ИНСТИТУТ ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ АН УССР

ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА им А.А.Скочинского

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТА С КОНВЕЙЕРНЫМИ (ТЕЛЕЖЕЧНЫМИ) ПОЕЗДАМИ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАЗРАБОТКАХ

(Дополнение к методике оценки технико-экономических показателей системы транспорта с конвейерными (тележечными) поездами для открытых горных разработок)

1983 г.

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО
УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА
им. А. А. СКОЧИНСКОГО
(ИГД им. А. А. Скочинского)

140004, Люберцы, Моск. обл.
Тел. 553-51-19
Р/с 20502 в Люберецком отд. Госбанка

Код

Директору института
ГИПРОРУДА
тов. Арсеньеву С.Я.

190000 Ленинград
наб.Мойки, 86

16.11.83 № 6/4-10080

На №

О разработке систем транспорта с конвейерными поездами

В соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на 1983-1985 г.г. по разработке систем транспорта с конвейерными (тележечными) поездами для условий открытых горных разработок, утвержденным постановлением ГКНТ от 3 мая 1983 г. № 187, предусмотрено силами институтов Гипроруда и его филиалов.

подготовить в 1984 - 1985 г.г. ТЭД о применении данного вида транспорта на угольных разрезах до 2000 г. и определить потребность в оборудовании.

Протоколом координационного совещания, состоявшегося в ИГД им.А.А.Скочинского 28-29 июня 1983 г., предусмотрено передать институтам-соисполнителям рекомендации по выбору технологических схем применения конвейерных поездов на открытых горных разработках.

Направляем Вам рекомендации по выбору технологических схем применения конвейерных поездов в различных горнотехнических условиях, разработанные институтами ИГТМ и ИГД им.А.А.Скочинского.

Просим соответствующее количество экземпляров передать Вашим институтам-соисполнителям.

Приложение: упомянутое в экз. 15.

Зам.директора Института
проф., д.т.н. К.Е.Виницкий

110—50 000

Постановлением ГКНТ СССР № 187 от 03.05.1983 г. утвержден план научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на 1983-85 гг. по разработке системы транспорта с конвейерными поездами для условий открытых горных разработок.

Согласно плану Институтом горного дела им. А.А.Скочинского совместно с Институтом геотехнической механики АН УССР и Институтом горного дела МЧМ СССР разработана и передана проектным институтам различных отраслей горнодобывающей промышленности "Методика оценки технико-экономических показателей системы транспорта с конвейерными (тележечными) поездами".

Дополнительно к ней, в развитие технологии и организации открытых горных работ с применением системы транспорта с конвейерными (тележечными) поездами, Институтами ИГТМ и ИГД им. А.А.Скочинского разработаны рекомендации по выбору технологических схем, исходя из возможности применения конвейерных (тележечных) поездов в различных горнотехнических условиях.

При разработке технологических схем применения конвейерных поездов учитывались особенности, присущие этому виду транспорта, а именно: возможность транспортировать крупнокусковую скальную породу; преодолевать крутые углы подъема; проходить кривые малых радиусов; перемещать полезное ископаемое и вскрышные породы по трассам значительной протяженности и сложности.

В разработке технологических схем приняли участие: проф., д-р техн.наук А.Г.Шаларь, канд.техн.наук Л.М.Солодовник, канд.техн. наук Б.З.Палей, канд.техн.наук А.С.Пригунов (Институт геотехнической механики); проф., д-р техн.наук М.Г.Потапов, канд.техн.наук А.Н.Комраков, инж. Л.Л.Степанова (Институт горного дела им. А.А.Скочинского).

Рекомендации по выбору технологических схем применения конвейерных поездов предназначены для проектных и научно-исследовательских институтов горнодобывающих отраслей промышленности с целью подготовки в 1984-85 гг. технико-экономического доклада об области и масштабах применения конвейерных поездов на открытых горных разработках до 2000 г.

I. Технологические схемы применения транспортной системы с конвейерными поездами

Конвейерные поезда могут быть использованы как единый вид карьерного транспорта для доставки горной массы от забоев в пункты приема - фабрику, отвал; как внутрикарьерный транспорт для доставки горной массы от забоев на перегрузочные пункты и между перегрузочными пунктами и как транспорт на поверхности - от перегрузочного пункта до обогатительной фабрики или отвала (табл. I).

I.I. Единый вид транспорта.

Конвейерные поезда загружаются в экскаваторных забоях и выезжают на подъем на каждом горизонте. На поверхности производится разделение движения поездов по направлениям: на обогатительную фабрику и на отвал (рис. I). Эта схема требует наличия регулируемых приводов в забоях на каждом горизонте и в местах разгрузки, а также высокой степени автоматизации. Движение поездов на горизонтах предпочтительно кольцевое.

I.2. Комбинированный транспорт.

В качестве комбинированного транспорта конвейерные поезда применяются в различных комбинациях с любым из действующих видов карьерного транспорта. При этом горная масса перевозится конвейерными поездами от забоев до перегрузочных пунктов, между перегрузочными пунктами, от перегрузочного пункта до обогатительной фабрики или отвала.

В забоях , на перегрузочных пунктах и в пунктах разгрузки требуется установка приводов с регулируемой скоростью. Движение конвейерных поездов предпочтительно кольцевое.

I.2.I. Внутрикарьерный транспорт.

В качестве внутрикарьерного транспорта конвейерные поезда применяются в технологических схемах для транспортирования горной массы от забоев до перегрузочного пункта на поверхности, разгружаются и возвращаются в забои (рис. 2).

I.2.2. Внутрикарьерный сборочный транспорт.

Конвейерные поезда загружаются в экскаваторных забоях, выезжают к перегрузочному пункту на концентрационный горизонт, разгружаются и возвращаются в забои (рис. 3).

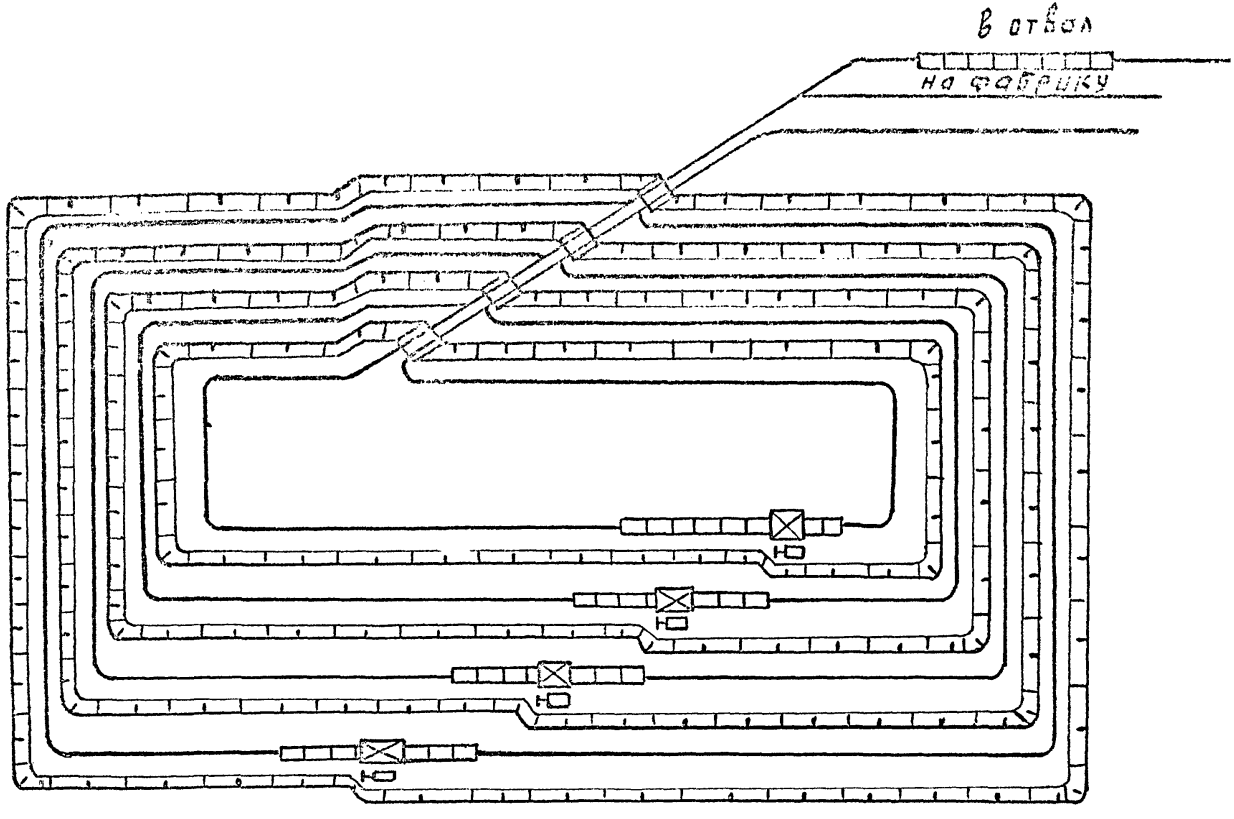


Рис. I. Схема применения конвейерных поездов в качестве единого вида транспорта.

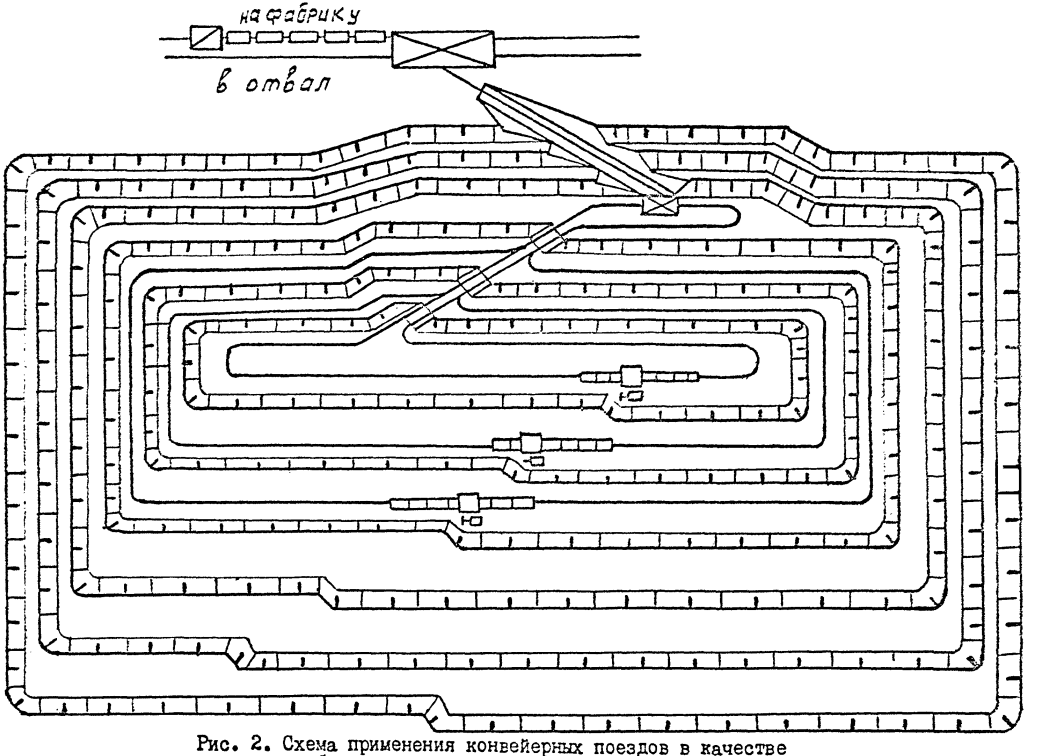


Рис. 2. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного транспорта.

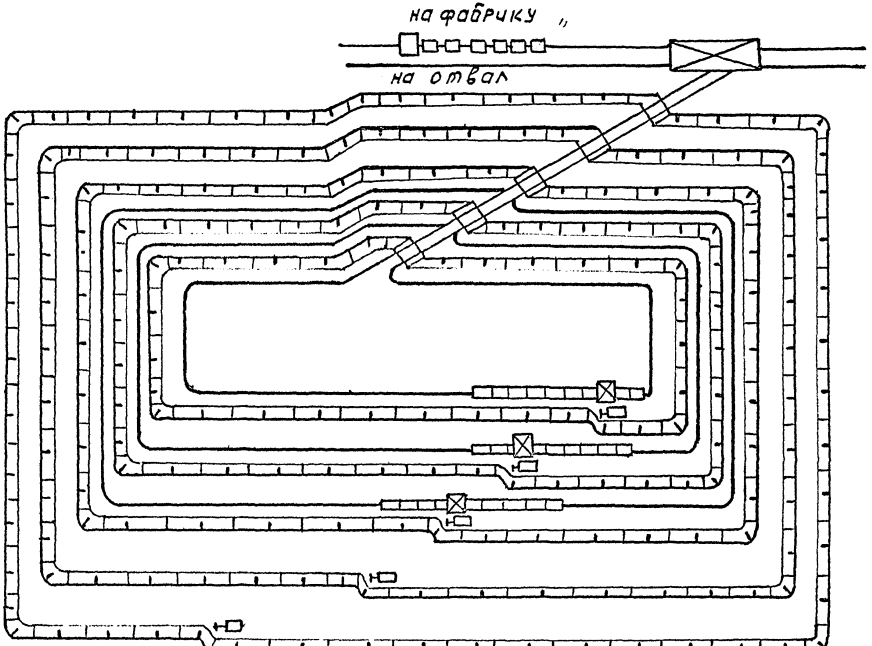


Рис. 3. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного сборочного транспорта.

Таблица I

Схемы применения конвейерных поездов на карьерах

Вид транспорта и его назначение		Участок работы		№№ рисунков
		погрузка	разгрузка	
Единый вид транспорта		забой	обогатительная фабрика, отвал	I
Комбинированный	внутрикарьерный	забой	перегрузочный пункт на поверхности	2
	внутрикарьерный сборочный	забой	перегрузочный пункт в карьере	3
	внутрикарьерный подъемный	перегрузочный пункт в карьере	перегрузочный пункт на поверхности или в карьере	4-6
	внутрикарьерный подъемный и на поверхности	перегрузочный пункт в карьере	обогатительная фабрика, отвал	7-I2
	на поверхности	перегрузочный пункт на поверхности	обогатительная фабрика, отвал	I3

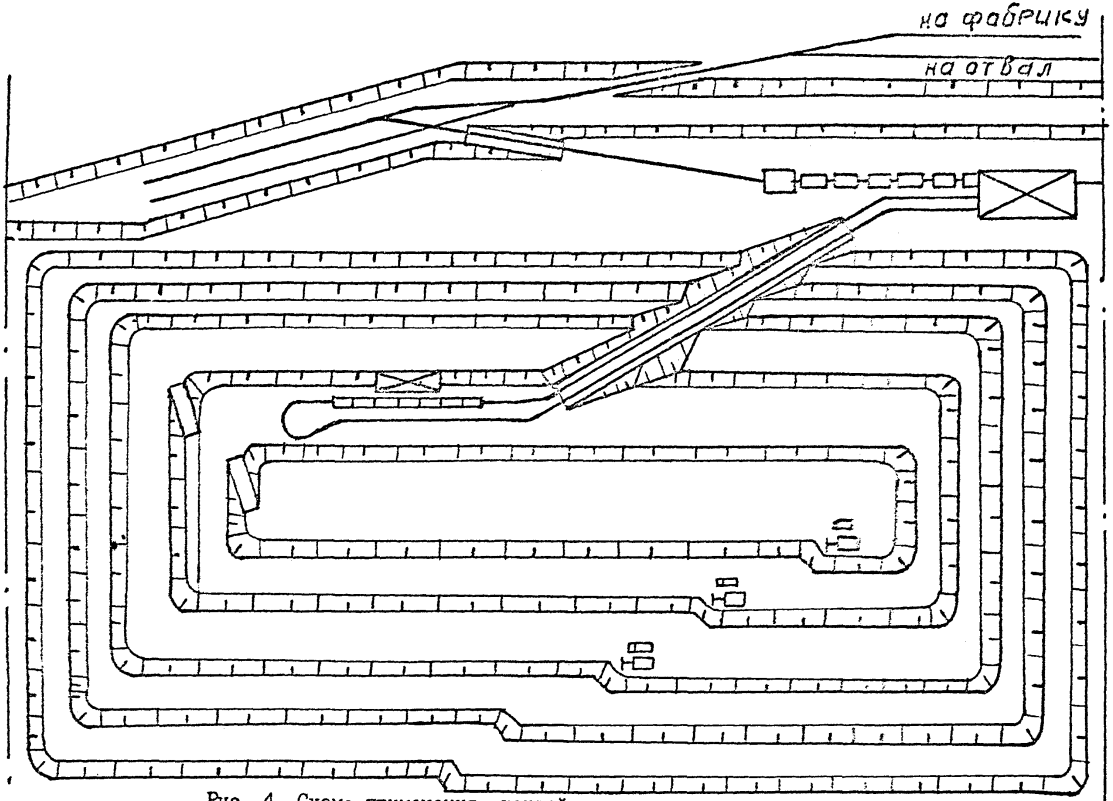


Рис. 4. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного подъемного транспорта с железнодорожным подъемом.

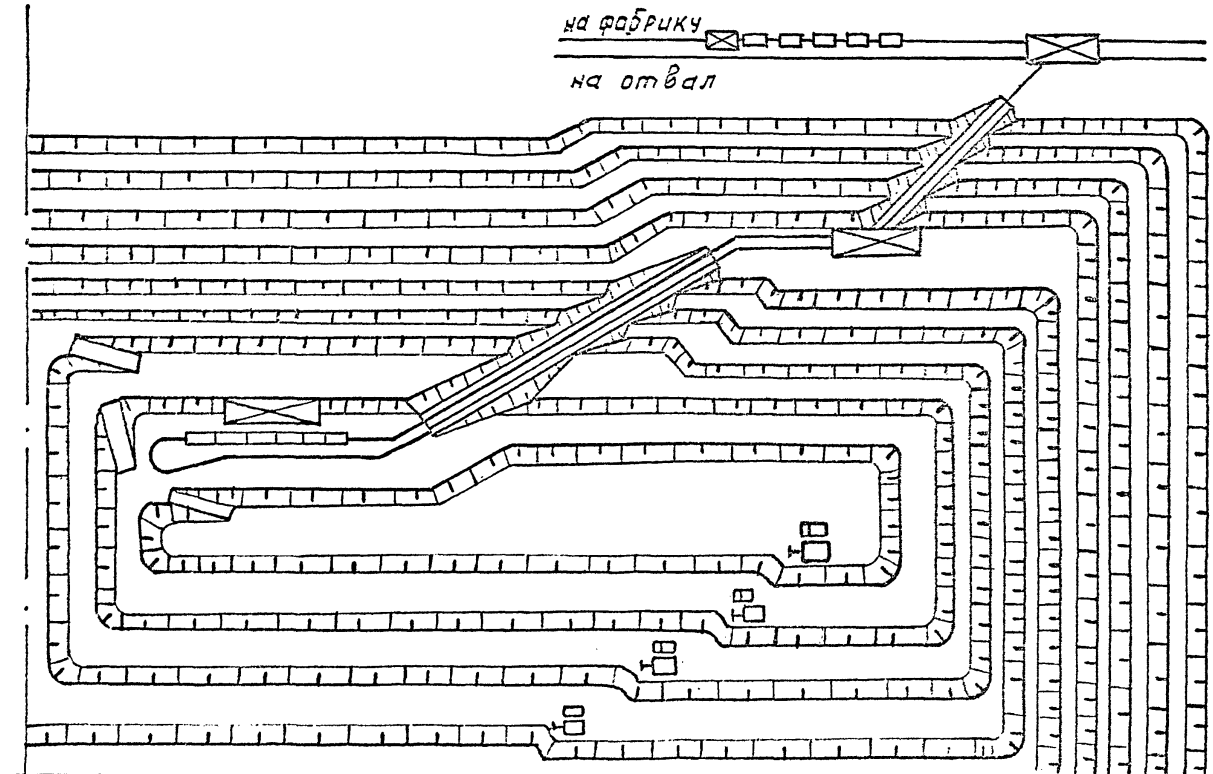


Рис. 5. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного подъемного транспорта с конвейерным подъемником.

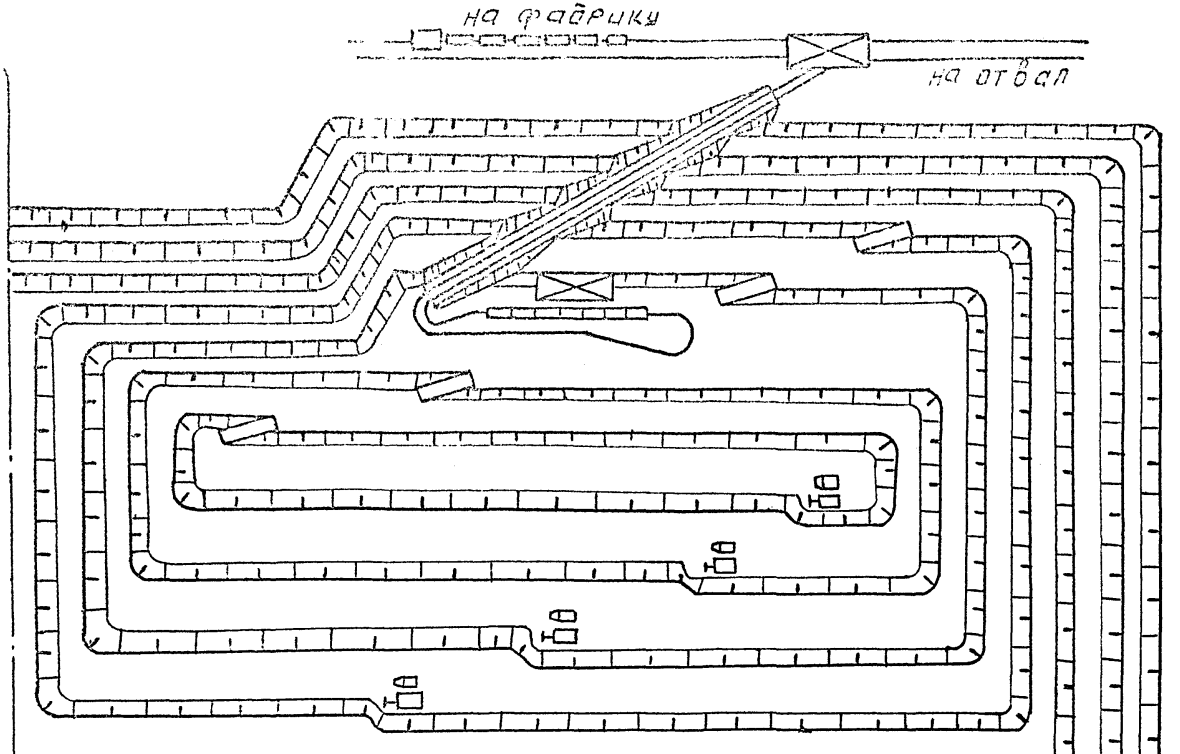


Рис. 6. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного подъемного транспорта до перегрузочного пункта на поверхности.

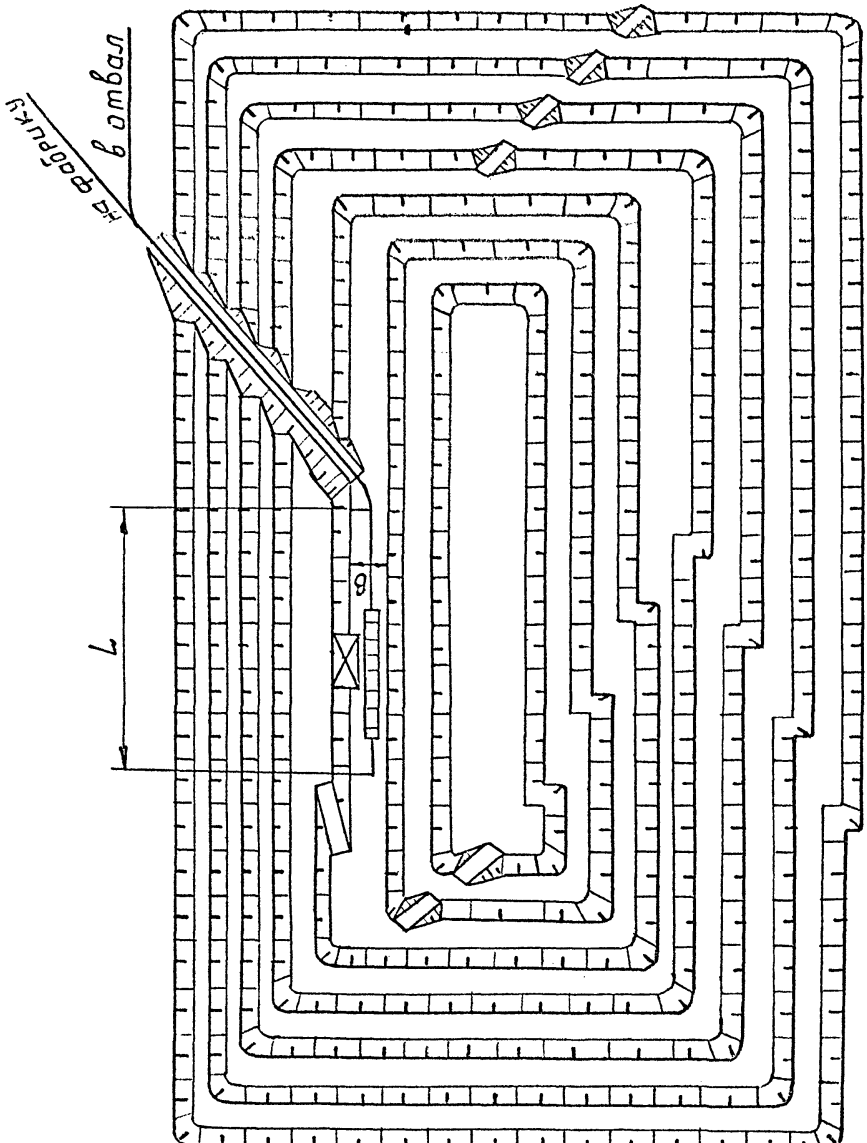


Рис. 7. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного подъемного транспорта и на поверхности с челноковым движением по тупиковой схеме на перегрузочном пункте.

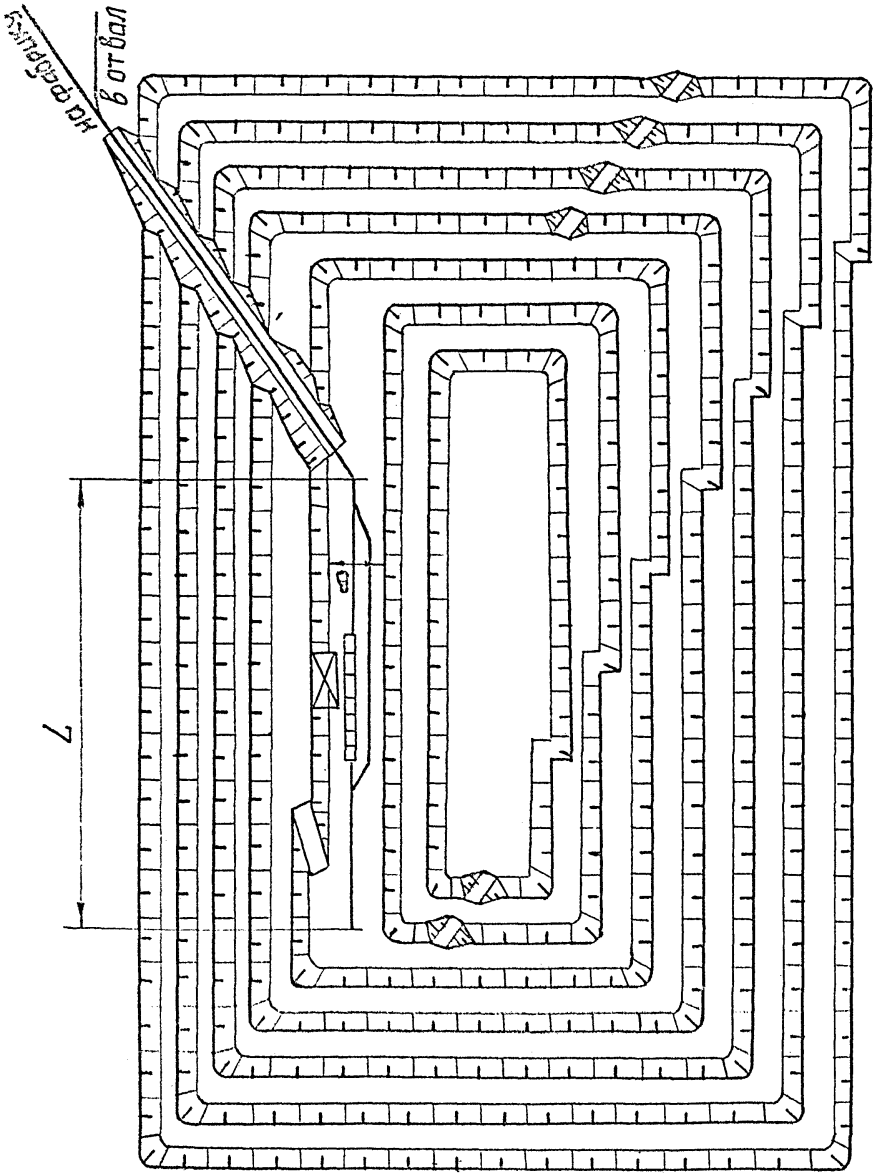


Рис. 8. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного подъемного транспорта и на поверхности с челноковым движением по тупиковой схеме с разминовкой на перегрузочном пункте.

Рис. 9. Схема применения конвейеров поездов в качестве комбинированного подземного транспорта и на поверхности с поточным движением по кольцевой схеме на перегрузочном пункте.

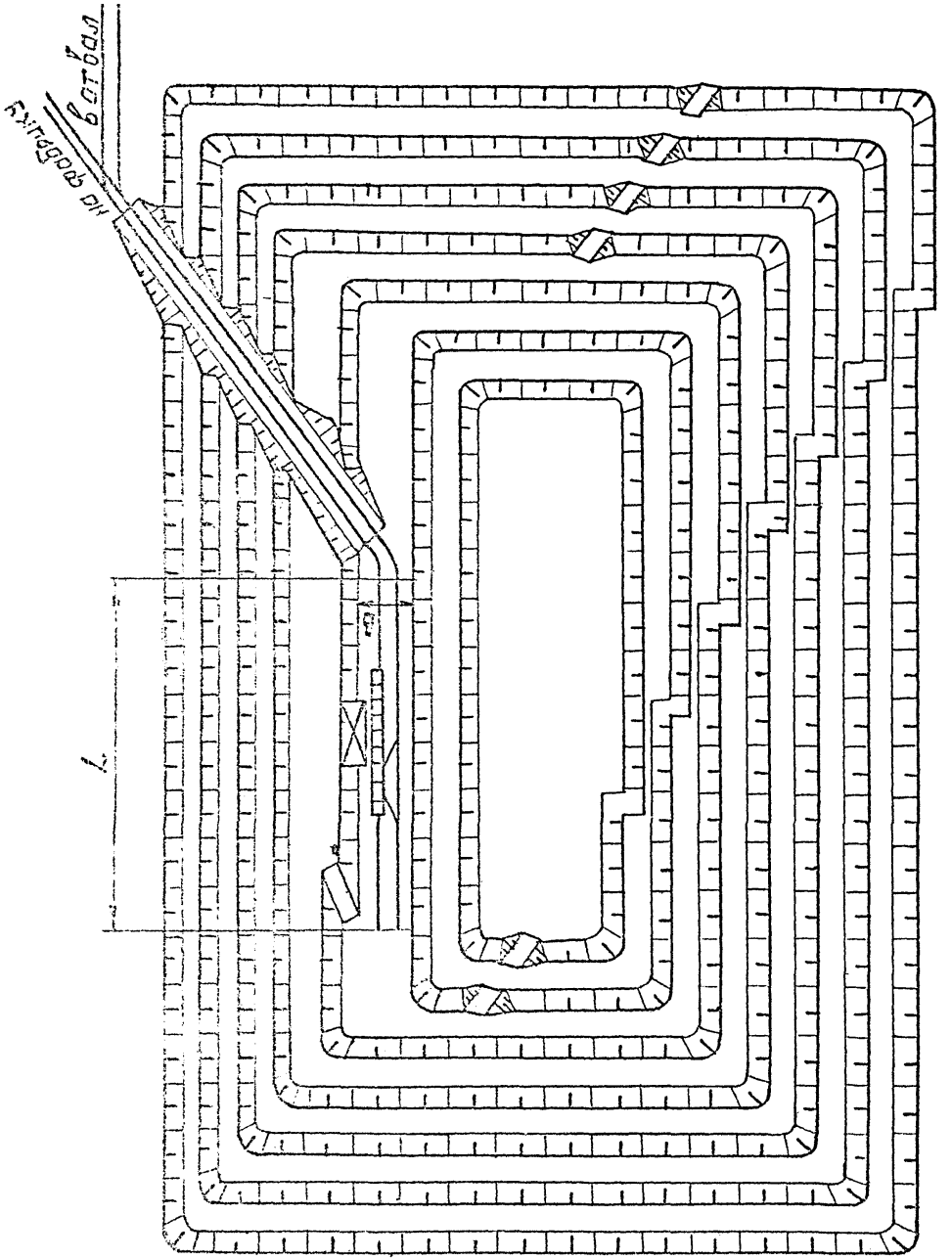


Рис. 10. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного подъемного транспорта и на поверхности с двумя магистральными путями и челноковым движением по тупиковой схеме с разминовкой на перегрузочном пункте.

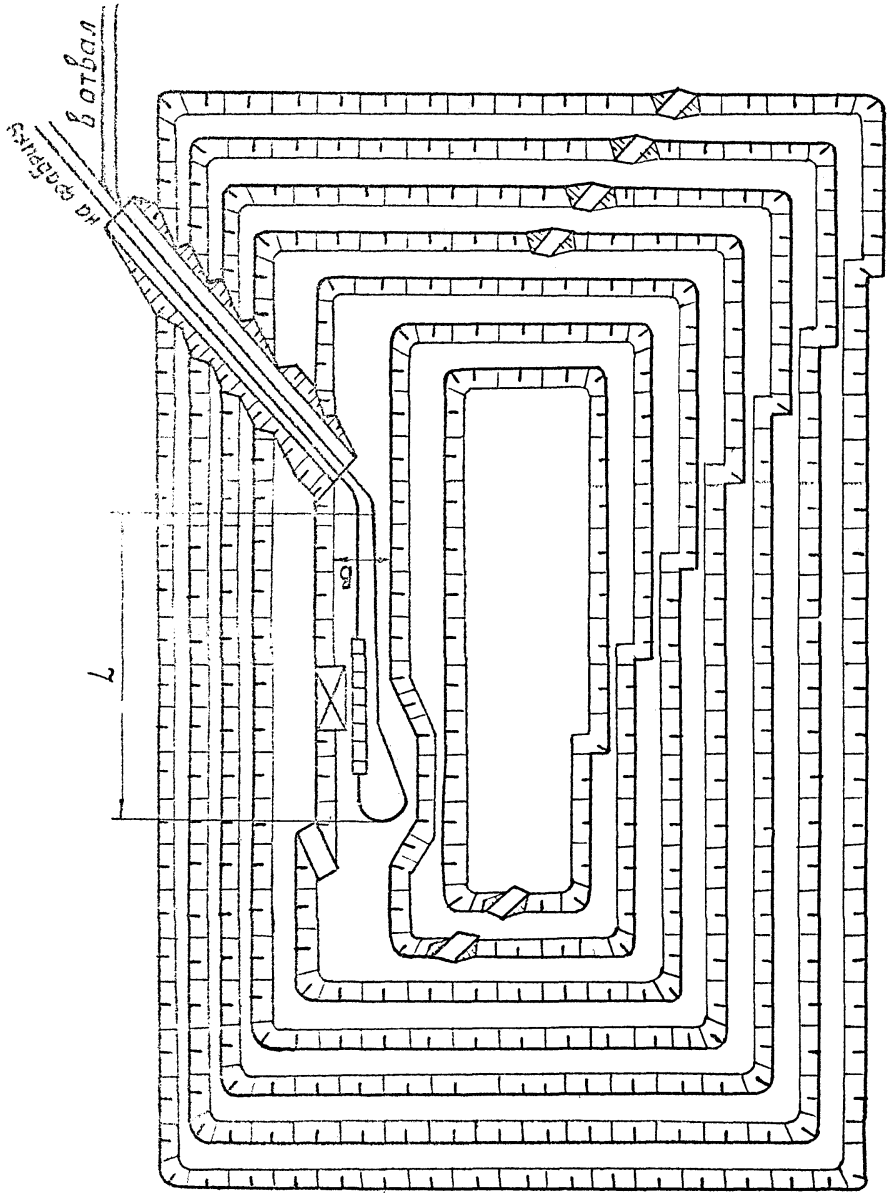


Рис. II. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного транспорта и на поверхности с двумя магистральными путями и поточным движением по кольцевой схеме на перегрузочном пункте.

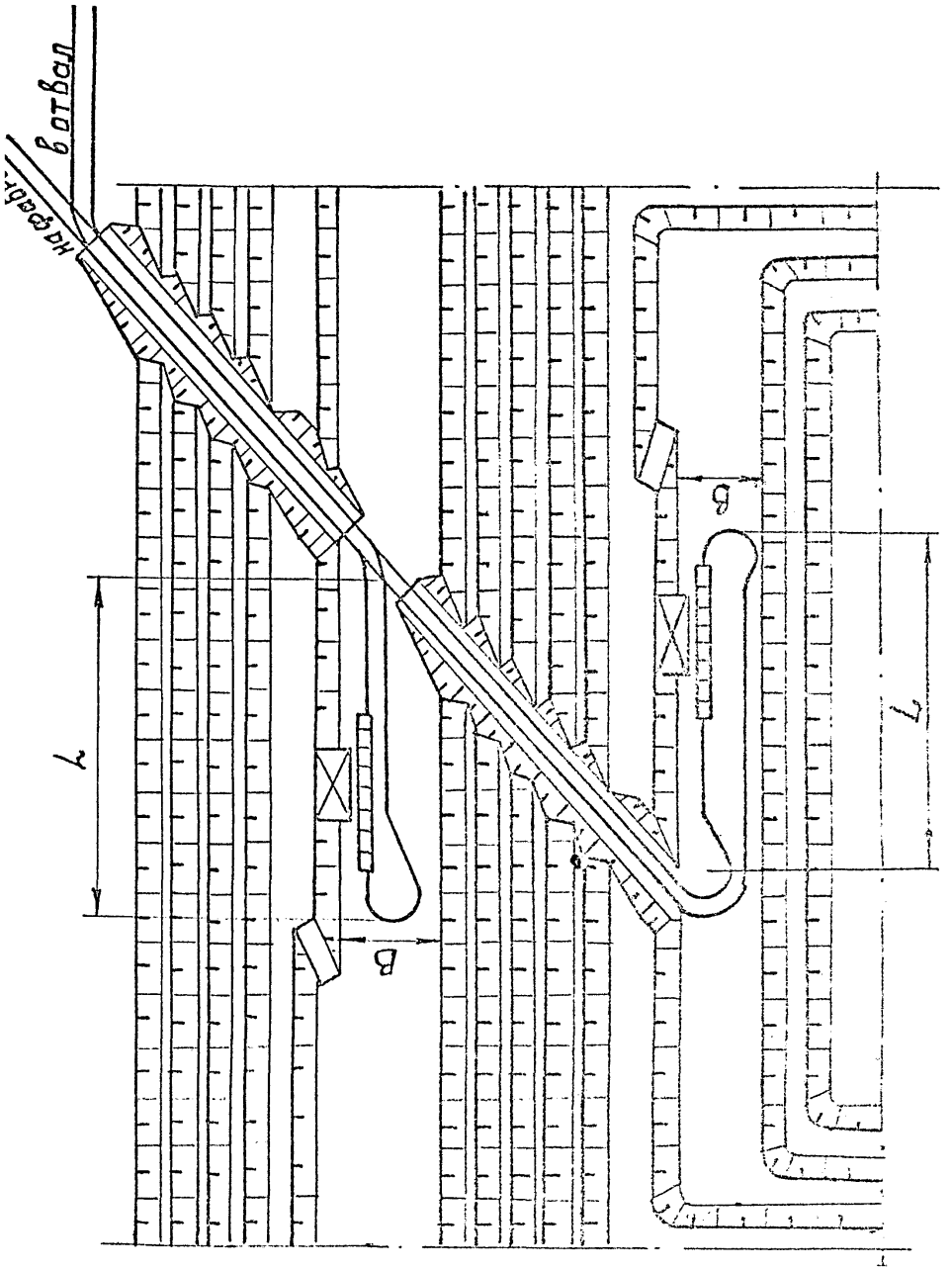


Рис. 12. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного внутрикарьерного транспорта и на поверхности с двумя магистральными путями и поточным движением по кольцевой схеме и двумя перегрузочными пунктами.

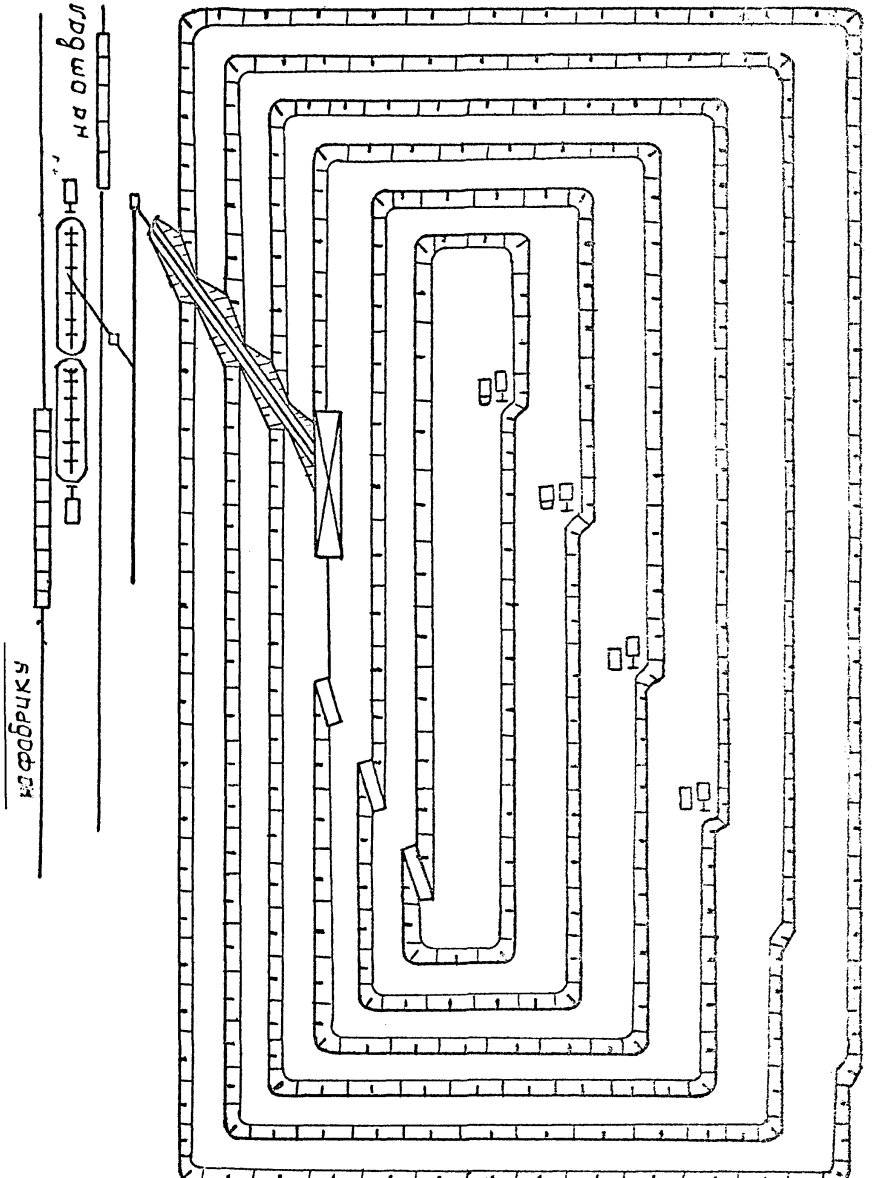


Рис. I3. Схема применения конвейерных поездов в качестве комбинированного транспорта на поверхности.

I.2.3. Внутрикарьерный подъемный транспорт.

Конвейерные поезда загружаются на перегрузочном пункте, поднимаются либо до перегрузочного пункта в карьере (рис. 4,5), либо до перегрузочного пункта на поверхности (рис. 6), разгружаются и возвращаются на нижний перегрузочный пункт.

I.2.4. Внутрикарьерный подъемный транспорт и транспорт на поверхности.

Конвейерные поезда загружаются горной массой на перегрузочном пункте в карьере, поднимаются на поверхность и перемещаются на обогатительную фабрику или отвал, разгружаются и возвращаются на перегрузочный пункт (рис. 7-I2).

Рассмотрим возможные варианты схем путевого развития и организации движения конвейерных поездов (табл. 2). Следует отметить, что транспортная система может иметь два и более перегрузочных пунктов для загрузки конвейерных поездов и обслуживать соответствующее число концентрационных горизонтов.

Таблица 2

Схемы путевого развития и организации движения конвейерных поездов

Число параллельных магистральных путей	Число вскрывающих выработок	Движение поездов на перегрузочном пункте: направление	схема	Число погрузочных путей	№ схемы	№ рисунка
Один	одна	челноковое	тупиковая	один	I,2	7,I4
			тупиковая с разминовкой	один	3,4	8,I4
	две	поточное	кольцевая	один	5	I5
				два	6	9,I5
		челноковое	тупиковая с разминовкой	один	7,8	I0,I5
Два	одна	поточное	кольцевая	один	9,I0	II,I2,I6
				два	II	I6

I.2.5. Транспорт на поверхности.

Конвейерные поезда загружаются на перегрузочном пункте на поверхности карьера, перемещаются на обогатительную фабрику или отвал, разгружаются и возвращаются на перегрузочный пункт (рис. I3).

2. Схемы вскрытия.

Технологические характеристики конвейерных поездов - значительные углы преодолеваемого подъема и небольшие радиусы поворота

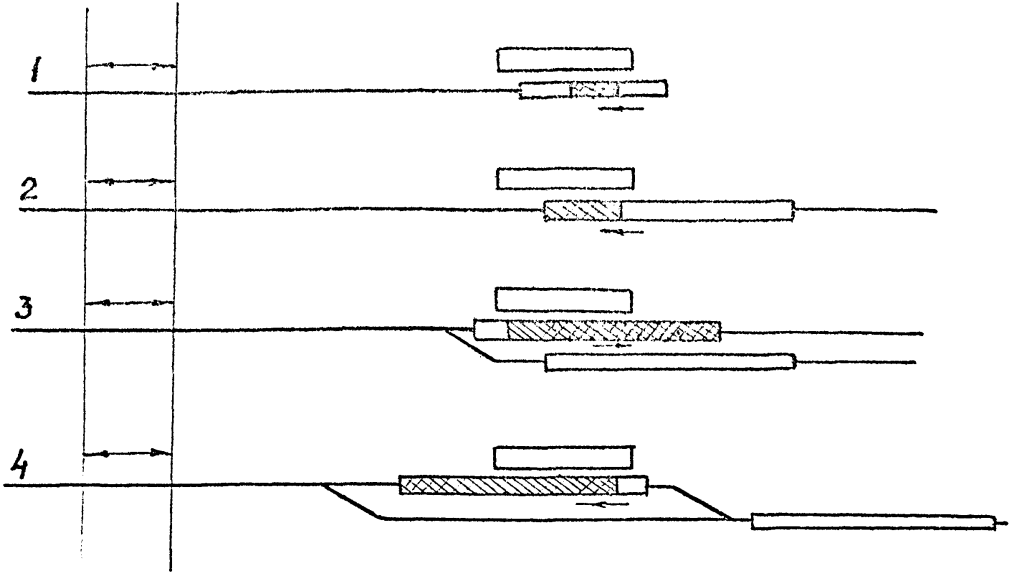


Рис. I4. Схемы движения конвейерных поездов на перегрузочных пунктах (тупиковые)

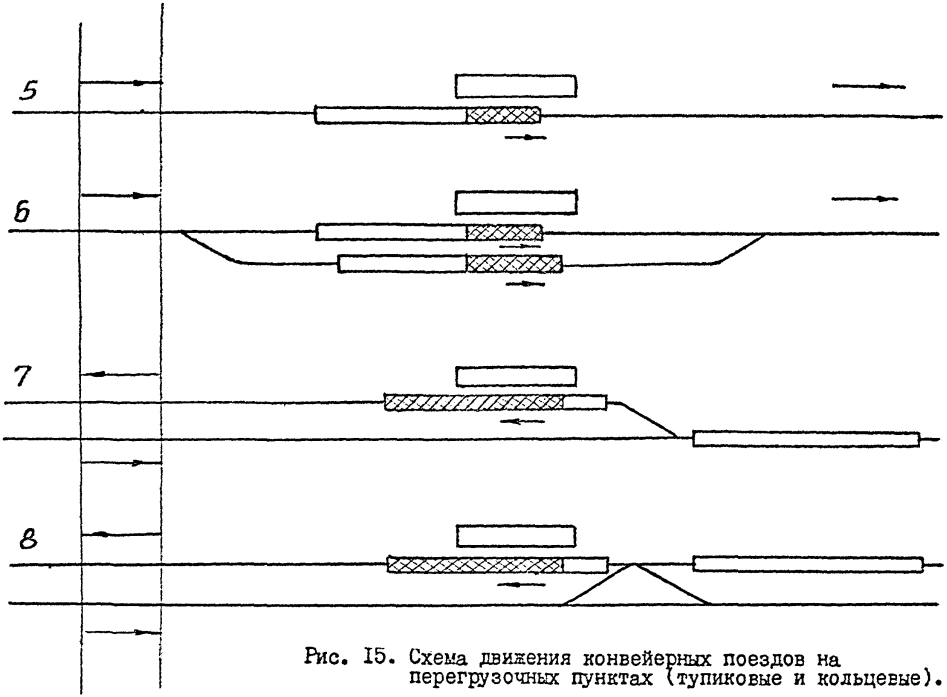


Рис. I5. Схема движения конвейерных поездов на перегрузочных пунктах (тупиковые и кольцевые).

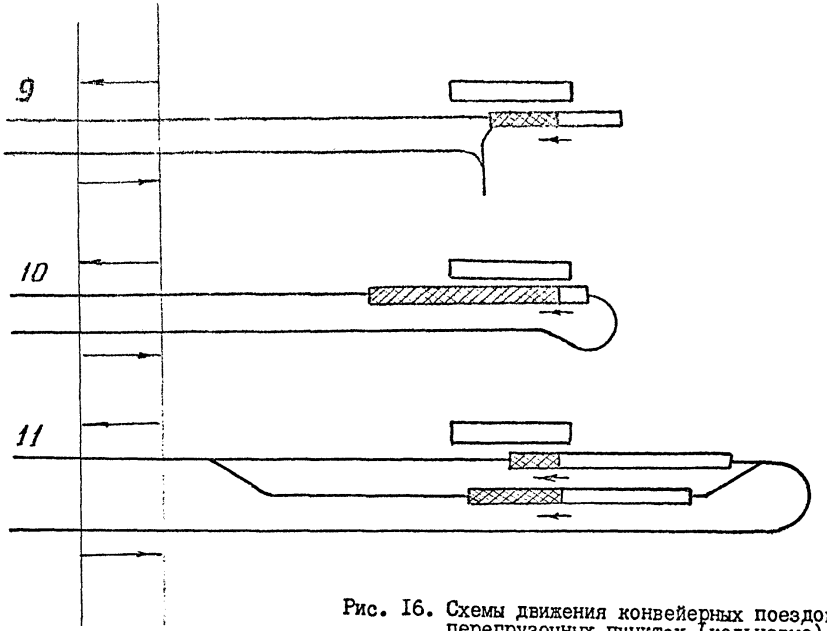


Рис. I6. Схемы движения конвейерных поездов на перегрузочных пунктах (кольцевые).

в горизонтальной и вертикальной плоскостях, - позволяют вписывать транспортную систему в небольшие размеры карьерного поля. Однако, необходимость создания стационарных подъемных участков предопределяет при траншейном вскрытии наличие хотя бы одного нерабочего или временно нерабочего борта карьера.

Это обеспечивается при углубочной системе разработки с продольной выемкой, когда угол падения пласта равен устойчивому углу откоса нерабочего борта или же при крутом падении, когда отработку карьера производят от нерабочего борта, а также при поперечной или продольно-поперечной выемке с односторонним развитием горных работ.

При кольцевых схемах движения конвейерных поездов и ширине транспортной берны 15 м результирующие углы откосов нерабочих бортов изменяются от 35^{0} до 42^{0} при высоте уступа соответственно от 15 м до 30 м. Таким образом, если указанные значения углов обеспечивают устойчивость нерабочего борта, то их можно считать предельными при использовании конвейерных поездов как единого вида технологического транспорта карьера.

При использовании конвейерных поездов в комбинации с другими видами транспорта вписывание транспортной системы при траншейном вскрытии определяется только результирующими углами откосов нерабочих бортов по свойствам пород. В таких технологических схемах размещение поездов может производиться и в подземных выработках.

Следует отметить, что в рассмотренных выше вариантах применения конвейерных поездов необходимо будет частичное использование автотранспорта. Так, при использовании конвейерных поездов в качестве единого вида карьерного транспорта автомобили будут необходимы для подготовки новых горизонтов, а при использовании конвейерных поездов в комбинации с другими видами транспорта, автомобили будут использованы как сборочный внутрикарьерный транспорт.

2.2. Общие положения.

Погрузка конвейерных поездов производится только на горизонтальных участках.

Стрелочные переводы и кривые в плоскости путей необходимо проектировать вне пределов вертикальной сопрягающей кривой на горизонтальных участках примыкания к этой кривой. Поэтому вскрытие горизонтов при конвейерных поездах осуществляется только ступенчатыми общими, отдельными и комбинированными съездами.

При проектировании наклонных участков пути смежные элементы профиля в вертикальной плоскости сопрягаются кривыми радиуса:
- в нормальных условиях - 80 м;
- в карьерных условиях допускается уменьшение радиуса вертикальных кривых до 25 м , при использовании на этих участках в качестве направляющих стального квадрата (ГОСТ-8359-75).

Основные параметры вскрывающих выработок можно принимать по табл. 3,4.

Таблица 3

Ширина транспортной бермы, м

Тип привода	Породы	Один путь	Два пути
Фрикционный	скальные	I0	I5
	рыхлые	II,5	I6
Линейный	скальные	8,5	I2
	рыхлые	I0,5	

Таблица 4

Ширина наклонных съездов и траншей,м

Тип привода	Один путь x)	Два пути x)
Фрикционный	I2 (I4) / I5 (20)	I8 (20) / 20
Линейный	II (I3) / I5 (20)	I7 (I9) / 20

x) в числителе - по параметрам транспортного оборудования соответственно для скальных (рыхлых) пород;
в знаменателе- по параметрам экскавационного оборудования ЭКГ-4,6 (ЭКГ-8).

2.2. Схемы вскрытия горизонтов при использовании конвейерных поездов в забоях.

В технологических схемах , в которых транспортная система с конвейерными поездами применяется как единый вид транспорта (рис. I) и как внутрикарьерный и внутрикарьерный сборочный транспорт (рис. 2, 3), вскрытие осуществляется внешними траншеями и погоризонтными съездами.

Схемы вскрытия с односторонним примыканием к горизонту и общими съездами с последовательной прямолинейной ориентацией (рис. I7-I9) характеризуются сложным путевым развитием и непригодны для кольцевого движения конвейерных поездов.

Схемы вскрытия с двухсторонним примыканием к горизонту обеспечивают кольцевое движение конвейерных поездов. При этом вскрытие горизонтов может осуществляться общими съездами с последовательно-прямолинейной ориентацией (рис. 20), различной ориентацией (рис. 2I) и комбинированной ориентацией (рис. 22); отдельными съездами с комбинированной ориентацией (рис. 23-26); общими и отдельными съездами с комбинированной ориентацией (рис. 27-30).x)

Выбор схем вскрытия горизонтов должен осуществляться конкретно для каждого карьера в зависимости от горно-технических условий.

2.3. Схемы вскрытия при использовании конвейерных поездов на подъеме.

В технологических схемах, в которых транспортная система с конвейерными поездами применяется как внутрикарьерный транспорт (рис. 3-I2) вскрытие производится крутонаклонными траншеями с выходом конвейерных поездов на горизонтальные площадки перегрузочных пунктов. Исключение составляет схема по рис. 3, где крутонаклонная траншея спускается до первого горизонта, на котором конвейерные поезда заходят в забой, а дальше вскрытие производится погоризонтными съездами.

Основные технологические параметры перегрузочных пунктов определяются схемой путевого развития и параметрами поезда (табл.5).

В табл. 5

$B_з$ - расстояние от нижней бровки уступа до оси загружаемого поезда;

$B_п$ - ширина поезда;

$B_к$ - расстояния между смежными колеями;

$B_б$ - расстояние от габарита поезда до верхней бровки нижнего уступа;

$B_д$ - ширина автомобильной дороги;

$R_г, R_в$ - минимальные радиусы поворота поезда в горизонтальной и вертикальной плоскостях, соответственно;

$L_п$ - длина поезда;

$L_{с.п}$ - длина стрелочного перевода.

x) Схемы вскрытия (рис. I7-30) разработаны с участием инженера Рахманина М.В.

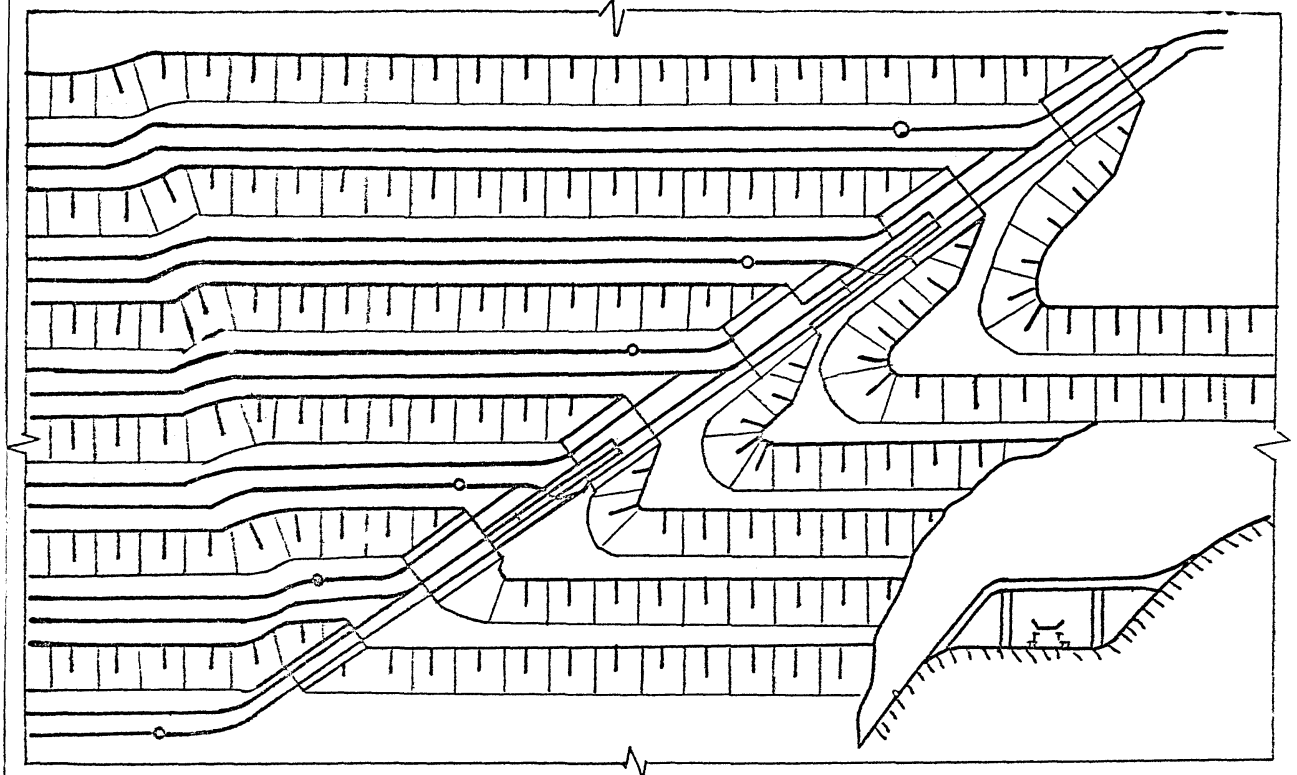


Рис. I7. Схема вскрытия с односторонним примыканием и пересечением конвейерных поездов в двух уровнях.

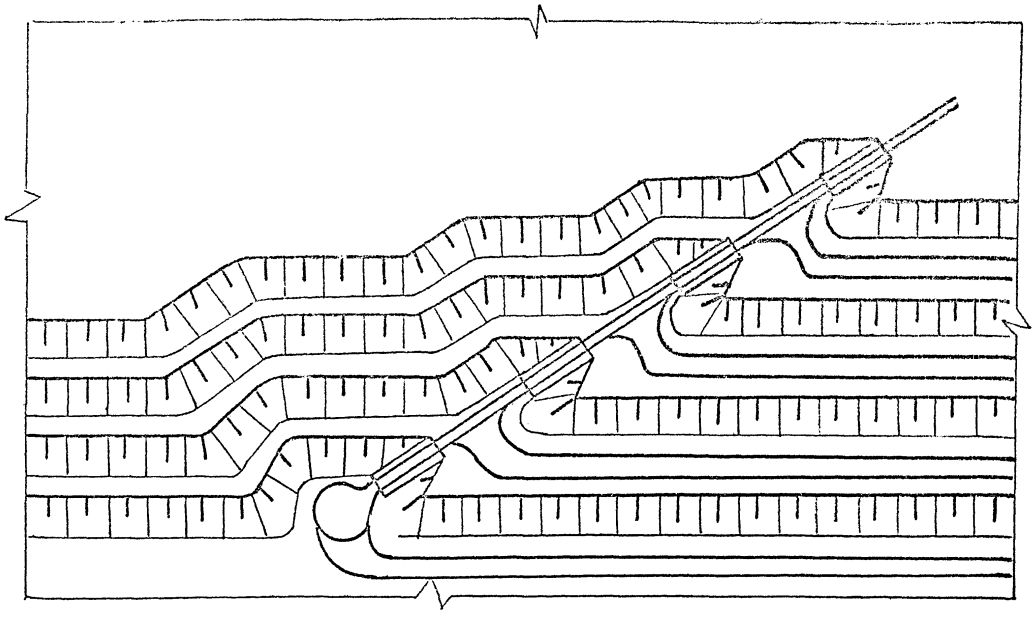


Рис. 18. Схема вскрытия с односторонним примыканием и подачей порожних поездов снизу.

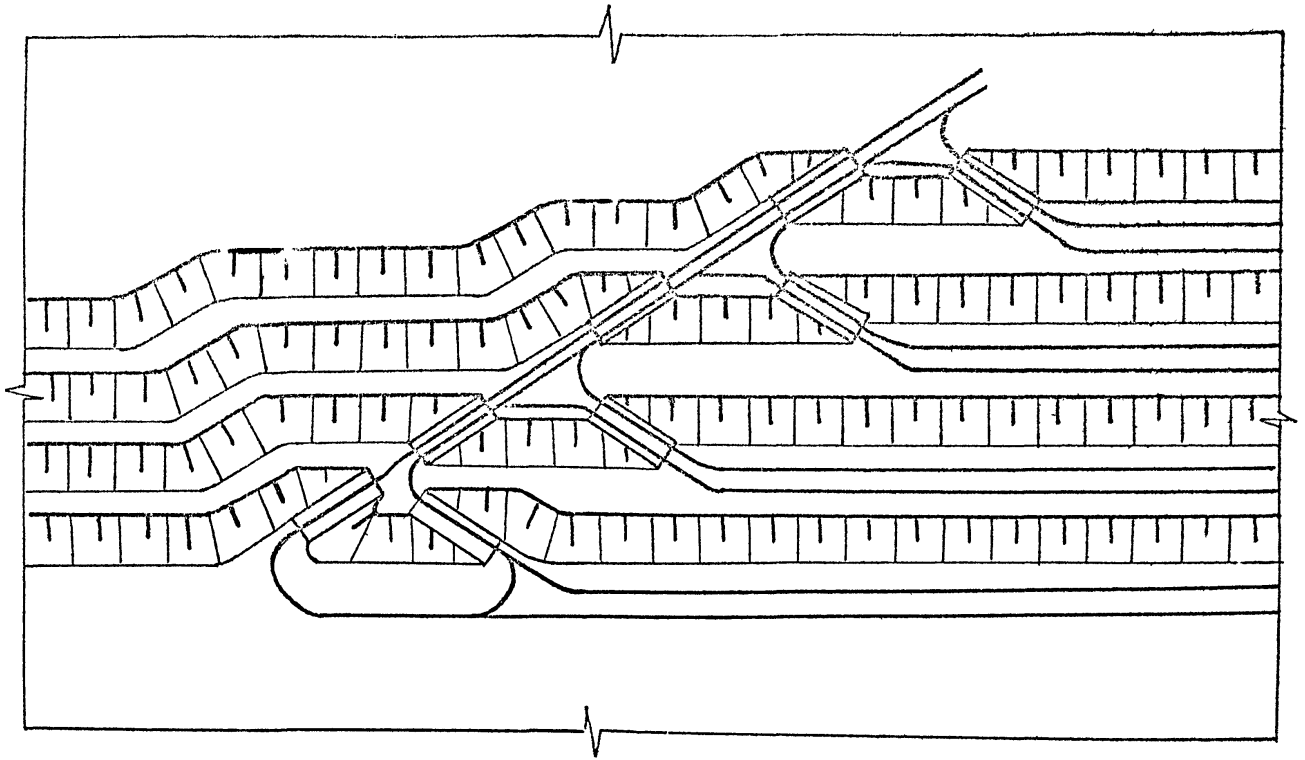


Рис. I9. Схема вскрытия с односторонним примыканием, подачей порожних поездов снизу и дополнительными съездами на каждом горизонте.

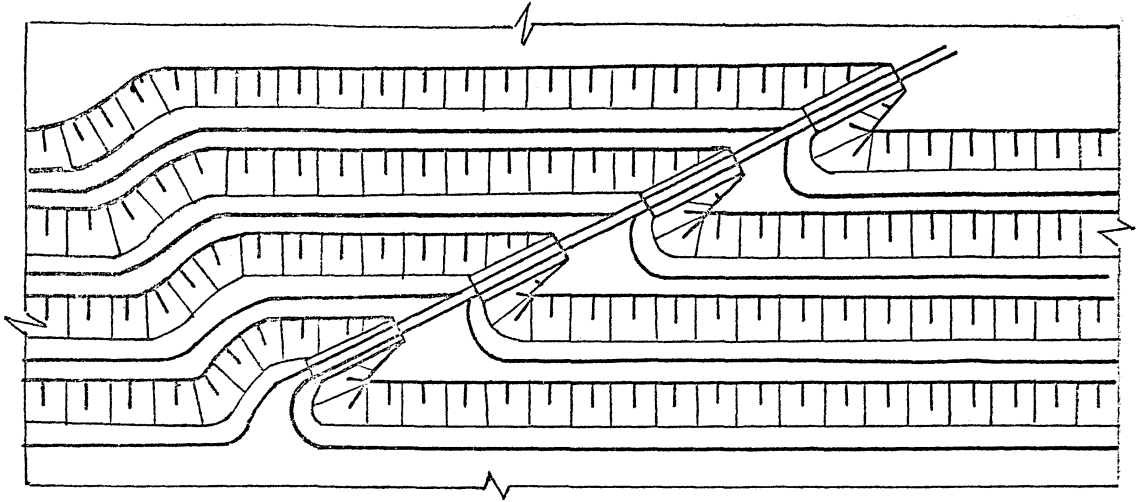


Рис. 20. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, общими съездами с последовательно-прямолинейной ориентацией.

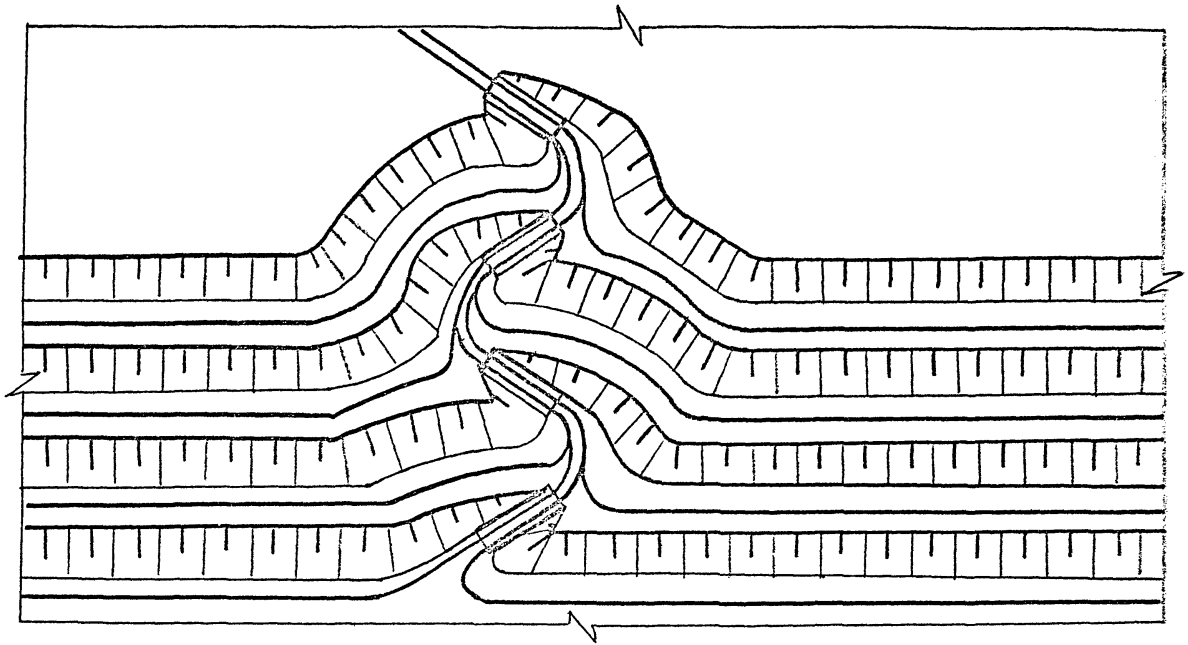


Рис. 21. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, общими съездами с различной ориентацией.

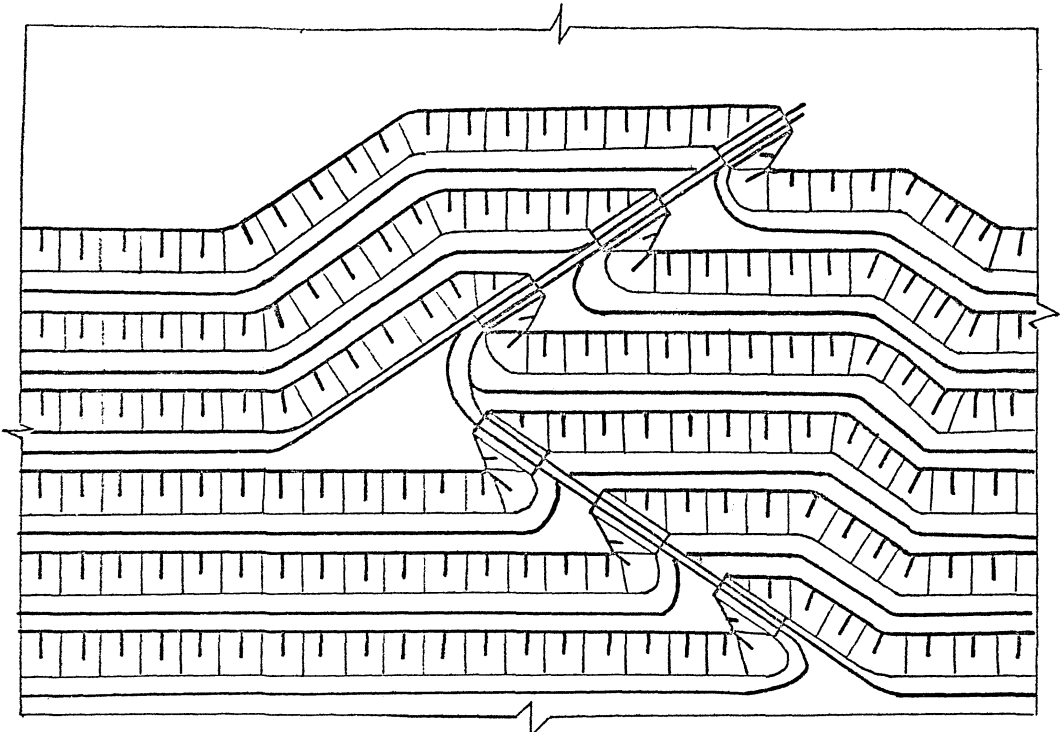


Рис. 22. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, общими съездами с комбинированной ориентацией.

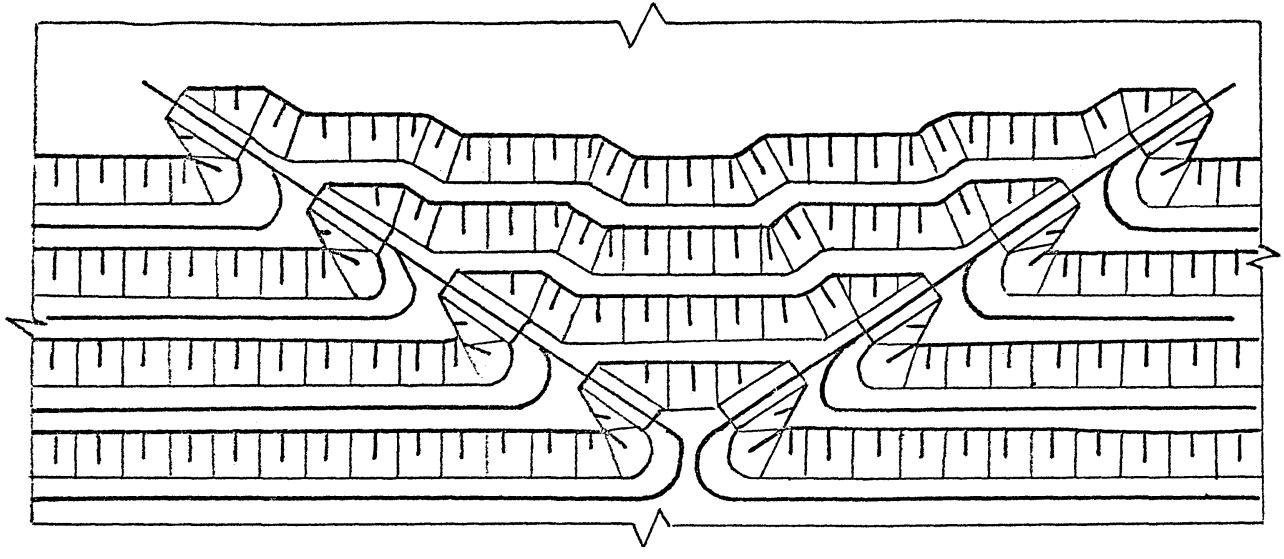


Рис. 23. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, отдельными сходящимися съездами с комбинированной ориентацией.

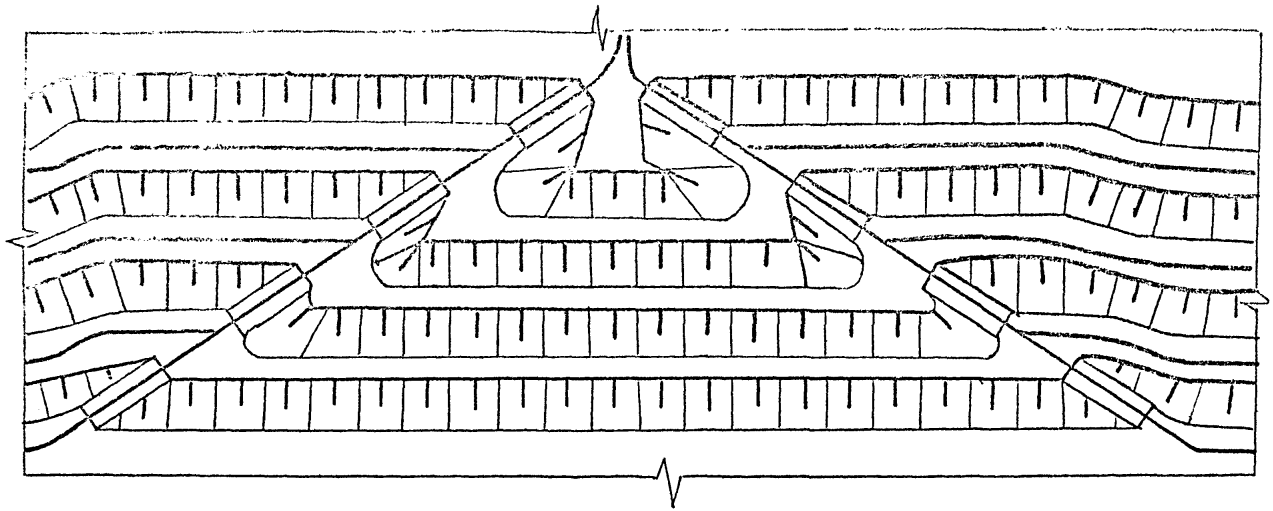


Рис. 24. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, отдельными расходящимися съездами с комбинированной ориентацией.

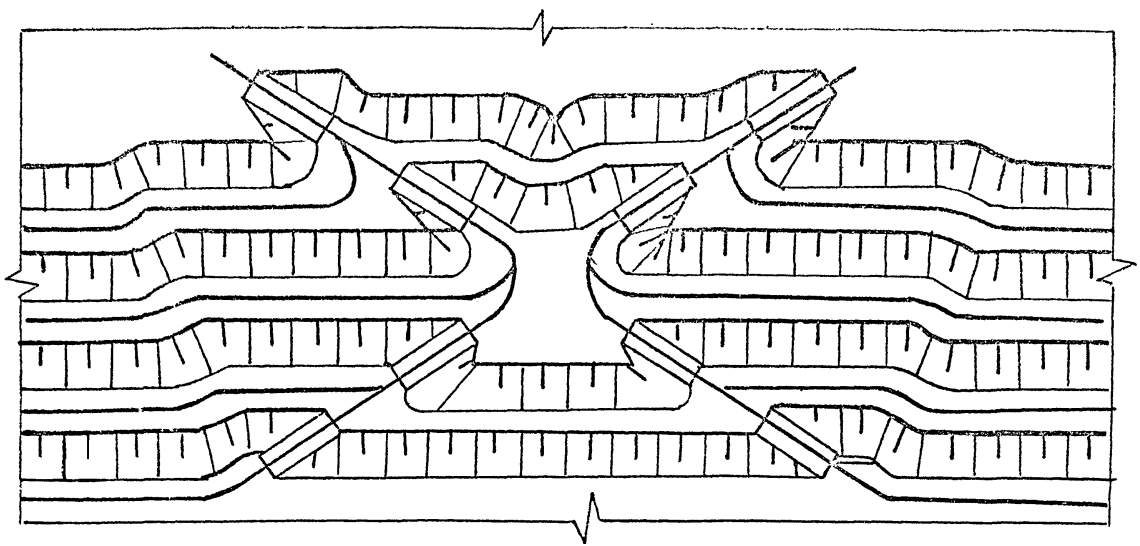


Рис. 25. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, отдельными сходящимися и расходящимися съездами с комбинированной ориентацией.

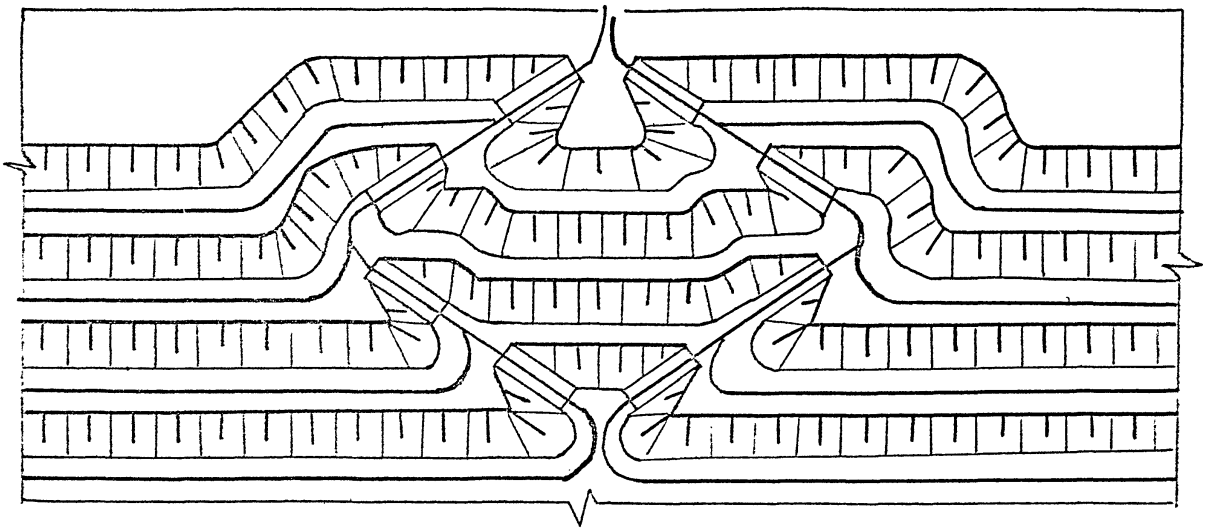


Рис. 26. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, отдельными расходящимися и сходящимися съездами с комбинированной ориентацией.

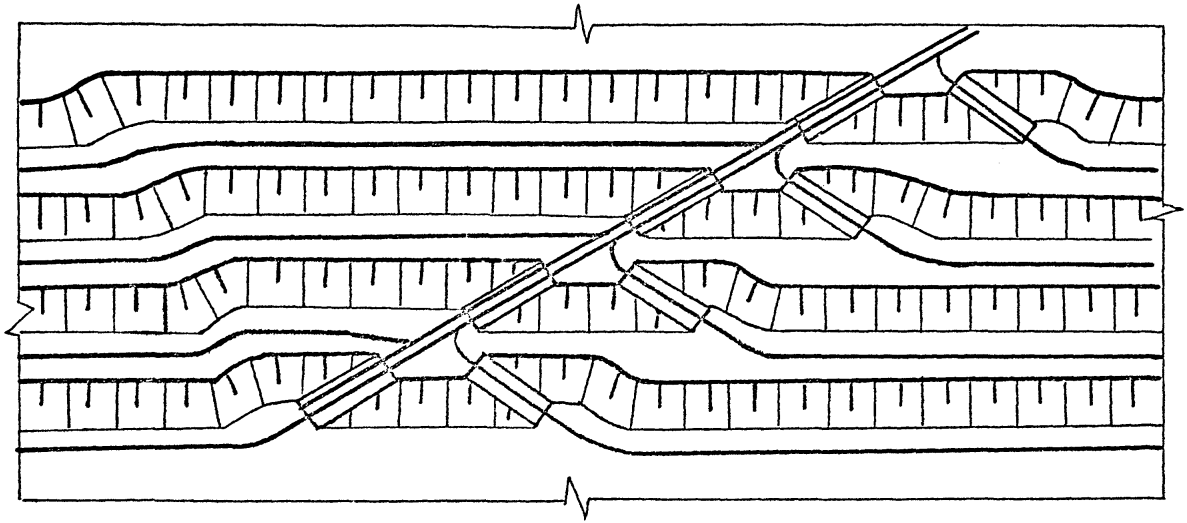


Рис. 27. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, общими и отдельными съездами с комбинированной ориентацией.

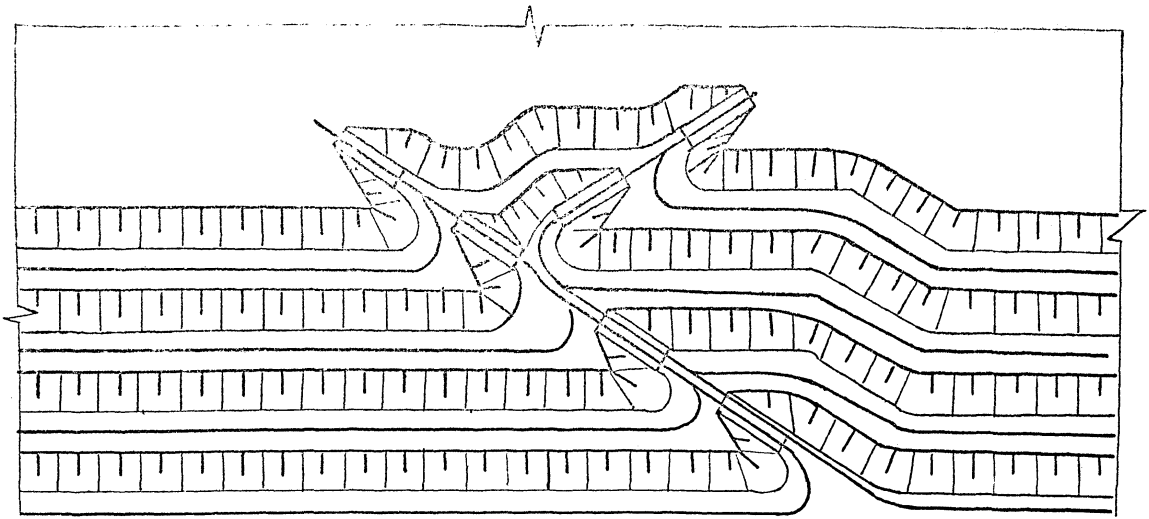


Рис. 28. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, общими и отдельными съездами с комбинированной ориентацией.

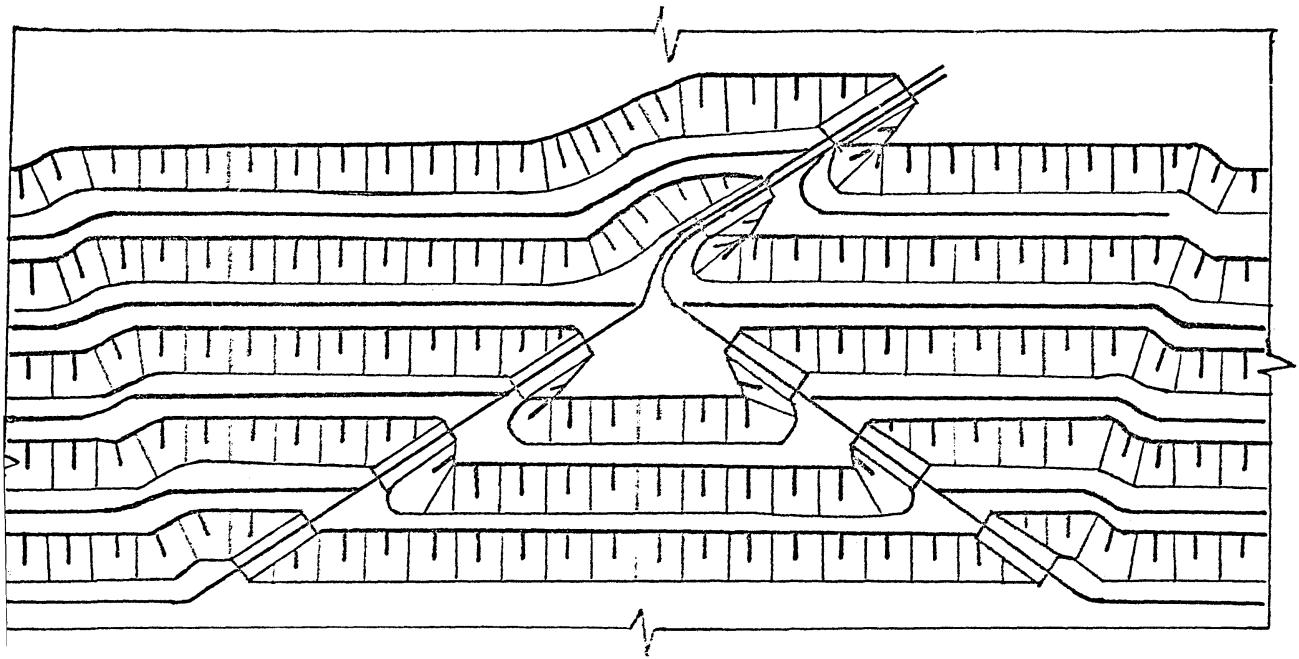


Рис. 29. Схема вскрытия с двусторонним примыканием, общими и отдельными съездами с комбинированной ориентацией.

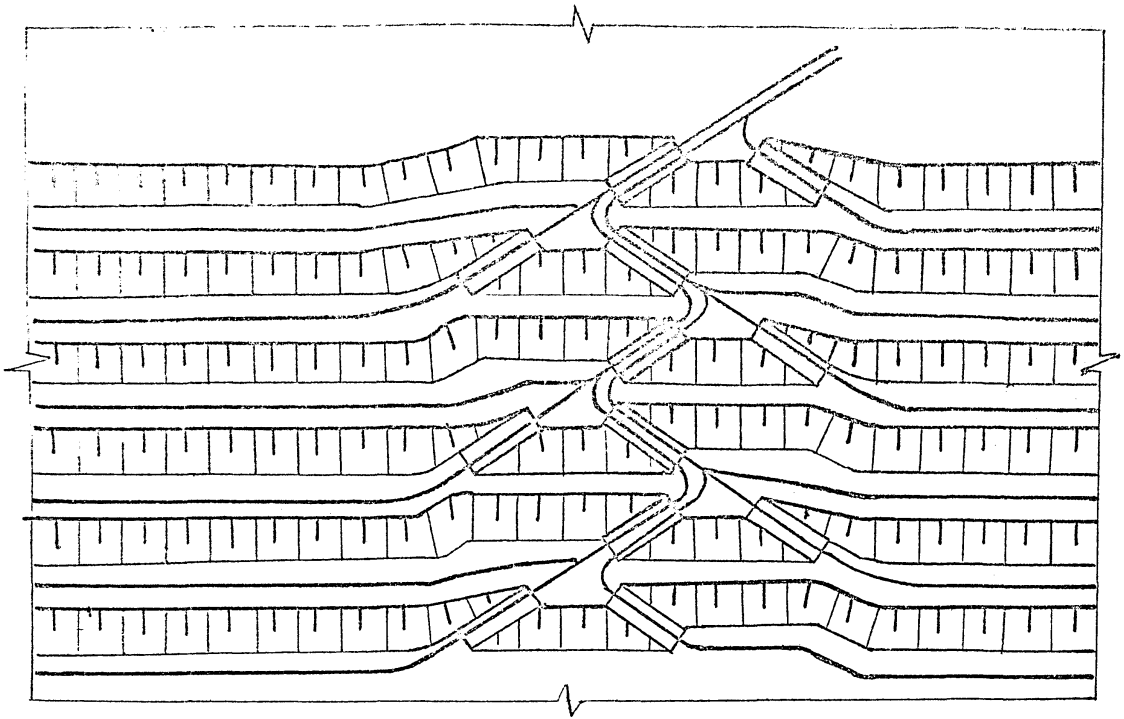


Рис. 30. Схема вскрытия с двухсторонним примыканием, общими и отдельными съездами с комбинированной ориентацией.

Таблица 5

Основные технологические параметры перегрузочных пунктов

№№ схем на рис. 14-16	Ширина площадки, м	Длина площадки, м	Примечание
I	$B = B_э + 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = L_п + L_в$	с поворотом поезда в вертикальной плоскости на 180°
2	$B = B_э + 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = 2L_п$	
3	$B = B_э + B_к + 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = 2L_п + L_{с.п.}$	
4	$B = B_э + B_к = 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = 2L_п + 2L_{с.п.}$	
5	$B = B_э + 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = 2L_п$	
6	$B = B_э + B_к + 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = 2L_п + 2L_{с.п.}$	
7	$B = B_э + B_к + 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = 2L_п + L_{с.п.}$	
8	$B = B_э + B_к + 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = 2L_п + 2L_{с.п.}$	
9	$B = B_э + B_к + R_г + R_в + h_п + B_б + B_а$	$L = L_п + R_в$	с двумя поворотами поезда в вертикальной плоскости на 180° каждый
I0	$B = B_э + 2R_г + 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = L_п + R_г$	
II	$B = B_э + 2R_г + 0{,}5\,B_п + B_б + B_а$	$L = 2L_п + R_г + 2L_{с.п.}$	

3. Отвалообразование.

При транспортировании горной массы конвейерными поездами возможны две схемы отвалообразования: экскаваторное с использованием разгрузочного устройства и непрерывное с помощью отвалообразователя.

3.I. Экскаваторное отвалообразование.

Экскаваторное отвалообразование предусматривает укладку породы в отвал одноковшовым экскаватором из приямка, в который разгружаются конвейерные поезда с помощью передвижного разгрузочного устройства. Устройство перемещается по отвальным путям конвейерного поезда вдоль фронта отвальных работ. Гружонный конвейерный поезд по аппаролям заезжает в устройство, поворачивается в его спиральных направляющих вокруг продольной оси на 90^{0}, разгружается на сторону, поворачивается в рабочее положение и по другим аппарелям съезжает на отвальные пути. Разгрузка производится непрерывно. Отвалообразующее устройство симметрично относительно поперечной оси - конвейерный поезд может заезжать с обеих сторон. Разгруженная порода укладывается в отвал одноковшовым экскаватором.

Пионерная насыпь и съезды для конвейерного поезда отсыпаются автосамосвалами и планируются бульдозерами. Эксплуатация отвалов осуществляется аналогично эксплуатации железнодорожных экскаваторных отвалов (рис. 3I).

3.2. Непрерывное отвалообразование.

Непрерывное отвалообразование предусматривает укладку породы в отвал непосредственно с конвейерного поезда с помощью отвалообразователя, техническая характеристика которого приведена ниже (рис. 32).

Вылет консоли, м - 36 .
Высота отсыпки на уровне стояния, м - 7,5 .
Способ заезда конвейерного поезда - боковой односторонний.
Способ укладки породы в отвал - фронтальный.
Производительность , т/ч - 7000.
Габаритный размер по отвальным путям,м - 23,0 .
Масса,т - 600,0.

Экономические показатели отвалообразователя приведены в табл. 6.

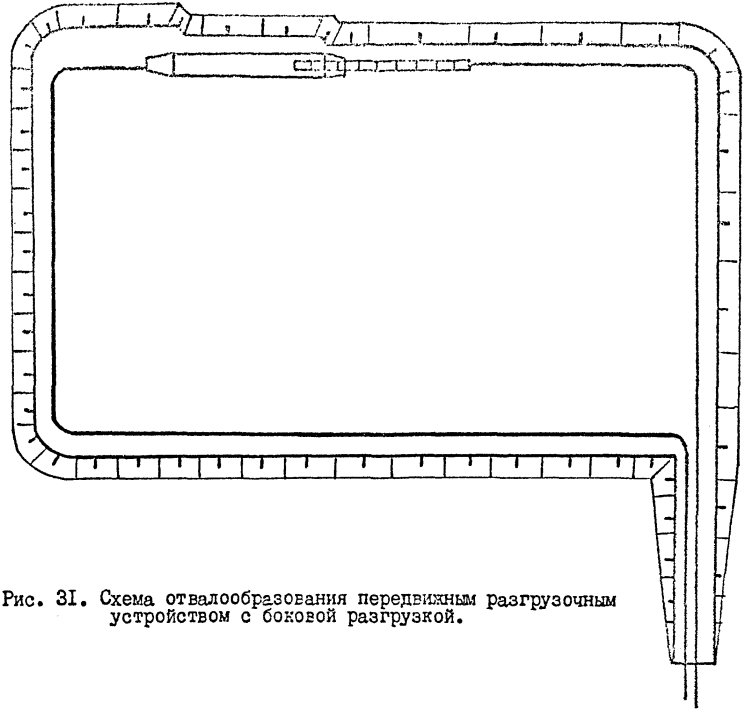


Рис. 31. Схема отвалообразования передвижным разгрузочным устройством с боковой разгрузкой.

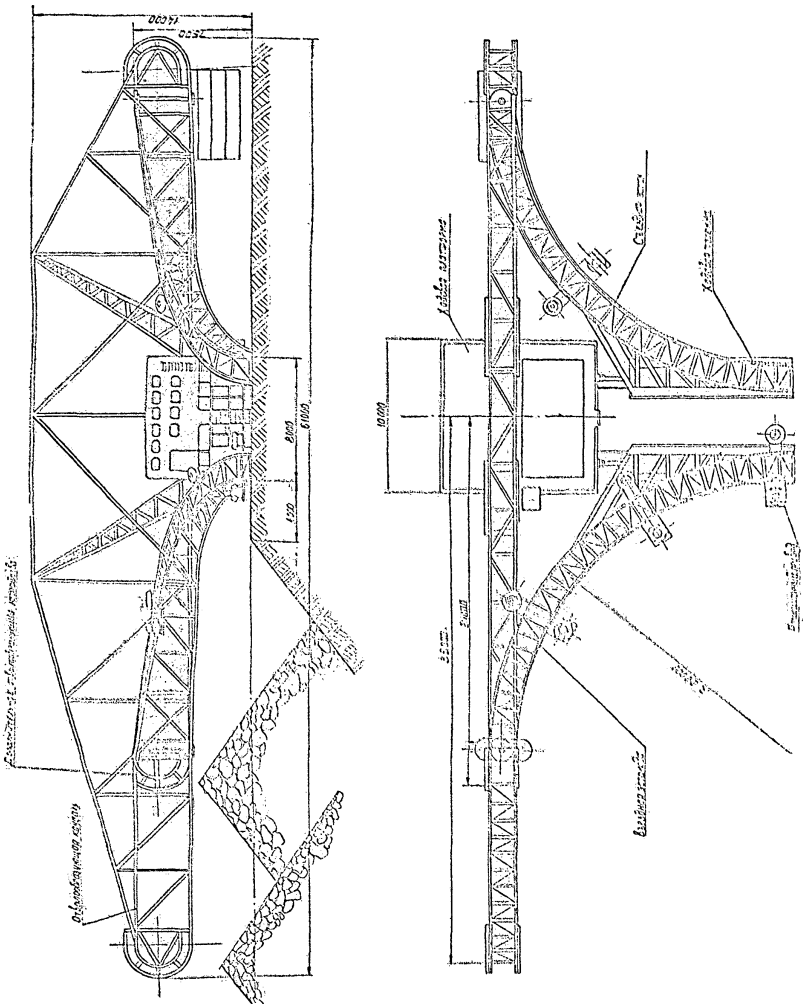


Рис. 32. Отвалообразователь для непрерывного отвалообразования.

Таблица 6

Экономические показатели отвалообразователя для конвейерных поездов

Оборудование	Капитальные затраты, тыс. руб.	В т.ч. строительно-монтажные, тыс. руб.	Эксплуатационные расходы		
			Постоянные (годовые), тыс. руб.	На календарный час	На машинный час
Отвалообразователь ВНИПИрудмаш	652	73	70,3	9,29	I4,9I

Отвалообразователь консольный неповоротный предусматривает укладку породы в отвал широкой заходкой вдоль фронта отвальных работ. Он движется вдоль фронта работ по двум рельсовым путям конвейерного поезда. Конвейерные поезда заезжают по аппарелям на отвалообразователь, разгружаются на концевой или промежуточной головке, возвращаются в транспортное положение на разворотном устройстве и съезжают с отвалообразователя на порожняковые отвальные пути (рис. 33). Отсыпка тупиков производится либо экскаватором (рис. 33, а), либо с использованием больших радиусов закруглений отвальных путей (рис. 33, б).

4. Рекомендации по применению технологических схем с конвейерными поездами.

4.I. Конвейерные поезда могут быть применены в качестве единого вида транспорта при проектировании новых карьеров или же для отработки определенной зоны по глубине действующего карьера. В первом случае для создания стационарных подъемных участков при углубочной системе разработки с продольной выемкой необходимо наличие стационарного или же временно нерабочего борта карьера. Это обеспечивается в том случае, когда угол падения пласта равен устойчивому углу откоса нерабочего борта или при крутом падении отработку карьера производят от нерабочего (лежачего) борта, а также при поперечной или же продольно-поперечной выемке с односторонним развитием горных работ. Вскрытие осуществляется ступенчатыми погоризонтными съездами.

Во втором случае вскрытие до предполагаемой зоны работы конвейерных поездов может быть осуществлено крутонаклонными траншеями или подземным способом, а отработка самой зоны, как

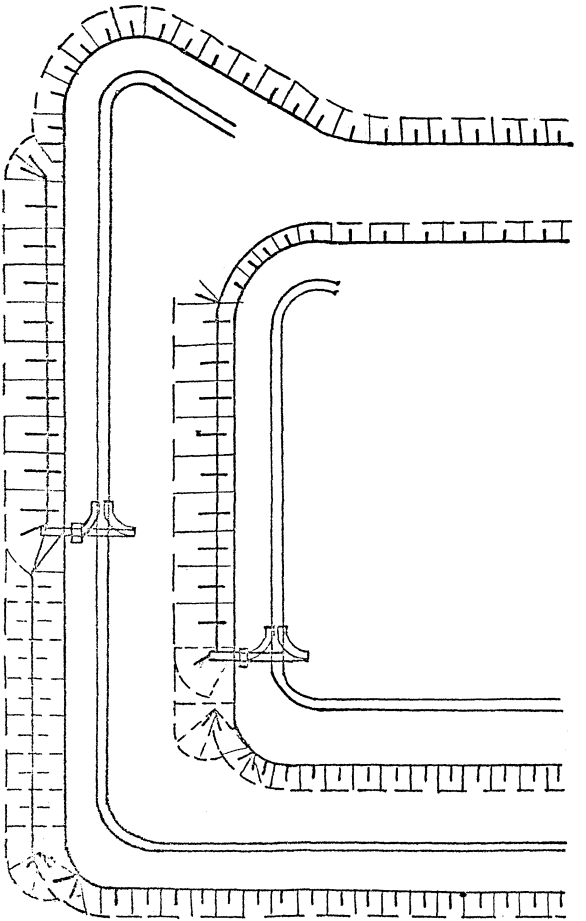


Рис. 33. Схема непрерывного отвалообразования:
а – с отсыпкой тупиков отвалообразователем;

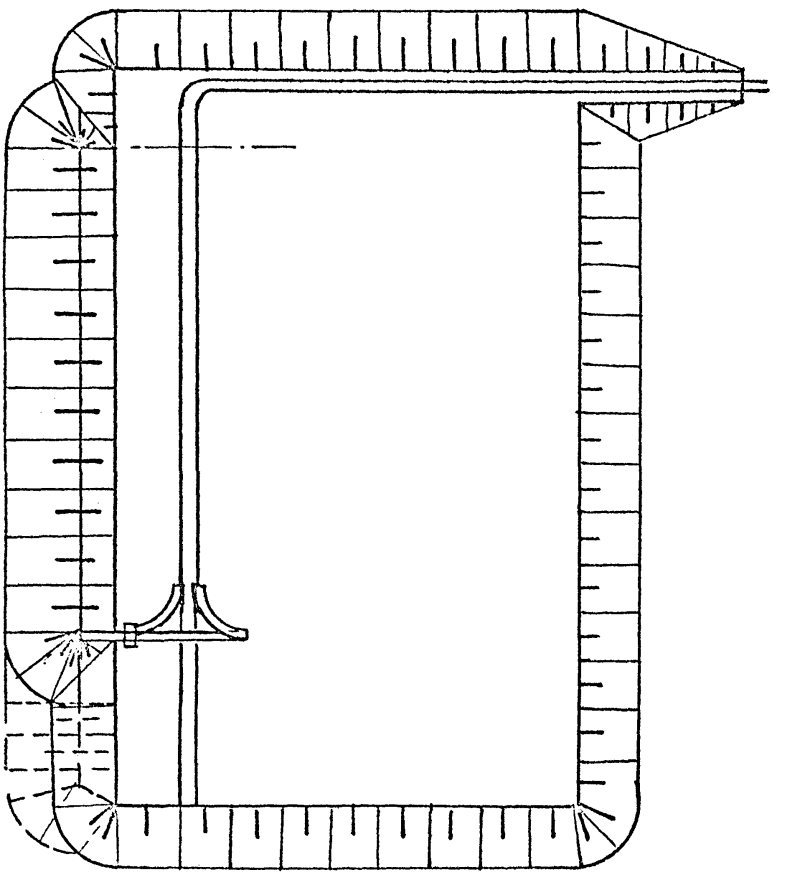


Рис. 33, б – с использованием в тупиках экскаватора.

и в первом случае осуществляется ступенчатыми погоризонтными съездами.

4.2. В комбинации с другими видами транспорта конвейерные поезда могут быть применены при реконструкции действующих карьеров. При использовании их в качестве внутрикарьерного сборочного вскрытие осуществляется ступенчатыми погоризонтальными съездами, а при использовании в качестве подъемного вскрытие осуществляется крутонаклонными траншеями (стволами) соединяющими поверхность и концентрационные горизонты или же два концентрационных горизонта по высоте разработки.

4.3. При пересеченной местности и значительном расстоянии транспортирования конвейерные поезда могут быть использованы в комбинации с другими видами транспорта в качестве транспорта на поверхности до конечных пунктов доставки.

4.4. Все рекомендуемые технологические схемы транспорта могут применяться как самостоятельно так и в различных сочетаниях друг с другом.

4.5. При применении конвейерных поездов в качестве единого вида транспорта и внутрикарьерного сборочного необходимо применение автомобильного транспорта для подготовки новых горизонтов.

4.6. Длину конвейерного поезда в технологических расчетах рекомендуется принимать равной I00–I50 м.

4.7. Минимальные длины горизонтальных участков примыкания к наклонным в местах погрузки и разгрузки рекомендуется принимать не менее I50–200 м.

4.8. Предпочтительно принимать непрерывное отвалообразование.

gost.e-ecolog.ru