | Наращивание откаточных путей рельсами Р33                                                              | м пути            | 2           | 1,4                 | Проходчики:<br>5 разр. -I<br>4 " -I           |         |   |   |   |   |   |         |     | 1,2 |   |   |     |
| И т о г о:     |                                                                                                        |                   |             | 60                  |                                               |         |   |   |   |   |   |         |     |     |   |   |     |
| Всего (чел-дн) |                                                                                                        |                   |             | 10                  |                                               |         |   |   |   |   |   |         |     |     |   |   |     |

Примечание. В числителе указано количество рабочих, в знаменателе—продолжительность операции.  
Зак. 4974, стр. 8—9, тир 1100.