

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Необходимые документы

- Топографический план поверхности
- Геологический отчет о запасах поставленных на госбаланс в пределах горного отвода.
- Проект горного отвода
- Граница земельного отвода(каталог пунктов)
- Рабочий проект строительства карьера
- Каталоги пунктов опорной и съемочной сети
- Топографическая съемка промплощадки

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Выбор обоснование разбивочных схем

Перенесению проекта в натуру предшествуют подготовительные работы, заключающиеся в детальном изучении и маркшейдерско-геодезической подготовке проекта; в знакомстве с существующей планово-высотной геодезической основой и при необходимости в ее пополнении; в выборе способов разбивочных работ и составлении разбивочных схем и чертежей с аналитическими данными привязки главных точек и осей зданий, сооружений и выработок к пунктам геодезической основы; в предрасчете точности выноса в натуру основных геометрических элементов сооружений и трасс (угловых точек, осей, габаритов, руководящих уклонов и т. д.) и сравнение этой точности с допусками, регламентированными соответствующими строительными нормами и правилами технической эксплуатации.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Перенос проектных данных на топографический план

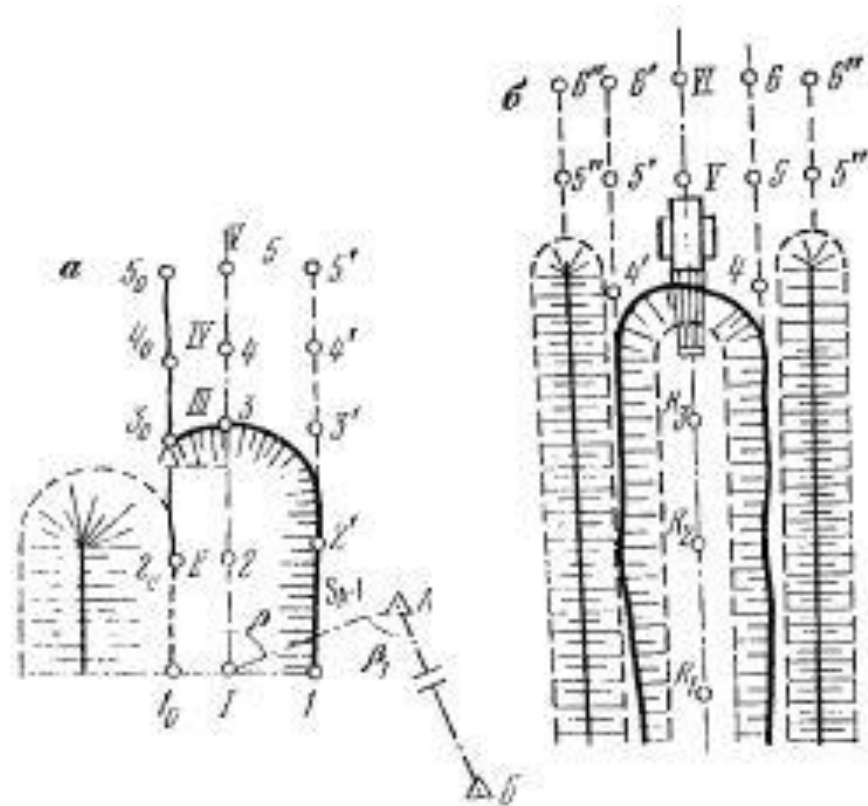
Подготовка исходных данных с проектных планов и чертежей. Для производства разбивочных работ необходимо иметь исходные данные: координаты отдельных точек и дирекционные углы осевых линий зданий, сооружений и трасс, высотные отметки, связующие расстояния и направления главных точек сооружений относительно пунктов геодезической основы. На проектных планах и чертежах часть наиболее важных данных дается в виде числовых значений, а часть выражена только графически.

Вынос основных элементов проекта сооружений в натуру выполняют следующими способами:

- **Полярным**
- **Ординатным**
- **Прямой угловой засечкой**
- **Линейной угловой засечкой**
- **Проектным полигоном, редуцированием**
- **Спутниковой засечкой (GPS, Глонас)**

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Полярный способ



Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Подготовительный этап(камеральный)

- Перенесение параметров горного объекта(траншеи)на топографический план.
 - Ось траншей, точки перегиба, радиусы поворота, отметки верхней и нижней бровки уступа
 - Расчет дирекционного угла опорной стороны(А-Б)
 - Расчет дирекционного угла и длины стороны (1-А)
 - Определение угла (1-А-Б)
 - Определение дирекционного угла оси траншеи
 - Расчет направлений и длин сторон на точки контуров
 - Запись полученных данных в журнал полевых работ

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Этап полевых работ

- Установка прибора(тахеометра) на точке А. наведение на точку Б
- Откладываем по отсчетному приспособлению угол выноски точки 1
- В створе бисектора зрительной трубы с помощью рейки ,рулетки, лазерным дальномером(тахеометра) выставляем точку оси траншей.
- Используем радиосвязь, голосовые команды, условные знаки
- Закрепляем точку на местности колышком
- Устанавливаем прибор на осевой точке траншей и на основе вычисленных данных производим выноску оси траншеи закрепляя колышками через 20-40м.
- Одновременно с выноской определяем с высоты закрепляемых точек тригонометрическим нивелированием

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Этап полевых работ

- Выноска точек верхней бровки уступа(20-40м)
- Закрепление точек колышками.
- Нумерация каждого колышка с обозначением его принадлежности(в/б, ось, пикет)

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Этап доведения информации до исполнителя

- Наличие книги маркшейдерских указаний.
- Что за книга, каким образом она заполняется
- Эскизы, записи, ознакомление

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Контроль выполненных работ

- Тахеометрическая съемка объекта
- Вычислительные и камеральные работы.
- Создание чертежа(исполнительной съемки) объекта.
- Сравнение результатов съемки и проектного положения объекта
- Доведение результатов съемки до технологической службы

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Способ ординат применяют при разбивке промышленных и гражданских сооружений, поселков, контуров транспортных трасс (выемки, насыпи и пр.) с помощью пунктов сетки или полигонных ходов.

Перенос в натуру точек способом ординат заключается в том, что по створу линии откладывают отрезки $d_1, d_2, \dots, d_n$, в полученных точках створа (абсциссы) восстанавливают перпендикуляры $p_1, p_2, \dots, p_n$.

Этот способ целесообразно применять, когда длины перпендикуляров (ординат) не превышают длины мерного прибора, а перпендикуляры восстанавливаются эккером или угломерным инструментом.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Способ угловых засечек. Положение точки P относительно опорных пунктов A и B (рис. 7.2, a) определяют путем выноса

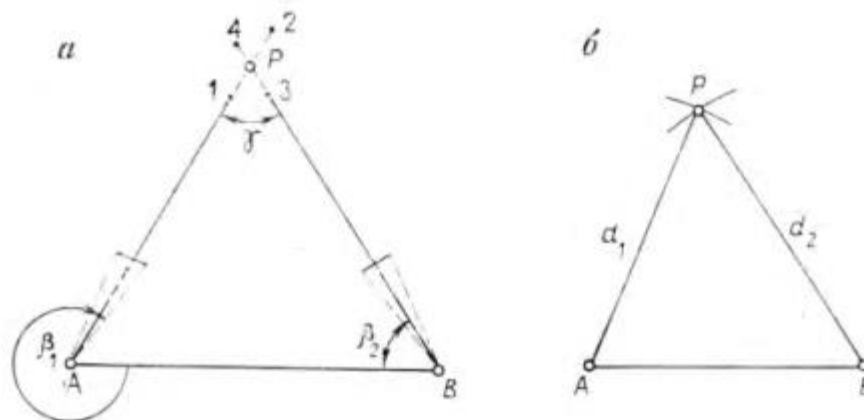


Рис. 7.2. Прямая засечка:
 a — угловая; b — линейная

в натуру углов $BAP = \beta_1$ и $ABP = \beta_2$. Оба направления AP и BP при двух положениях трубы теодолита фиксируют на торцах кольев, забитых на расстоянии 50—60 м. Получив средние направления, оба угла измеряют и сравнивают с заданными.

Направления AP и BP вблизи определяемой точки отмечают колышками 1—2 и 3—4. Положение точки P определяют при помощи двух пересекающихся шнуров, натянутых между соответствующими парами точек.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Способ линейной засечки. Точка сооружения P (рис. 7.2, б) определяется пересечением дуг проектных расстояний d_1 и d_2 , отложенных от имеющихся на площадке пунктов A и B .

Указанный способ применяют, когда разбивка сооружения осуществляется на ровной открытой площадке при наличии поблизости двух опорных точек.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

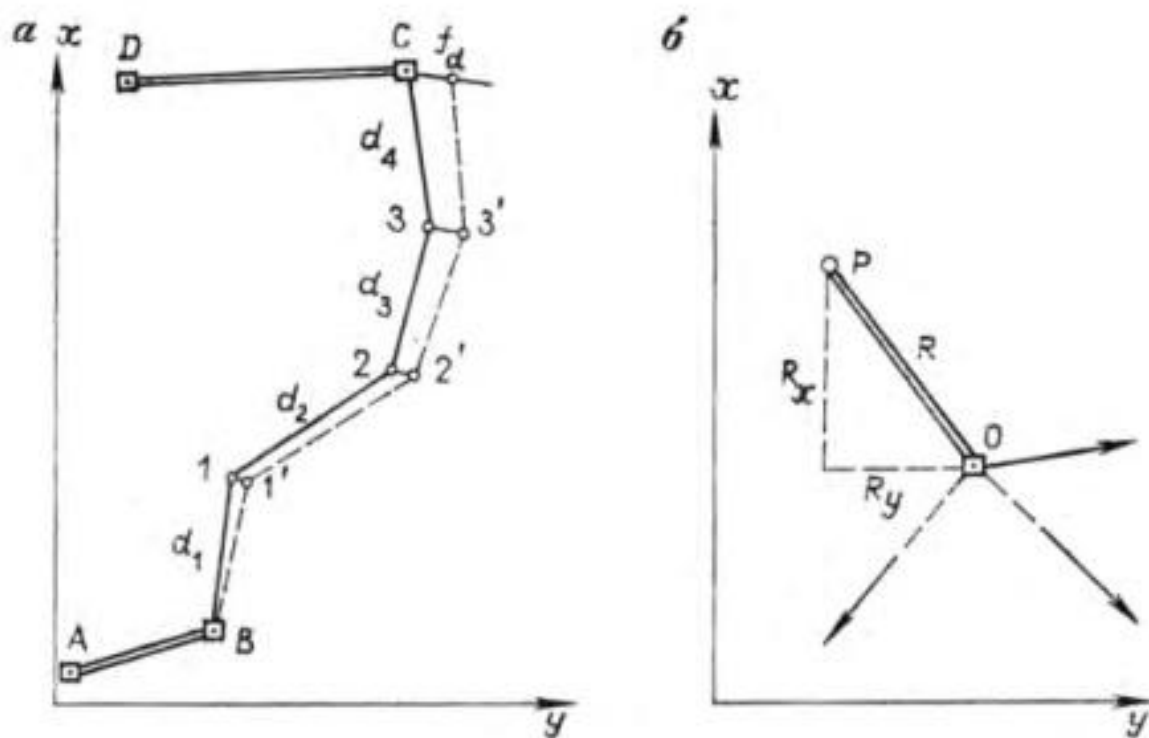


Рис. 7.3. Вынесение точек проекта в натуру способами полигона (а), редуцирования (б)

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Способ проектного полигона применяют при разбивке вытянутых сооружений (например, железнодорожных путей и автомобильных дорог, ЛЭП, водопроводов, газопроводов и пр.), а также при проведении подземных дренажных выработок. Он заключается в последовательном выносе в натуру углов поворота трассы и длин сторон (рис. 7.3, а).

Разбивка полигонного хода, опирающегося на исходные пункты B и C и стороны AB и CD опорной сети, может привести к образованию линейной невязки, величину и направление которой определяют непосредственно в натуре. Уравнивание полигона сводится к перемещению его точек $1', 2', 3', 4' \dots$ параллельно невязке f_d и пропорционально длинам отложенных сторон полигона в обратном направлении.

При прокладке висячих проектных полигонов величину и направление невязки определяют методом редуцирования.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Способ редуцирования. При значительном удалении определяемой точки P сооружения от пунктов опорной сети ее положение на местности намечают приблизительно и закрепляют центром O . После вставки пункта O в сеть и определения координат x_O, y_O , вычисляют величину и направление редукции (рис. 7.3, б).

$$R_x = x_P - x_O; \quad R_y = y_P - y_O; \quad (7.9)$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \text{ и } \operatorname{tg} \alpha_R = \frac{R_y}{R_x},$$

где x_O, y_O — координаты приближенной точки O , полученные в результате вставки в сеть; x_P, y_P — координаты определяемой точки P по проекту.

Определение положения проектной точки P в натуре можно произвести полярным способом по величинам α_R и R .

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Перенесение высотных отметок в натуру. В данном случае имеется в виду, что исходная точка O является постоянным или временным репером, высотная отметка которого z_0 определена заранее техническим нивелированием или нивелированием IV класса.

Установив нивелир на равных расстояниях (не более 50—60 м) между репером O и точкой P , на которую передается высотная отметка, по рейке, установленной на репере O , берут отсчет a и определяют горизонт инструмента

$$ГИ = z_0 + a.$$

Затем вычисляют отсчет b по рейке, установленной в точке P , который должен соответствовать проектной отметке z_P

$$b = ГИ - z_P.$$

После надежного закрепления проектной отметки в точке P переданное превышение $h = z_0 - z_P$ следует проверить нивелированием.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

7.2. ПЛАНИРОВКА ПЛОЩАДОК

В проектах строящихся карьеров даются отметки z промышленных площадок, складов готовой продукции (угля, руды, конгломерата и пр.), железнодорожных станций, разъездов и др.

Для беспрепятственного стока дождевых и талых вод все площадки, подлежащие планировке, должны иметь необходимый (не менее 0,003—0,004) уклон в сторону естественного ската или к отводным канавам — кюветам. Складские площадки обычно делают с уклоном по эллипсу или кругу от центра к краям.

Если координата z площадки в проекте не задана, то ее выбирают по условию минимума земляных работ, чтобы объем выемки был примерно равен объему насыпи.

Приступая к планировке площадки, необходимо иметь:

топографический план участка в масштабе 1:200—1:500 с сечением горизонталей 0,2 или 0,5 м;

координаты x , y и z исходной точки P , принадлежащей данной площадке, а также граничные контуры площадки согласно проекту;

дирекционный угол простираения α и угол падения δ проектируемой плоскости или поверхности, если площадка планируется с уклоном по эллипсу или окружности.

При наличии исходных данных производят следующие подготовительные и проектные работы (рис. 7.4):

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

При наличии исходных данных производят следующие подготовительные и проектные работы (рис. 7.4):

на план участка планировки наносят исходную точку P и подписывают ее проектную высотную отметку z_P ;

по углу простираания α через точку P проводят прямую (первую горизонталь проектируемой плоскости);

вычисляют заложения горизонталей проектной плоскости $d_0 = h_0 \operatorname{ctg} \delta$, h_0 — сечение горизонталей плоскости (0,2—0,5 м);

по полученным заложениям d_0 в границах планировки строят остальные горизонтали проектируемой плоскости;

находят точки нулевых работ a, b, c, d, e, f , т. е. границу между выемкой и насыпью, которые соединяют плавной кривой;

на плане разбивают квадратную сетку, в точках вершин квадратов по разностям отметок существующего рельефа земной поверхности и проектируемой плоскости (поверхности) находят глубину выемки или высоту насыпи.

Квадратную сетку с плана переносят в натуру и каждую вершину квадрата закрепляют колышком, на котором отмечают глубину выемки или высоту насыпи.

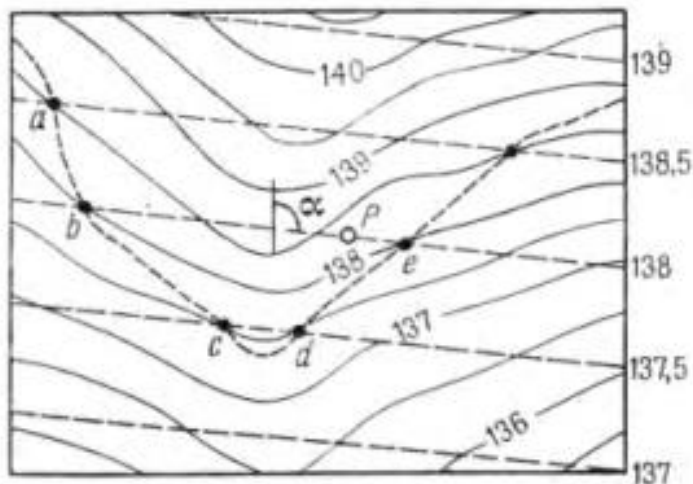


Рис. 7.4. Проект планировки площадки

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

7.3. ПЕРЕНЕСЕНИЕ В НАТУРУ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

При перенесении в натуру проектов зданий и сооружений горнотехнического, административно-хозяйственного и жилищно-бытового назначения строящегося карьера используют следующие проектные чертежи:

- план с изображением основных осей и контуров оснований зданий и сооружений;

- план фундаментов и поэтажные планы;
- вертикальные разрезы.

На проектном плане или в ведомости, приложенной к нему, даются плановые координаты и высотные отметки осевых точек, углов зданий и сооружений, а также дирекционные углы основных осей. На планах фундаментов, составленных в соответствии с общим проектным планом, показывают все без исключения разбивочные оси и размеры элементов и стен, отдельных выступов колонн с необходимыми данными привязки к разбивочным осям. На планах фундаментов промышленных зданий и сооружений (электромеханических мастерских, локомотивных депо и др.), кроме того, указывают положение всех внутренних малых фундаментов для установки станков, резервуаров и другого оборудования.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

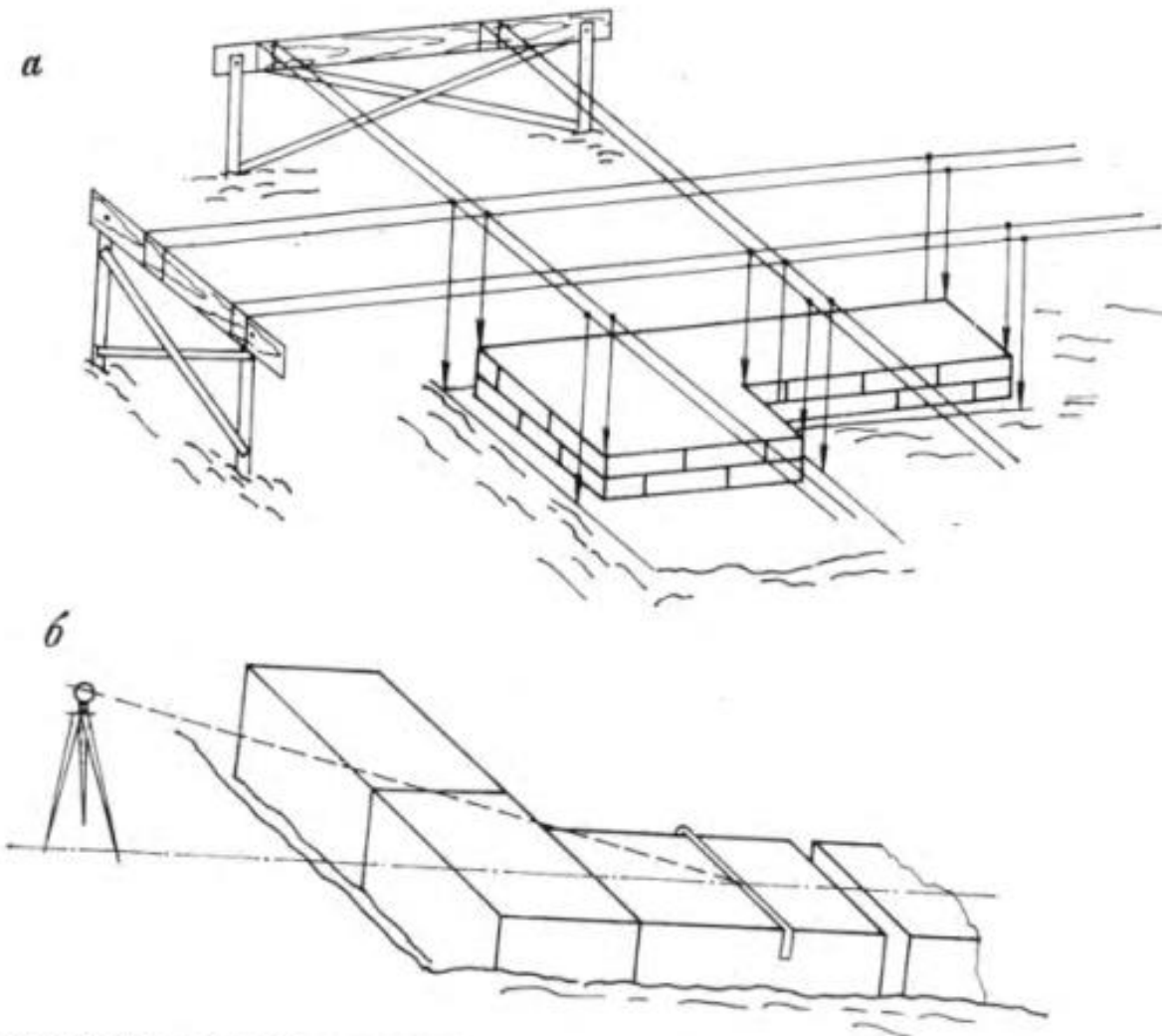


Рис. 7.5. Разбивка основания здания:
а — строительная обноска; б — укладка блоков фундамента

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Определив одним из описанных выше способов положение одной-двух осевых точек и направление главной оси, основные взаимно перпендикулярные оси возводимого здания или сооружения после их разбивки прочно закрепляют 2—4 точками, вынесенными за пределы сооружения, проездов и хода крана. Осевые точки, закрепленные металлическими стержнями или трубами, одновременно выполняют роль рабочих реперов, обеспечивающих высотную разбивку сооружения.

Детальная разбивка основания сооружения, пользуясь методом прямоугольных координат, заключается в откладывании соответствующих проекту размеров элементов вдоль взаимно перпендикулярных осей. Но поскольку возведению фундамента и основания стен предшествует рытье котлована, то для выполнения детальной разбивки устанавливают строительную обноску, на которую выносят оси сооружения.

Строительную обноску делают из обрезных досок толщиной 40—50 мм, закрепленных горизонтально на деревянных столбах или металлических трубах на расстоянии 3—4 м, параллельно внешнему контуру возводимого сооружения. Обноску устраивают сплошной или разреженной по углам сооружения в виде несложных П-образных ферм (рис. 7.5, а). Деревянные столбы диаметром 15—20 см или металлические трубы диаметром 4—5 см прочно закрепляют в землю на глубину 1,0—1,2 м. Высота столбов зависит от окружающего рельефа местности и высоты фундамента возводимого сооружения. Установка верхней

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Маркшейдерские работы при строительстве зданий и сооружений

- Перенесение параметров здания и сооружения на топографический план.
 - Вычислительные работы для определения выносных данных(осей, пикетов, реперов)
 - Вынос осей здания и закладка реперов(высотное обоснование)
 - Обноска (рисунок)
 - Закрепление осей
 - Передача разбивочных работ(Акт под роспись)

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

7.5. МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВЪЕЗДНЫХ И РАЗРЕЗНЫХ ТРАНШЕЙ И СЪЕЗДОВ

Маркшейдерские работы, связанные с проведением въездных и разрезных траншей и съездов тем или иным способом, заключаются в следующем:

- перенесении в натуру проектной оси выработки, ее поперечных сечений и высотных отметок (профиля почвы выработки);

- контроле правильности проведения выработок по заданному направлению, сечению и высотным отметкам;

- определении подлежащих выемке и фактически вынутых объемов пород.

Основанием для проведения капитальных вскрывающих месторождение выработок является утвержденный проект:

- генеральный план карьера;

- планы въездных и разрезной траншей, в которых должны быть указаны числовые значения координат x , y , z устья траншей, дирекционные углы осей и поворотные углы, радиусы кривых, высотные отметки почвы траншей или начальная отметка и руководящий уклон;

- поперечные сечения траншей.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

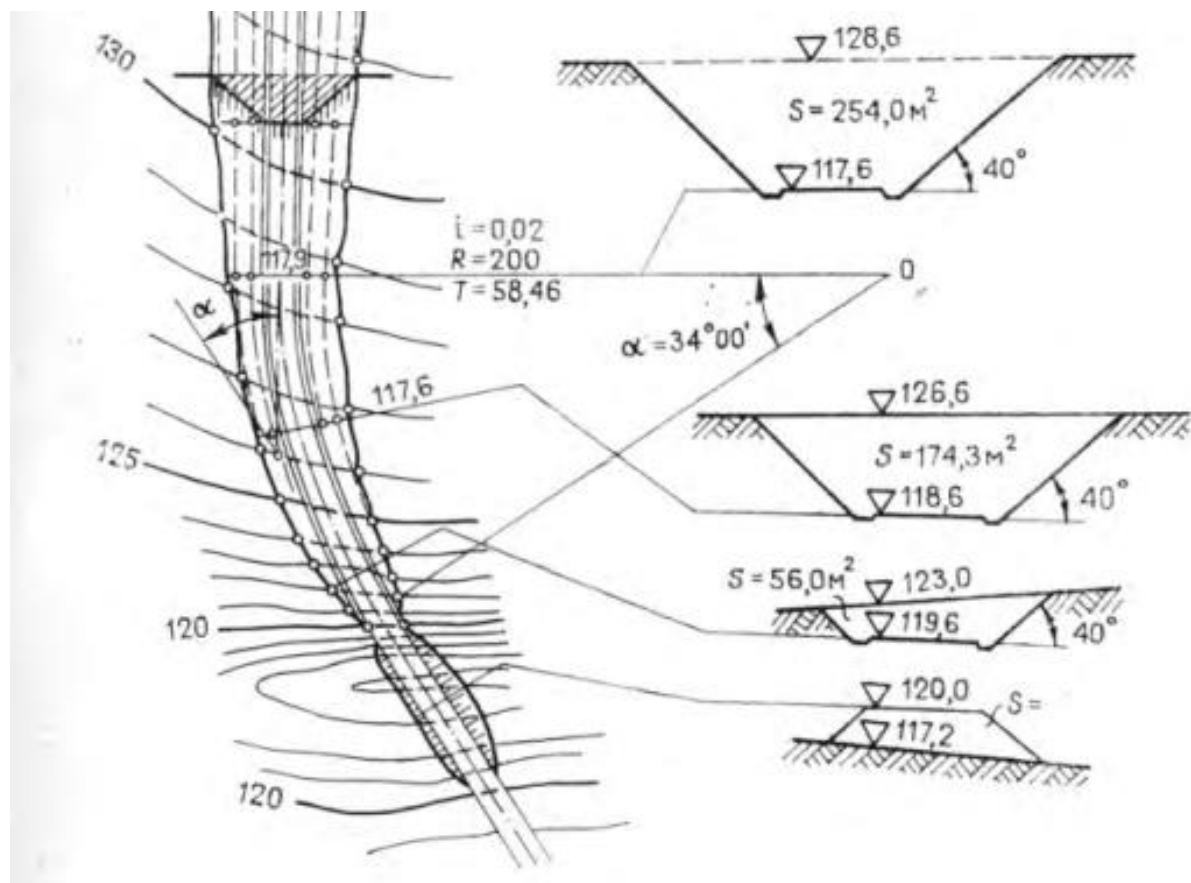


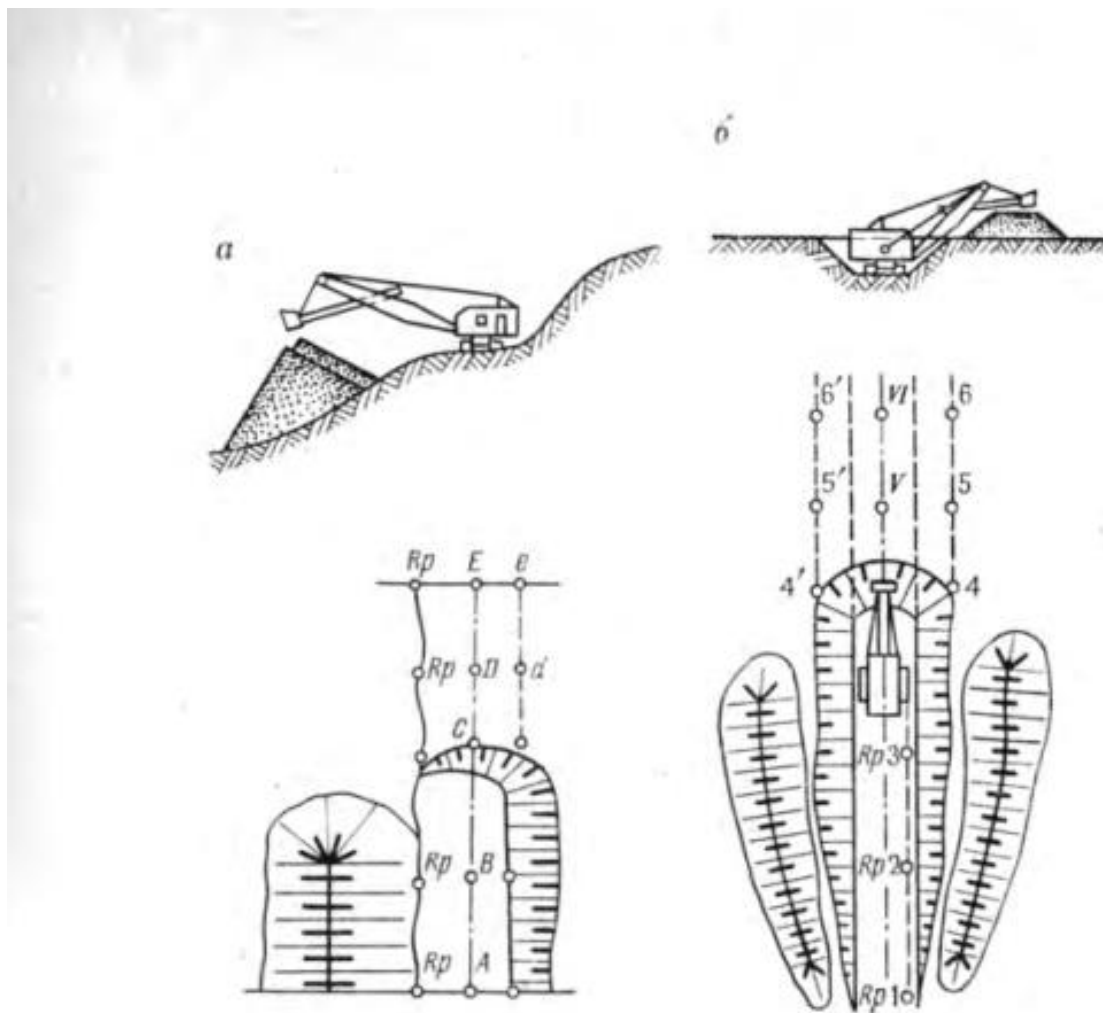
Рис. 7.10. План-проект траншеи

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

Проведение траншей сплошным забоем экскаваторами с отвалом породы на один или оба борта показано на рис. 7.11, б, с погрузкой породы в думпкары, расположенные на бровке траншей — на рис. 7.11, в, с выемкой и последующей разгрузкой на бровки траншей драглайном — на рис. 7.11, г. В указанных случаях ось выработки на расстояниях 20—50 м закрепляют деревянными кольями V, VI ... на которых выставляют направляющие вехи. При проведении въездных траншей, кроме того, кольями или короткими вехами 4—4', 5—5', 6—6' и т. д. отмечают верхние бровки. Одновременно с этим разбивают ось пути, располагаемого на бровке траншей, а при работе драглайна — ось породного отвала, что в значительной степени облегчает работу машиниста экскаватора, а также гарантирует от перебора и недобора грунта.

Высотные отметки почвы траншей задают на расстояниях также 20—30 м грунтовыми реперами (пикетами). В целях удобства пользования реперами их следует располагать с некоторым смещением относительно оси траншей по линии хода одной из гусениц экскаватора, причем торцы забитых реперов (колышков) должны соответствовать проектным отметкам траншей.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов



Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

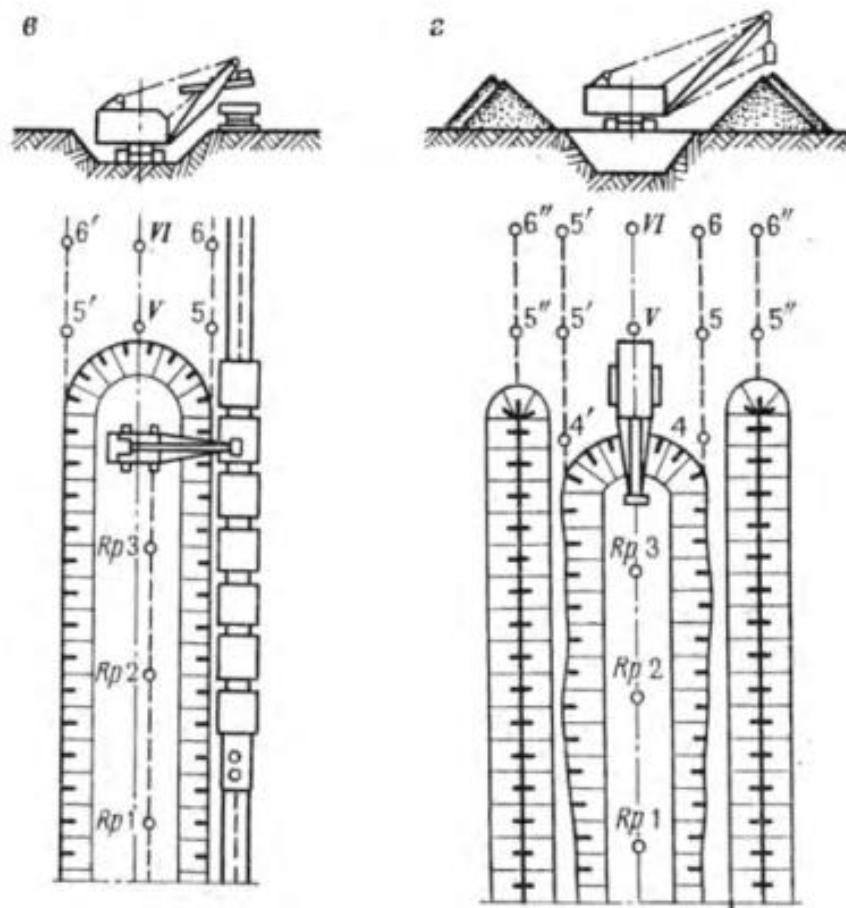


Рис. 7.11. Разбивка и проведение траншей

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

При проведении разрезных траншей экскаваторами почву первой пионерной траншеи делают горизонтальной. В дальнейшем она служит рабочей площадкой первого вскрышного уступа. Поэтому последующие экскаваторные заходки первого уступа проводят параллельно оси разрезной траншеи (железнодорожным путям) в одну или обе стороны.

Более глубокие горизонты карьера при рельсовом и автомобильном транспорте горной массы вскрывают тупиковыми и спиральными траншеями (съездами) или комбинированным способом. Наиболее распространенным является способ вскрытия тупиковыми траншеями, который в транспортном отношении характеризуется системой стационарных тупиковых рельсовых съездов, укладываемых в капитальных въездных траншеях или по нерабочему борту карьера. Разновидностью этого способа вскрытия являются скользящие съезды, устраиваемые на рабочем борту, основанием которых часто является взорванная горная масса.

При проведении тупиковых съездов маркшейдерские работы выполняются в следующем порядке:

1) производят нивелирование трассы существующего горизонта по пикетам через 10 или 20 м и составляют профиль;

2) по известной проектной высоте уступа h , заданному уклону i и радиусам вертикальных кривых R_v , сопрягающих профиль выработок с различными уклонами i_1 и i_2 , определяют приближенную длину съезда $L = \frac{h}{i}$;

3) от ближайшего опорного пункта и репера переносят в натуру начальную точку трассы съезда;

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

4) при проведении начальной и конечной частей съезда особое внимание следует уделять контролю верхнего и нижнего вертикальных сопряжений, т. е. участкам вертикальных кривых;

5) после балластировки и укладки путей производят нивелирование съезда по головке рельсов, отклонение от проектных отметок по отдельным пикетам не должно превышать ± 10 мм.

205

Скользкие съезды обычно проводят снизу вверх. Поскольку съезд сооружают после взрыва и порода основания съезда находится в разрыхленном состоянии, то при контроле отметок наклонной части необходимо иметь некоторое завышение почвы (на 10—20 см), так как при планировке часть верхнего слоя съезда снимется бульдозером и передвинется вниз, что может нарушить заданный уклон.

Кроме того, следует также учитывать усадку взорванной породы, находящейся в основании съезда после первых месяцев эксплуатации. Поэтому первоначальный уклон при проведении

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

7.7. МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

Строительство внешних породных отвалов заключается в сооружении отвальных насыпей с доведением их высоты до проектной отметки, в создании фронта отвальных работ, а также в прокладке транспортных путей.

При отвалообразовании на косогоре площадки первоначального фронта разгрузки пород в 1—2 и более уступов обеспечиваются путем проведения по соответствующим изогипсам косогора полутраншей (рис. 7.14, а).

Если рельеф поверхности участка, отведенного под отвал, равнинный, то сооружение насыпи до проектной высоты осуществляют постепенным или ступенчатым подъемом путей (рис. 7.14, б). Основными параметрами таких насыпей, имею-

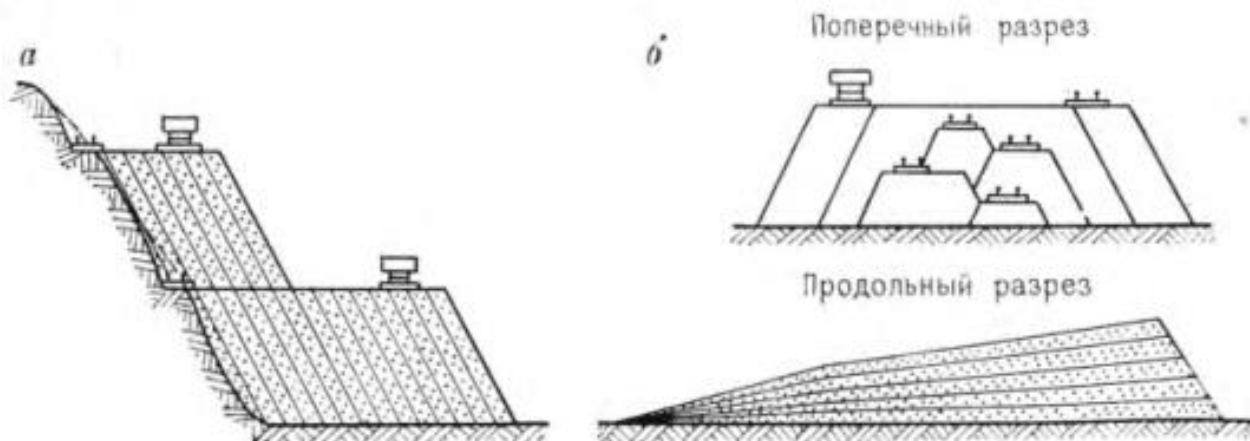


Рис. 7.14. Отвалообразование:

а — по склону горы; б — с постепенным подъемом железнодорожного пути

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

В зависимости от применяемого при отвалообразовании оборудования и средств транспорта отвальные насыпи возводят различными способами. Например, сооружение первоначальной (пионерной) насыпи может быть произведено механической лопатой или драглайном из породы одностороннего и двустороннего резерва, т. е. путем проведения одной или двух траншей параллельно возводимой насыпи. При этом высота и ширина насыпи по верху зависит от параметров экскаватора.

При непосредственном использовании железнодорожного транспорта возведение первоначальных (пионерных) и последующих насыпей до проектной высоты чаще осуществляют из привезенных пород вскрыши. Для удобства разгрузки думпкаров и черпания породы механическую лопату перемещают по создаваемой ею выемке глубиной до 1,5 м. Драглайн, расположенный на одном уровне с железнодорожными путями, с той же целью делает приямок — бункер.

Отвалообразование при автомобильном транспорте и использовании бульдозеров заключается в подведении автодороги к отвальному отводу и создании первоначального отвала с учетом постепенного расширения фронта разгрузки. При этом наращивание отвальной насыпи до проектной высоты осуществляют или путем послойного складирования пород на разгрузочной площадке с последующей планировкой ее бульдозером, или путем разгрузки автосамосвалов под откос при заданном подъеме насыпи $+0,05—0,07$, т. е. до $3—4^\circ$.

Выноска в натуру проектных параметров горных объектов

При строительстве карьеров с внутренними отвалами часть пород вскрыши подготовляемого фронта горных работ на ширину $H_0 \operatorname{ctg} \beta + a$ (H_0 — высота внутреннего породного отвала, м; β — угол естественного откоса разрыхленных пород, градус; a — ширина заходки по пласту полезного ископаемого, м) складывают во временных отвалах, расположенных непосредственно у нерабочего борта, или транспортируют к границе погашения карьера. Временные породные отвалы впоследствии используют для заполнения оставшегося выработанного пространства карьера при его ликвидации.

Следовательно, до начала развития горнокапитальных и вскрышных работ на строительстве карьера или прииска, на отведенных земельных участках под породные отвалы производят детальную топографическую съемку в масштабе 1:1000 с одновременным развитием сети опорных пунктов. При самом строительстве отвалов маркшейдерско-геодезические работы заключаются в трассировании, разбивке транспортных путей (железнодорожных и автомобильных) и первоначальных насыпей согласно проекту, в контрольной съемке и определении объемов выполненных работ.

ЕПБ при открытой разработке

Литература

- Инструкция по производству маркшейдерских работ РД 07-603-03
- Маркшейдерские работы на карьерах и приисках. М.А Перегудов, И.И. Пацев и др. Москва Недра 1980г.
- Оглоблин Д. Н. Маркшейдерское дело/ Д.Н. Оглоблин, Г.Н. Герасименко [и др.]. – М.: Недра, 1981. – 704 с.