

При движении тягового агрегата в автономном режиме часть мощности дизеля расходуется на его охлаждение и приведение в действие вентиляторов, охлаждающих тяговые двигатели и компрессоры, а также на вспомогательные машины. Для дизелей мощностью 700—1100 и 1100—1500 кВт расходы на собственные нужды составляют соответственно 150—180 и 180—220 кВт.

## Глава 6. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

### § 1. ГРУЗОВЫЕ ПОТОКИ В КАРЬЕРАХ

Грузооборотом карьера называется количество груза (в тоннах или кубических метрах), перемещаемое транспортными средствами в единицу времени (сутки или час). Грузооборот карьера складывается из вскрышных пород, полезного ископаемого и хозяйственно-технических грузов.

По направлению перевозок грузооборот карьера разделяется на отдельные грузопотоки, величина которых определяется производственной мощностью карьера и коэффициентом вскрыши.

Путь вскрышных пород начинается в экскаваторном забое и кончается на отвале, а путь полезного ископаемого начинается в забое или на погрузочной станции и заканчивается на обогатительной фабрике или на станции примвыкания МПС.

Грузопотоки в карьере называются сосредоточенным, если все грузы транспортируются по одним коммуникациям. При использовании же различных путей сообщения для транспортирования вскрышных пород и полезного ископаемого грузопотоки называются рассредоточенным.

При проектировании карьеров стремятся к разделению грузопотоков по назначению для достижения независимости работы вскрышных и добычных участков карьера, а следовательно, большей надежности работы карьера в целом. Особенно целесообразно разделить грузопотоки в карьерах большой мощности.

Возможные схемы грузопотоков и соответствующее развитие карьерных путей при железнодорожном транспорте показаны на рис. 47.

Схема 1 (рис. 47, а). Вскрышные породы и полезное ископаемое транспортируются по общим выездным путям на поверхность (сосредоточенный грузопоток). Разделение грузопотока производится на карьерной станции.

Схема 2 (рис. 47, б). Грузопотоки породы и полезного ископаемого разделяются в карьере и направляются по различным транспортным коммуникациям. Порода проходит по родную станцию и следует на отвал, а полезное ископаемое — к потребителю.

Схема 3 (рис. 47, в). Грузопотоки полезного ископаемого и вскрышных пород из расположенных поблизости (в пределах одного комбината) карьеров разделены. Объединение

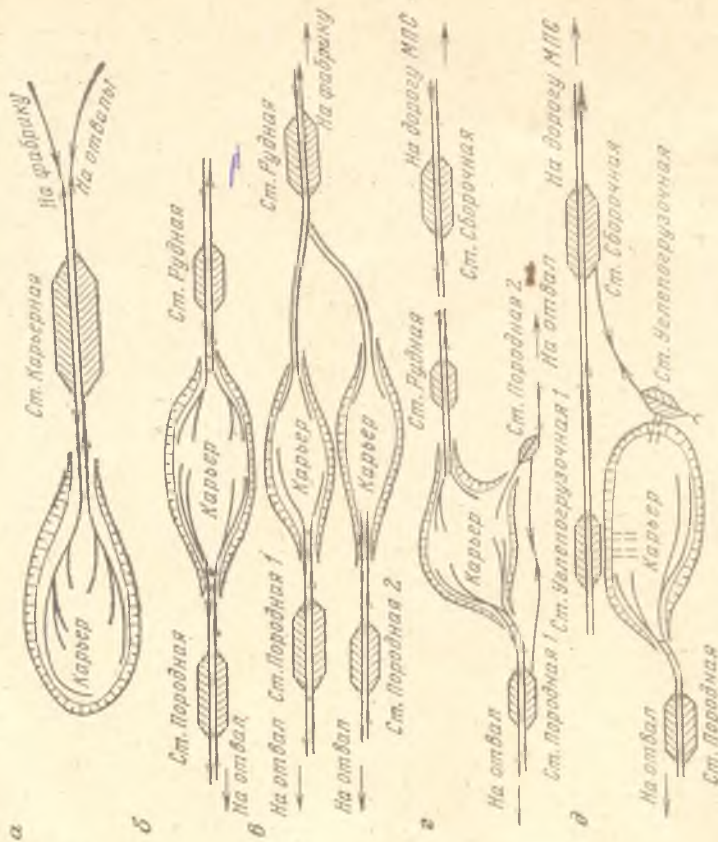


Рис. 47. Схемы грузопотоков в карьере

грузопотоков полезного ископаемого производится на поверхности для направления их на общую обогатительную фабрику.

Схема 4 (рис. 47, г). Наряду с рассредоточением грузопотоков вскрыши и полезного ископаемого проведено разделение вскрышного грузопотока на два. Такая необходимость может быть вызвана большим объемом вскрышных пород, транспортируемых из карьера.

Схема 5 (рис. 47, д). Грузопотоки полезного ископаемого и вскрышных пород разделены ввиду применения для каждого из них различного вида транспорта (например, конвейерного

на выдаче угля из карьера). Порода в этом случае через порочную станцию направляется на отвал. Уголь с конвейеров на погрузочной станции загружается в вагоны и через сборочную станцию передается на дорогу МПС.

### § 2. РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ

По условиям безопасности движения и для увеличения пропускной способности сеть карьерных железнодорожных путей разделяется на перегоны с помощью раздельных пунктов.

В зависимости от характера работы и путевого развития раздельные пункты называются постами, разъездами и станциями.

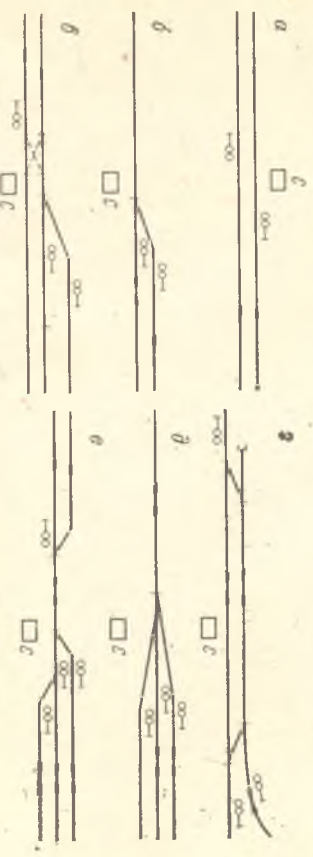


Рис. 48. Путевые посты

Посты — раздельные пункты, не имеющие путевого развития, устраняемые на главных путях для увеличения их пропускной способности или в пунктах примыкания забойных и отвалных путей к главным. К путевым постам относятся проходные светофоры при автоблокировке, разделяющие перегон на блок-участки.

На карьерах посты устраивают в пунктах примыкания к главным путям веток (путей) различного назначения (рис. 48, а—г) и в пунктах разветвления главных путей на различные горизонты — забойные и отвалы (рис. 48, д, е).

Разъезды — раздельные пункты на однопутных линиях, имеющие путевое развитие и предназначенные для скрещения и обгона поездов. На разъездах производится обмен поездов (подана порожняка к забою взамен пришедшего на разъезд груженого состава или подача на отвал груженого поезда взамен прибывшего порожняка). Располагают разъезды для быстрой смены поездов в непосредственной близости от карьера или отвала. При значительной длине однопутных линий разъезды устраивают для увеличения пропускной способности. Число приемно-отправочных путей разъезда определяется размерами и графиком движения поездов.

1. Простейший разъезд, кроме главного, имеет один приемно-отправочный путь (рис. 49, а). Длина разъезда

$$l_p = l_n + 15 + 2l_0,$$

где  $l_n$  — длина поезда, м;  
 $l_0$  — расстояние от начала стрелочного перевода до предельного столбика, м.

Неточность установки поезда в этой формуле учитывается расстоянием 15 м.

При обгоне на разъезде предусматривается третий путь (рис. 49, б). Поезда, следующие с остановкой со стороны А, принимаются на путь 3, а со стороны В — на путь 2. По глав-

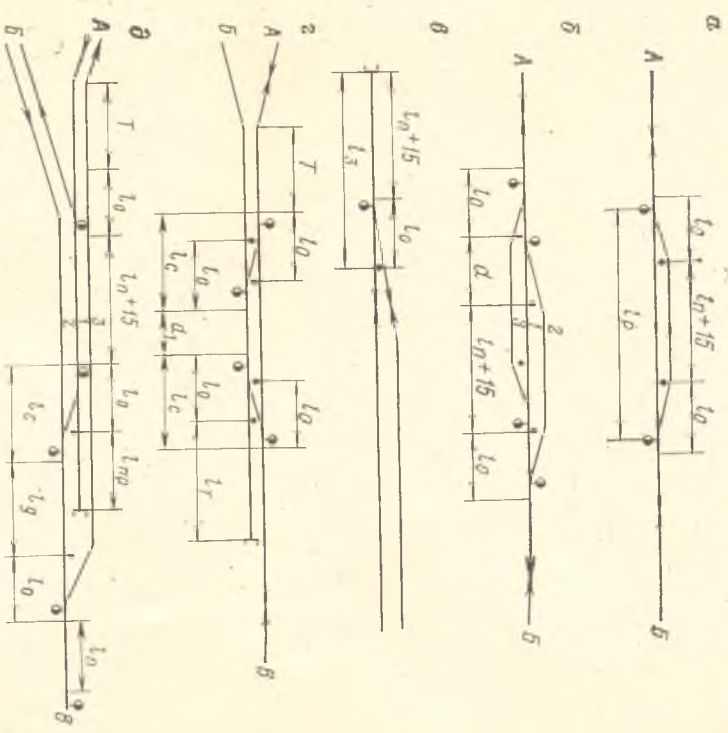


Рис. 49. Разъезды

ному пути  $l$  проходят поезда, следующие без остановки. Длина разъезда в этом случае

$$l_p = l_n + 15 + 2l_0 + d,$$

где  $d$  — величина продольного смещения путей, обычно равная длине стрелочного перевода.

2. При вскрытии месторождений тупиковыми траншеями в пунктах примыкания рабочих горизонтов к выездной траншее устраиваются тупиковые заезды (посты). Простейший заезд (рис. 49, *в*) имеет наименьшую длину, однако не допускает одновременного приема и отправления поездов со смежных горизонтов.

На рис. 49, *г* и *д* показаны схемы однопутного и двухпутного тупиковых заездов с примыканием рабочих горизонтов с одной стороны, допускающие одновременный прием и скрепление поездов.

При телефонной связи и электрожезловой системе на разьездах устанавливаются только входные сигналы на расстоянии не ближе 50 м, считая от остряка противострельного стрелочного перевода или предельного столбика пошерстного перевода.

При автоблокировке, полуавтоматической блокировке, а также при электрической централизации на разьездах допустительно устанавливаются выходные сигналы у каждого пути, сдвинутого для отправления поезда.

Погрузочно-разгрузочные пункты устраиваются в пунктах экскаваторной погрузки при необходимости путевого развития с целью обеспечить наименьшее время обмена поездов.

Основными критериями при экономической оценке различных путей схем в погрузочно-разгрузочных пунктах являются: время обмена поездов, определяющее длительность простоя экскаваторов; длина путей, определяющая трудоемкость путей работ; возможность механизации путей работ.

При работе на уступе одного экскаватора и тупиковом движении поездов наиболее простой является однопутная схема с расположением обменного пункта в начале уступного пути (рис. 50, *а*). Однако простои экскаватора в ожидании составов будут при этом наибольшими. Время обмена поездов сокращается при устройстве разьездов в середине фронта работ *Лф* (рис. 50, *б*) или при укладке второго пути.

При поточном движении транспорта путевая схема показана на рис. 50, *в*.

При работе роторных экскаваторов по тупиковой схеме с погрузкой в железнодорожные составы экономически целесообразно вести погрузку на два пути (рис. 50, *г*). При поточном движении путевая схема для обслуживания принимает вид, показанный на рис. 50, *д*. Здесь предусматривается световорная сигнализация для сокращения интервала между поездами.

При работе на уступе двух одноковшовых экскаваторов наилучшие показатели достигаются при схеме, показанной на рис. 51, *а*, когда обеспечивается независимый обмен составов с одного раздельного пункта, расположенного в начале уступных путей. С увеличением длины фронта целесообразной ста-

новится схема, показанная на рис. 51, *б*. Если при этом расстояние между путями принять равным ширине экскаваторной захватки, то сокращается объем путепереуладочных работ, так как переносить на новую трассу приходится лишь один путь.

При поточном движении поездов схема принимает вид, как на рис. 51, *в*.

При работе на уступе двух роторных экскаваторов с погрузкой горной массы на два пути применима схема, показанная на

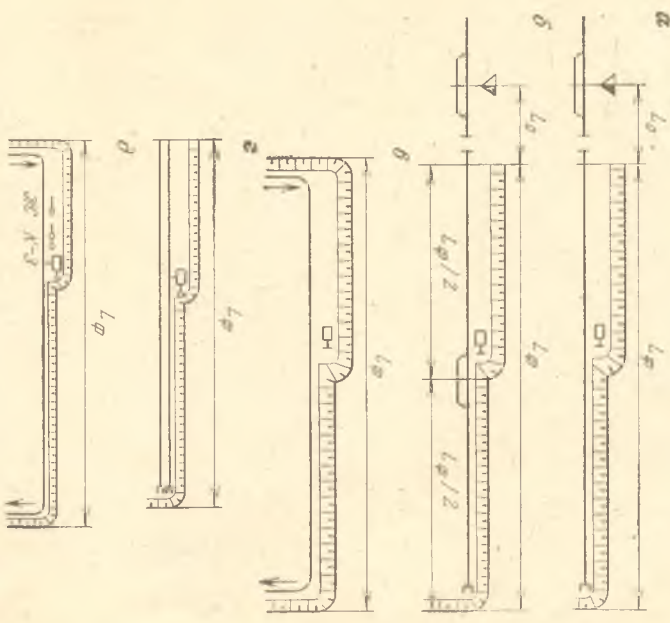


Рис. 50. Схемы путевого развития на уступе при работе одного экскаватора

рис. 51, *г* (при тупиковом движении) и на рис. 51, *д* (при поточном). Если роторные экскаваторы по конструкции приспособлены для погрузки только на один путь, то целесообразны схемы, показанные на рис. 51, *а* и *б*.

При применении в карьере экскаваторов с нижней и верхней погрузкой схема путевого развития на уступах строится аналогичным образом.

Разгрузочные пункты на отвалах имеют, как правило, однопутную тупиковую схему, реже — колывеую. Обмен составов производится в пункте примыкания отвального пути к главным или на станции. Если длина отвального тупика

превышает 1,5—2 км, то целесообразно устраивать удлинительный разъезд.

Станции — раздельные пункты с путевым развитием, на которых кроме скрещения и обгона поездов производятся другие технические операции (погрузка и разгрузка вагонов, формирование и расформирование поездов, экипировка и смена локомотивов, отцепка несправных вагонов и пр.).

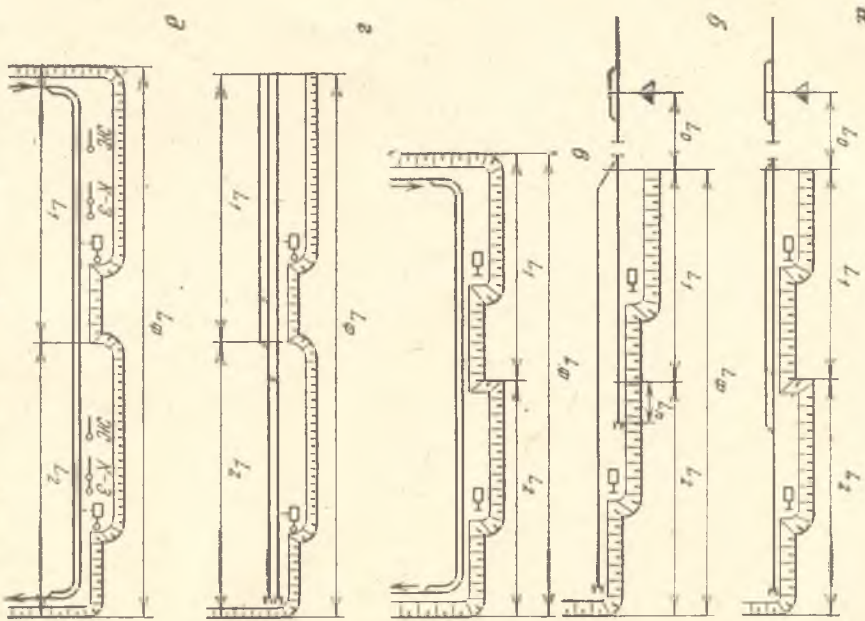


Рис. 51. Схемы путевого развития на уступе при работе двух экскаваторов

Станции и разъезды располагаются обычно на прямых участках пути, что облегчает наблюдение за сигналами и маневровую работу, дает возможность дальнейшее развитие раздельного пункта. В трудных условиях допускается располагать станции и разъезды в кривых, обращенных в одну сторону, радиусом не менее 600 м.

Уклон станционных путей не должен превышать 2,5%. Различают полезную и полную длину станционных путей. Полезной длиной пути называется та его часть, в пределах которой установка поездов не мешает движению поездов по соседним путям. Полезная длина ограничивается предельными столбиками или выходными сигналами (рис. 52, а).

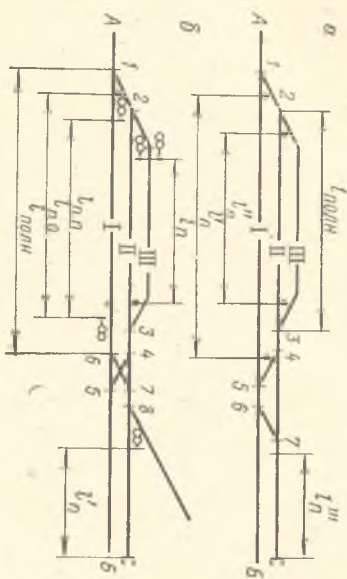


Рис. 52. Длина станционных путей

Полной длиной пути  $L_{полн}$  называется расстояние между началами стрелочных переводов, ограничивающих путь.

Расстояние между путями на станциях несколько больше, чем на перегонах, и составляет обычно 5300 мм. Для ведомствых путей или в стесненных условиях это расстояние уменьшается до 5000 мм.

При установке выходных сигналов полезная длина пути несколько сокращается (рис. 52, б). Для пути I полезная длина в этом случае имеет два значения (для прямого  $l_{п.п}$  и обратного  $l_{п.о}$  направления движения).

В зависимости от назначения станционные пути делятся на главные, являющиеся продолжением путей перегона; приемно-отправочные, предназначенные для приема, стоянки и отправления поездов; сортировочные, служащие для накопления и формирования поездов; погрузочно-разгрузочные для погрузки и разгрузки вагонов; вытяжные, предназначенные для перестановки отдельных вагонов и составов при маневровой работе; депоовские; прочие (складские, экипировочные, соединительные).

Станционные пути, выполняющие однородные операции, объединяются с помощью стрелочных переводов в одну группу, называемую парком. Например, на крупных станциях различают парки приема, отправления, сортировки, отстоя и т. д. По геометрическому черчению парки имеют форму трапеции (рис. 53, а) или параллелограмма (рис. 53, б). Концы парка, где сосредоточены стрелочные переводы, называется торцевыми. Число стрелок на станционных путях должно быть

наименьшим, но достаточным для наиболее быстрого выполнения всех предусмотренных операций. Стрелки при этом должны быть сгруппированы в возможно меньшем числе пунктов.

На станциях однопутных линий для возможности скрещения и обгона должно быть уложено не менее двух путей (кроме главного). На двухпутных линиях должно быть по одному обгонному пути в каждом направлении. На станциях с водоснабжением и экипировкой должен быть предусмотрен специальный путь.

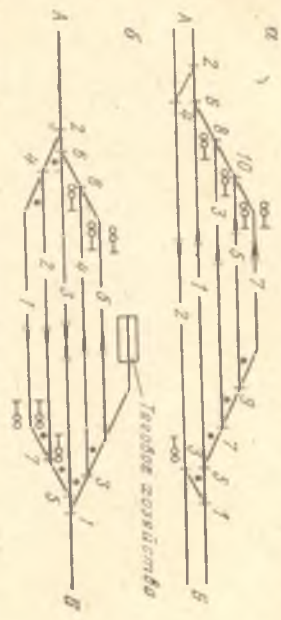


Рис. 53. Станционные паркн путей

Для организации транспортирования вскрышных пород и полезного ископаемого в карьерах сооружаются породные, грузовые и сборочные станции.

Породные станции обслуживают перевозки вскрышных пород и располагаются между карьером и отвалами. Кроме распределительных функций по движению поездов на участке уступ—отвал, породные станции выполняют операции по техническому обслуживанию поездов (экипировка локомотивов, технический осмотр и мелкий ремонт вагонов). Породные станции бывают проходными или тупиковыми. На рис. 54, а показана схема проходной станции на двухпутной линии. Прием грузовых поездов с остановкой производится на пути 4 и 6, порожняка — на пути 3 и 5. Главные пути 1 и 2 служат для пропуска поездов без остановки. Пути локомотивного и вагонного хозяйства соединены с путями порожнякового направления.

При близком расположении станции от карьера возможна схема, при которой пути каждого уступа выводятся непосредственно на станцию (рис. 54, б).

В условиях сложного рельефа местности применяются тупиковые породные станции, изменяющие направление движения при заезде на отвалы (рис. 54, в). Таким образом, схема путевого развития обеспечивает безостановочный прием поездов разных направлений.

Грузовые станции выполняют работу по погрузке и выгрузке грузов и устраниаются в пунктах погрузки полезного ископаемого на поверхности карьеров или на обогатительных

фабриках. Например, при выдате полезного ископаемого из карьера конвейерами станции обслуживают потрузочные бункера, установленные на борту карьера, и аварийный склад. Грузовые станции на обогатительных фабриках имеют обычно отдельные паркн путей: один — для приема поездов из карьера, разгрузки и отправления порожняка в карьер, другой — для приема составов с путей МПС, их загрузки переработанным полезным ископаемым, взвешивания и отправления потребности.

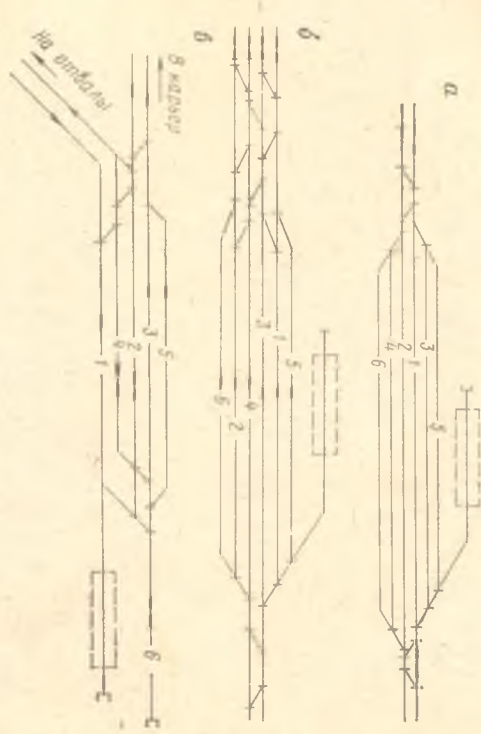


Рис. 54. Путевое развитие породных станций

Сборочные станции выполняют работу по расформированию составов, поступающих со станции примыкания МПС, на отдельные партии для подачи на различные потрузочные пункты, а также по формированию поездов перед отправкой на станцию примыкания.

### § 3. СРЕДСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СВЯЗИ, СИГНАЛИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

Средства железнодорожной связи, сигнализации и автоматизации предназначены для обеспечения четкой и безопасной организации движения поездов, повышения пропускной способности железнодорожных линий.

Так как железнодорожный транспорт характеризуется разветвленной системой коммуникаций с большим числом поездов, находящихся на линии, для обеспечения нормальной работы необходима связь диспетчера с разделными пунктами,