

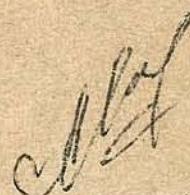
Министерство черной металлургии СССР

ГЛАВПРОЕКТ

Государственный союзный институт по проектированию  
предприятий горнодобывающей промышленности

ГИПРОРУДА

ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОТКРЫТЫХ  
РАЗРАБОТОК ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ



Ленинград 1970

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР  
ГЛАВПРОЕКТ

Государственный союзный институт по проектированию  
предприятий горнорудной промышленности  
ГИПРОРУДА

ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ  
ОТКРЫТЫХ РАЗРАБОТОК ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Ленинград  
1970

Ответственный редактор С.Н.ШАЛАЕВ

"Типовые элементы открытых горных разработок горнодобывающих предприятий черной металлургии" - нормативный материал, составленный для практической помощи при проектировании и планировании горных работ горнорудных предприятий и проектно-технологических институтов горнодобывающей промышленности черной металлургии. Этот материал может быть использован во всех отраслях горнодобывающей промышленности - рудной и нерудной. В работе приведены: технические характеристики горного, транспортного оборудования и оборудования для вспомогательных работ; типовые элементы открытых разработок; раздельные пункты карьерного железнодорожного транспорта; схемы проходки траншей в скальных породах; схемы отвалообразования и др.

В работе принимали участие: Шахмейстер Ш.Я. (руководитель темы), Арсеньев С.Я., Архипов П.М., Архипова Н.П., Афанасьева Л.С., Богданов В.Л., Буров В.А., Захарова С.М., Захаренко В.Е., Капура Т.Л., Коневкина Л.М., Маховер В.С., Нефедова М.И., Нефедович А.Г., Павлов В.П., Радайкин А.П., Обозный А.Н., Шпанский О.В.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее издание переработано и дополнено пожеланиями горнорудных предприятий, проектных и научно-исследовательских институтов с учетом совершенствования техники и технологии открытых разработок.

В работе приведены:

1. Горнотехнические характеристики железорудных и марганцевых карьеров, эксплуатируемых и намечаемых к строительству до 1980 г.

2. Технологические схемы разработки рудных месторождений.

3. Технические характеристики основного и вспомогательного горного и транспортного оборудования и комплексов непрерывного действия, изготавляемых и намечаемых к выпуску в ближайшие годы.

4. Типовые элементы открытых разработок для карьеров со скальными и рыхлыми породами.

5. Раздельные пункты карьерного железнодорожного транспорта.

6. Схемы отвалообразования с применением оборудования циклического и непрерывного действия.

Приведены перечень и значения отдельных типовых элементов открытых разработок, определяющих ширину рабочей площадки при различных видах горного и транспортного оборудования и различной технологии буровзрывных работ. Приведены размеры рабочих площадок при минимальном наборе элементов; классификация способов проходки траншей в скальных породах и значения элементов, определяющих минимальную ширину траншей по дну.

Раздельные пункты карьерного железнодорожного транспорта даны при разных размерах движения пар поездов в смык с учетом применения двух шарок крестовин - I/7 и I/9.

Схемы отвалообразований приведены для скальных и рыхлых пород с применением отвальных плугов, карьерных механических лопат, драглайнов, бульдозеров, звеньевых и консольных отвалообразователей.

"Типовые элементы открытых разработок" предназначаются в качестве нормативного материала при проектировании и планировании горных работ на горнодобывающих предприятиях черной металлургии.

При выполнении работы учтены справочные, исследовательские, заводские и литературные данные, а также проектные и типовые материалы институтов Гипроруда, Центрогипрошахт, УкрНИИпроект и других организаций.

## РАЗДЕЛ I

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ И МАРГАНЦЕВЫХ КАРЬЕРОВ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Перспективными планами развития черной металлургии СССР предусматривается значительное увеличение объема добычи железных и марганцевых руд открытым способом.

Железорудные и марганцевые месторождения, разработка которых предусматривается открытым способом, характеризуются многообразием геологических и горнотехнических условий, предопределяющих применение различных технологических схем и различного горного и транспортного оборудования.

Основные горнотехнические данные карьеров приведены в табл. I.

Рудные месторождения, указанные в таблице, можно разделить на 4 основные группы.

Первая группа характеризуется крутым или наклонным падением рудных залежей, скальными рудами и вмещающими породами, требующими для их выемки применения буровзрывных работ. Мощность покрывающих пород незначительна. Месторождения этой группы характеризуются большой глубиной разработки, многоступной выемкой, применением для погрузки горной массы экскаваторов цикличного действия, вывозкой руды на фабрику и пустых пород во внешние отвалы колесным транспортом.

Вторая группа характеризуется крутым или наклонным падением рудного тела, скальными рудами и вмещающими породами и мощной толщей рыхлых покрывающих пород. Рыхлая вскрыша удаляется драглайнами и роторными комплексами.

Третья группа характеризуется горизонтальным или слабонаклонным залеганием рудного тела, скальной рудой, требующей применения буровзрывных работ, и мощной толщей рыхлых покрывающих пород.

Четвертая группа характеризуется горизонтальным залеганием рудного тела, мягкими рудами и породами, разрабатываемыми без предварительного рыхления.

При разработке месторождений III и IV групп применяются транспортно-отвальная или бестранспортная система перемещения пород во внутренние отвалы.

На удалении покрывающих рыхлых пород и рыхлых руд используются экскаваторы циклического действия, драглайны с использованием железнодорожного, автомобильного и конвейерного транспорта и комплексы непрерывного действия.

Типичные технологические схемы разработки рудных месторождений I, II, III и IV групп представлены на рис. I, 2, 3 и 4.

Ниже, в табл. 2 и 3, приведены классификация технологических схем разработки скальных пород и условия их применения. В основу классификации положен принцип поточности - внедрения оборудования непрерывного действия на основных производственных процессах: разрушении массива, погрузке, транспортировании и отвалообразовании.

Распределение электроэнергии в карьере, как правило, осуществляется при напряжении 6 кв. Наиболее распространенные схемы распределения электроэнергии от подстанций до электроприемников карьера (экскаваторов, буровых станков и т.д.) являются борт-кольцевая с поперечными спусками и комбинированная, совмещающая в себе два типа схем - радиальную с продольными и бортовую с поперечными ЛЭП 6 кв (рис. 5 и 6).

Питание шагающих экскаваторов типа ЭШ-15/90, ЭШ-25/100 и т.д. производится по самостоятельным фидерам от подстанций или распределительных устройств.

Для сверхмощного горного оборудования (вскрышные и добывочные комплексы с роторными экскаваторами) рекомендуется, по согласованию с горнотехнической инспекцией, применять напряжение 35 кв. Прохождение ЛЭП 35 кв по рабочей площадке и спуск ее в карьер должен решаться в каждом случае отдельно и в дальней работе не приводится.

При отработке горизонтов ниже 200 м от поверхности следует широко применять глубокий ввод, располагая передвижные распределительные устройства 6 кв на уступах специально отведенных площадок.

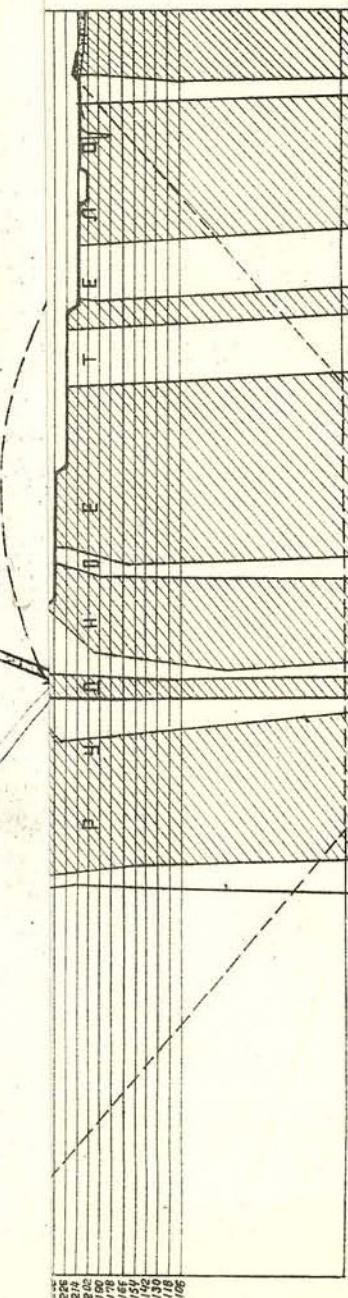
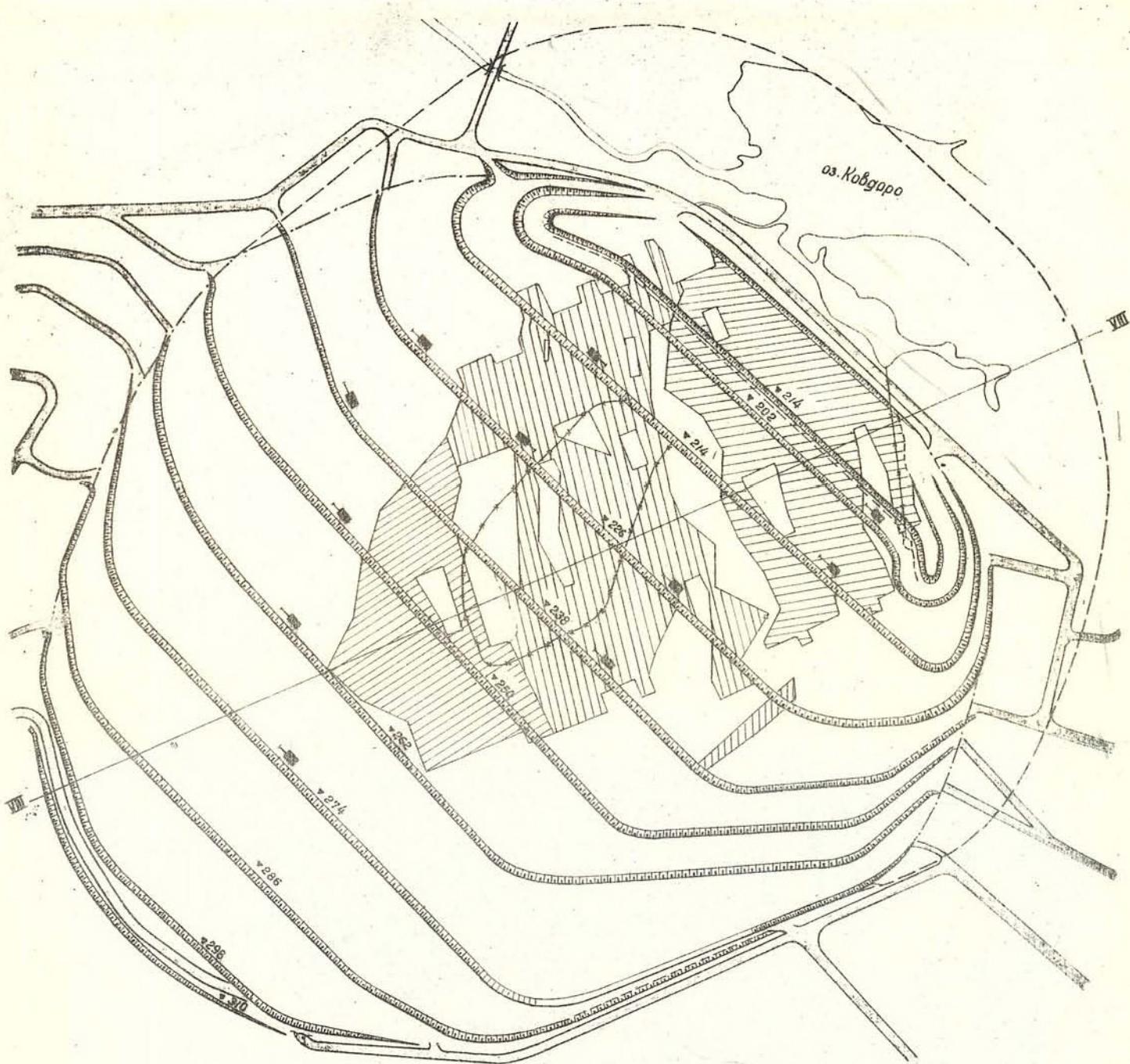


Рис. Г. Схема разработки монной кругоподъемной залежи с применением автомобильного транспорта



VIII - VIII  
M. 1:2000

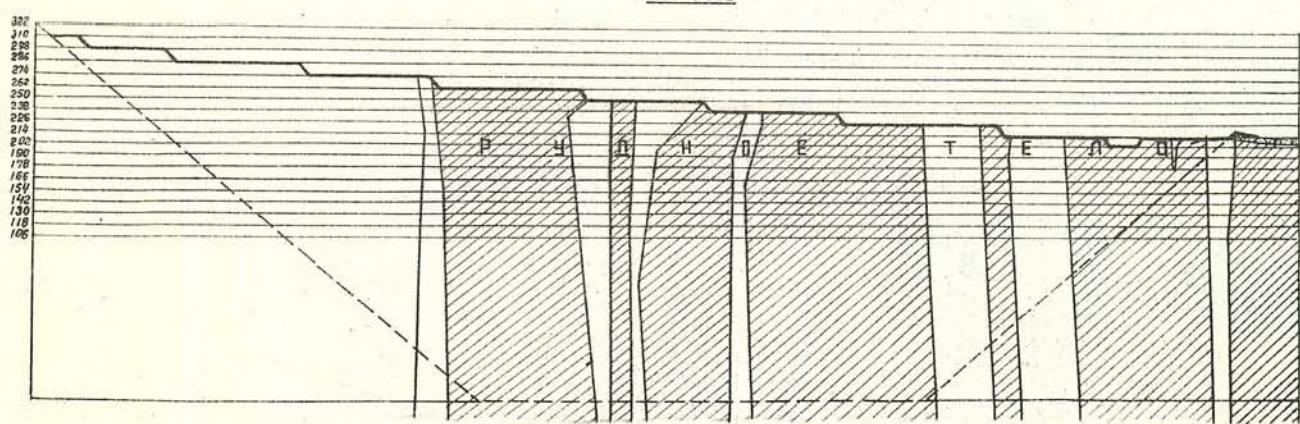
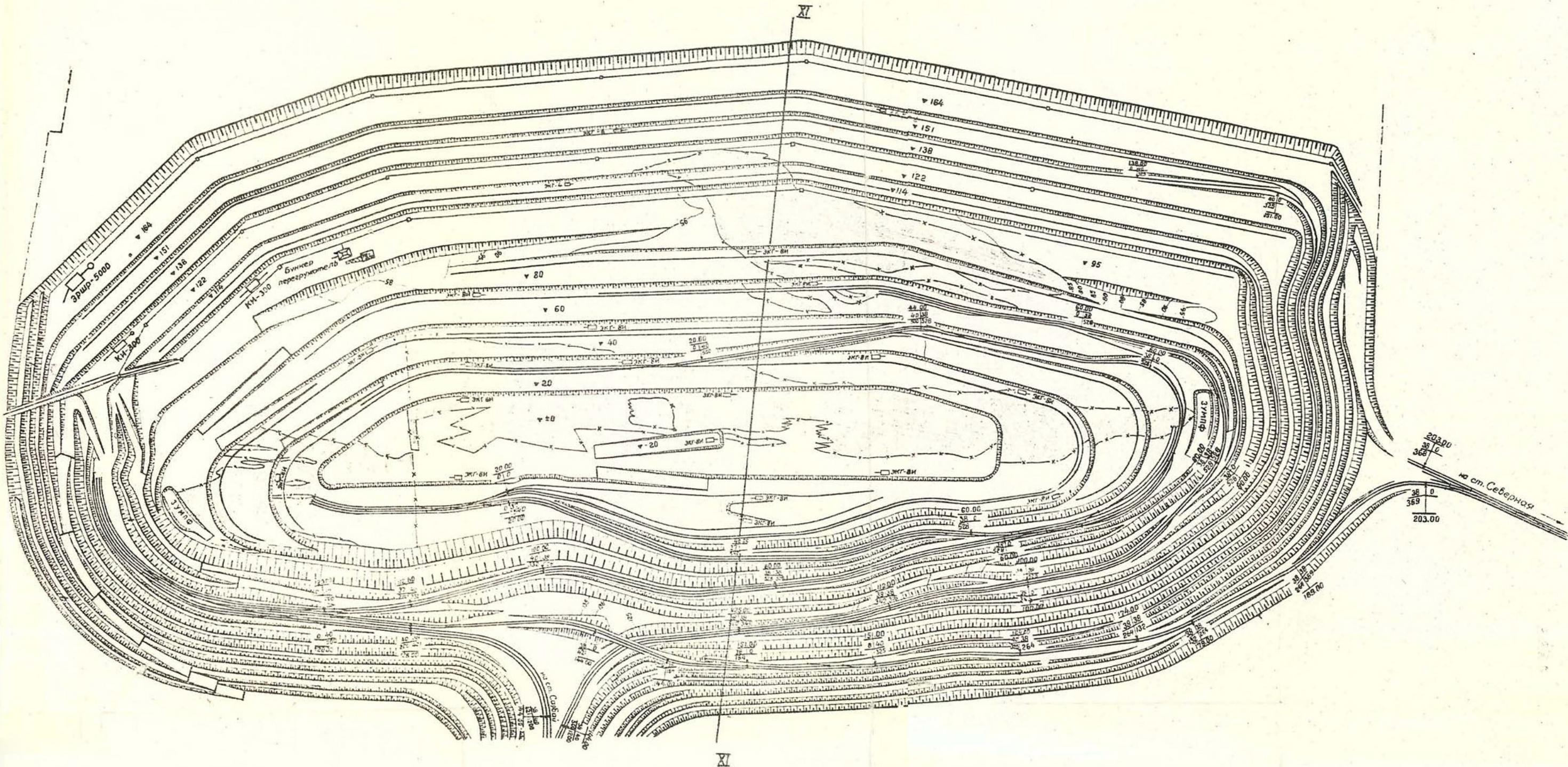


Рис. I. Схема разработки мощной крутопадающей залежи с применением автомобильного транспорта



P A Z P E 3 XI-XI

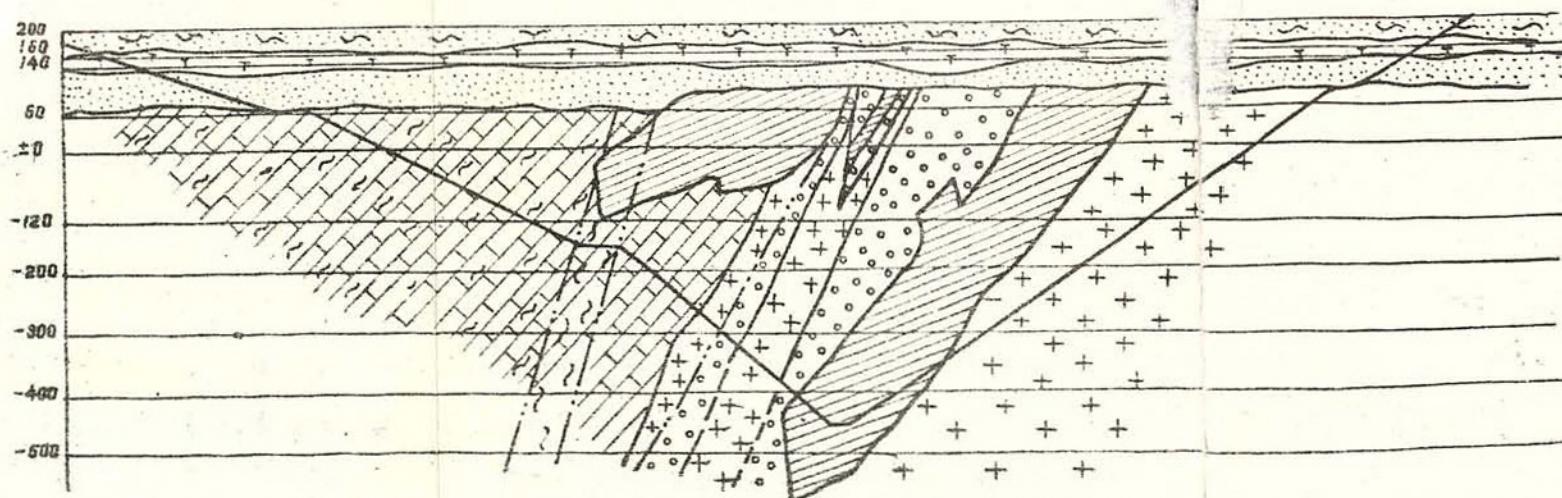
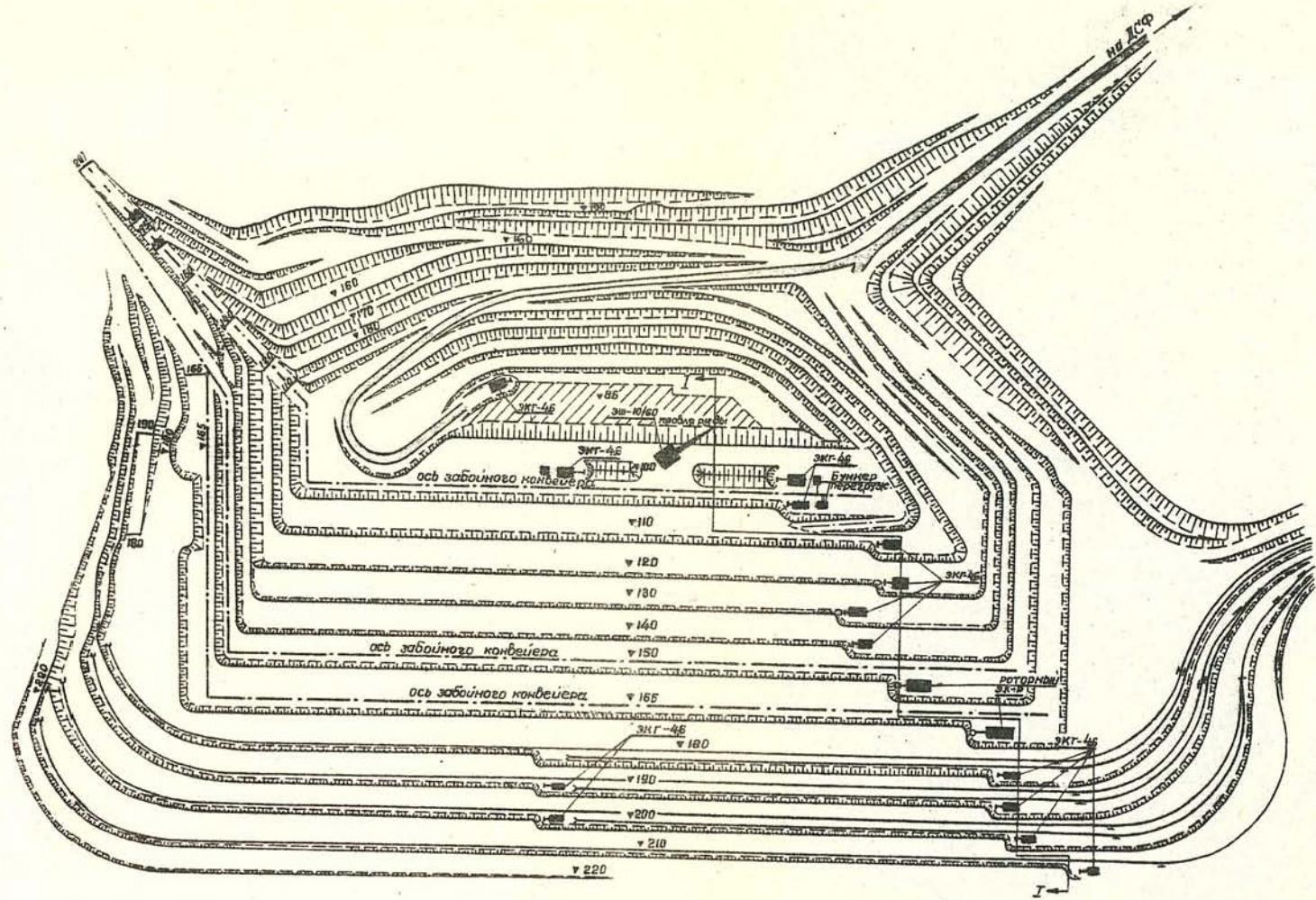


Рис.2. Схема разработки крутопадающей рудной залежи с применением оборудования непрерывного и циклического действия



I-I

M. 1:1000

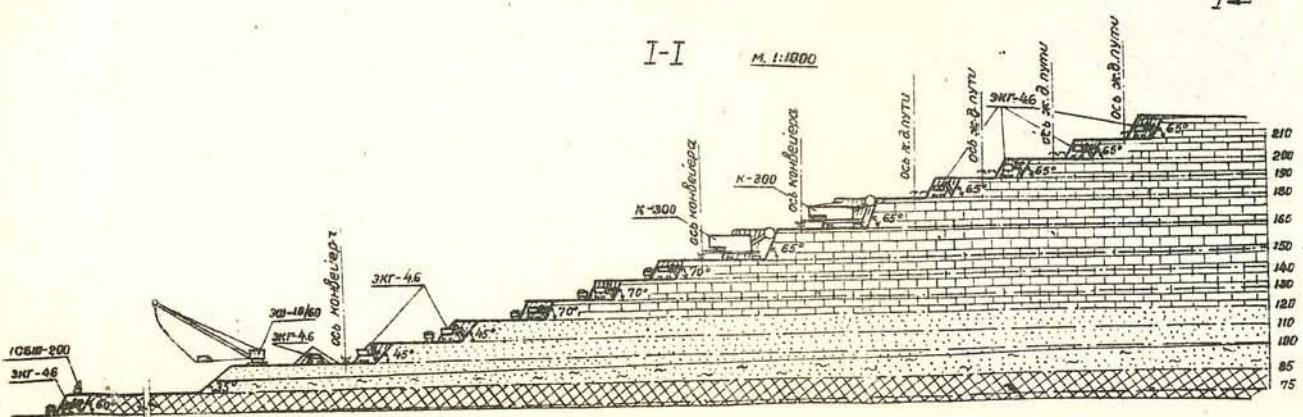


Рис.3. Схема разработки горизонтально залегающей рудной залежи с применением оборудования непрерывного и циклического действия

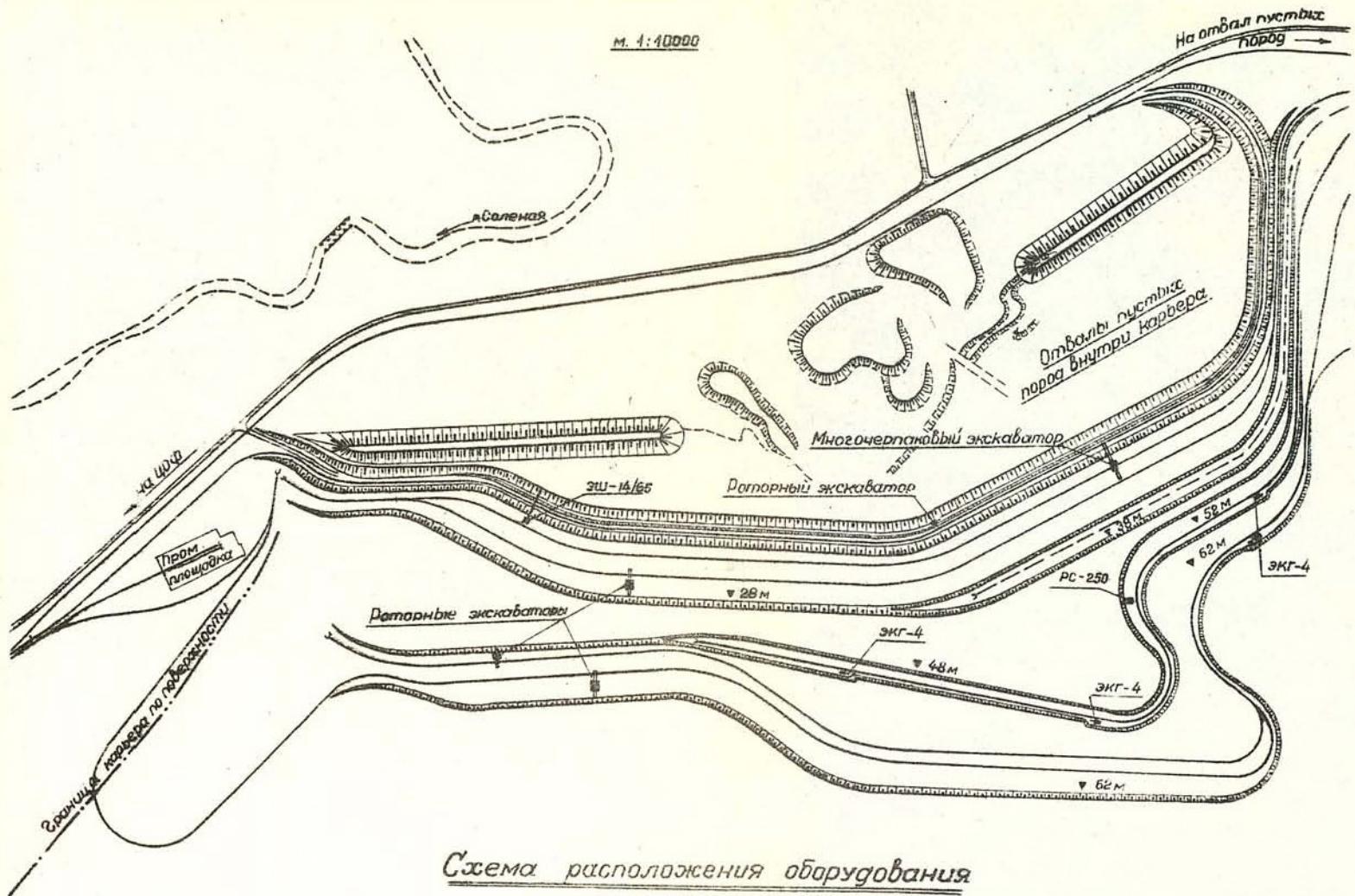


Схема расположения оборудования

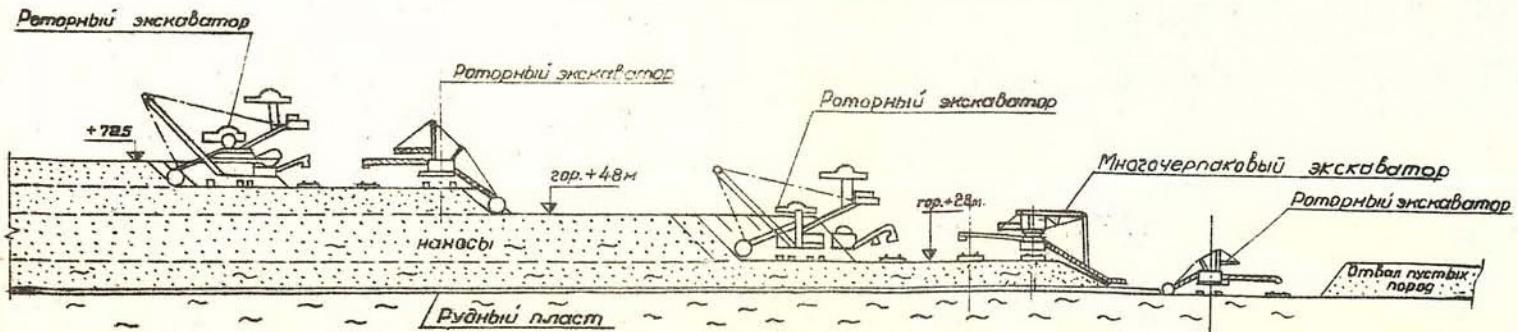


Рис.4. Схема разработки маломощной горизонтально залегающей рудной залежи с частичным применением внутренних отвалов

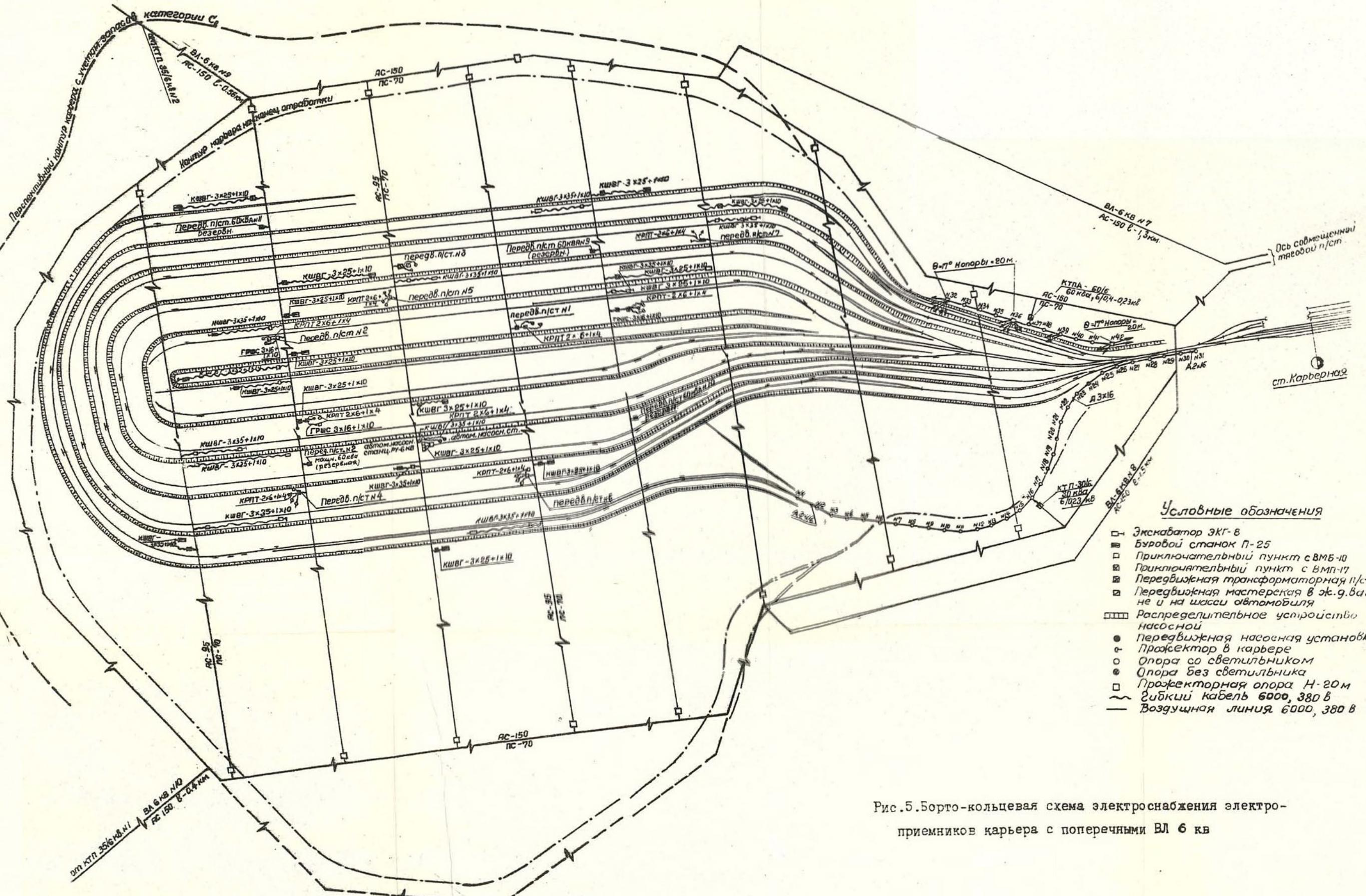


Рис.5.Бортко-кольцевая схема электроснабжения электро- приемников карьера с поперечными ВЛ 6 кв

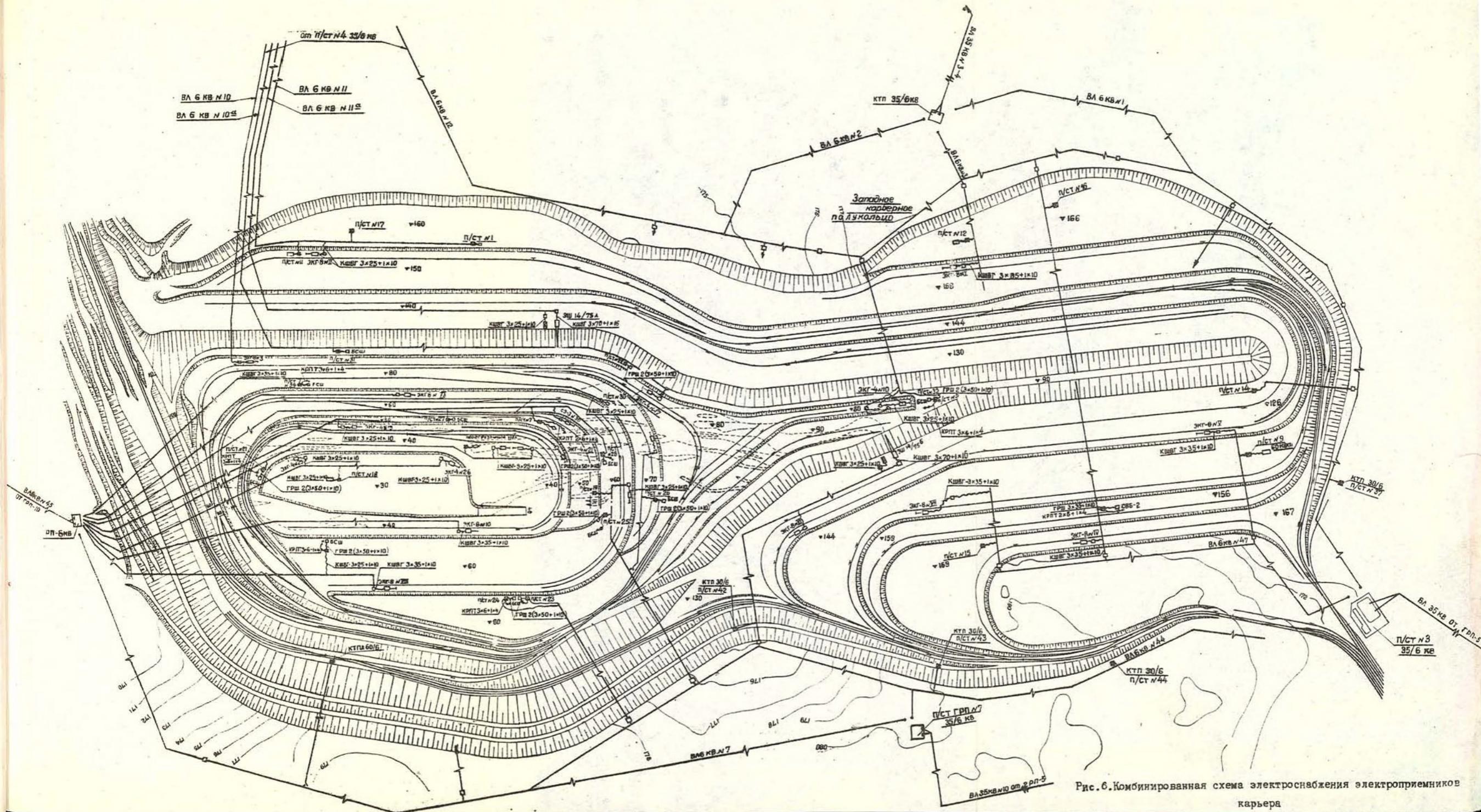


Рис. 6. Комбинированная схема электроснабжения электроприемников

Таблица I

Характеристика железорудных и марганцевых карьеров

Месторо- ждение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодья- конова		Угол падения рудной залежи, град.	Проект- ная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проект- ная го- ловая производитель- ность карьера по гор- ной мас- се, млн.т	Тип погру- зочного оборудо- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород						

Железорудные месторождения

I группа (кругопадающие и пологозалегающие месторождения со скальной рудой и имеющими породами, мощность покрытия которых пород не назначена)

Северо-Запад	Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодья- конова		Угол падения рудной залежи, град.	Проект- ная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проект- ная го- ловая производитель- ность карьера по гор- ной мас- се, млн.т	Тип погру- зочного оборудо- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород						
Оленегорское	13-14	II-II	-	65-80	410	12-15	31,0	ЭКГ-4, ЭДС-5, ЭКГ-8
Ховдорское	5-10	15	-	90	250	12	22,0	ЭКГ-4,6 СЭ-3 ЭКГ-4
Костомукшский	12-15	10-15	-	50-85	510	15	84	ЭКГ-8

Продолжение табл. I

Месторо- ждение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодья- конова		Угол падения рудной залежи, град.	Проект- ная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проект- ная го- ловая производитель- ность карьера по гор- ной мас- се, млн.т	Тип погру- зочного оборудо- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород						
<u>Урал</u>								
Ново-Бакаль- ское	1-10	I-I8	3-18	30-60	370	10-15	12,8	ЭКГ-4
Восточно-Бу- ландинское	4-8	I-I8	3-18	90	200	10-15	6,8	ЭКГ-4, СЭ-3
Малый Куйбас	9-12	10-15	-	70-90	330	10	16,0	ЭКГ-4
Первоураль- ское	8-10	8-10	-	45-85	130	10-12	5,2	ЭКГ-4, СЭ-3
Качканарский ГОК.	8-10	8-10	-	80-86	200	15	29	ЭКГ-8, ЭКГ-5, ЭКГ-4,6; ЗУ
Главный								—п—

Продолжение табл. I

Месторо- ждение, ГСК	Коэффициент крепости по шкале проф. М. Протодья- конова		Угол падения рудной залихи град.	Проект- ная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проект- ная го- довая промыш- ленность карьера по гор- ной мас- се, млн.т	Тип потру- зочного оборудо- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород						
Северный	8-10	8-10	-	80-85	165	15	ЭКТ-8, ЭКТ-5, 6; 3	железно- дорожный
Западный	8-10	8-10	-	80-85	290	15	-"	-"
<u>Казахстан</u>								
Западный Ка- ражал	8-15	2-12	-	80	258	12	6,2	автомо- бильный
Большой Ктай	1-15	1-15	-	15-60	100	10	2,2	-" -
Кень-Тобе	10-12	8-10	-	70-90	180	10	5,4	-" -
<u>Западная Си- бирь</u>								
Тейское	10-12	8-10	-	40-80	580	15	ЭКТ-4, 6	-" -

12

Продолжение табл. I

Месторо- ждение, ГСК	Коэффициент крепости по шкале проф. М. Протодья- конова		Угол падения рудной залихи град.	Проект- ная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проект- ная го- довая промыш- ленность карьера по гор- ной мас- се, млн.т	Тип потру- зочного оборудо- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород						
<u>Восточная Си- бирь</u>								
Коршуновское	3-12	2-10	-	90	490	20	54,0	ЭКТ-8
Краснокамен- ское	10-12	8-15	-	50-70	200	10	20,6	ЭКТ-4, 6
Ирбинское	10-12	12-15	-	50-70	150-240	15	9,0	ЭКТ-4, 6
Рудногорское	3-15	3-7	-	65-90	200	15	24,0	ЭКТ-4, 6
<u>Другие</u>								
ЧПОК	12-18	10-12	рыхлые	70-90	425	10-12- -15	80,0	ЭКТ-4, ЭКТ-4, 6, ЭКТ-8

13

авто-  
мобильный,  
железно-  
дорожный

Продолжение табл. I

Месторо- ждение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодья- конова			Угол падения рудной залежи, град.	Проект- ная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проект- ная го- ловая производ- итель- ность карьера по гор- ной мас- се, млн.т	Тип погру- зочного оборуно- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород	покры- вающих пород						
ЩГОК	I2-I4	6-12	0,6-9	55-65	350	10-15	56,0	ЭКП-4,6 ЭКП-8	автомо- бильный, железно- дорожный
ИНГОК	I8-20	3-I4	0,6-9	50-80	415	10-12- -15	44,0	ЭКП-4,6 ЭКП-8	автомо- бильный, конвейер- ный
<u>СевГОК:</u>									
Анновское	I6-I8	8-16	рыхлые	70-80	300	10-20	83,0	ЭКП-4 ЭРП-350/1000	автомо- бильный
Первомай- ское	I0-I4	8-19	рыхлые	70-85	200	10-20	77,0	-" -	-" -

I4

Продолжение табл. I

Месторо- ждение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодья- конова			Угол падения рудной залежи, град.	Проект- ная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проект- ная го- ловая производ- итель- ность карьера по гор- ной мас- се, млн.т	Тип погру- зочного оборуно- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород	покры- вающих пород						
карьер № I	I6-20	I0-15	рыхлые	45-60	300	10-15	22,0	ЭКП-4 ЭКП-8	железно- дорожный, автомо- бильный
карьер № 3	I8-20	I0-15	" -	45-60	500	10-15	64,5	ЭКП-4 ЭКП-8	" -
Днепров- ский ГОК	I5-20	2-15	" -	65-90	300	10-12- -20	75,0	роторный ЭКП-8	автомо- бильный, конвейер- ный
<u>Закавказье</u>									
Северо-Запад- ное	I0-15	6-10	-	I0-12	наторный	I0	4,4	ЭКП-3,2 ЭКП-4	автомо- бильный

I5

Продолжение табл. I

Месторождение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.И. Протодьяконова			Угол падения рудной залежи, град.	Проектная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Тип погрузочного оборудования	Вид транспорта
	руды	вмещающих пород	покрывающих пород					
Северо-Восточное	10-15	6-10	-	10-20	нагорный	10	2,8	ЭКТ-4, ЭКТ-4
Северо-Восточное	10-15	6-10	-	10-20	нагорный	10	2,8	ЭКТ-3,2 ЭКТ-4
II группа (крутонахальные и пологозалегающие месторождения со скальной рудой и имеющими породами и мощной толщей рыхлых покровящих пород)								
Сарбайское	8-10	10-12	1,5-5	40-65	630	10-20	84-107	ЭКТ-4 ЭКТ-8 ЭШ-4/40 ЭШ-14/75 ЭШ-15/90
Соколовское	8-10	10-12	0,5-1,5-4	45-90	468	10-20	57,5	ЭКТ-4 ЭКТ-8 ЭШ-14/75

16

Продолжение табл. I

Месторождение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.И. Протодьяконова			Угол падения рудной залежи, град.	Проектная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Тип погрузочного оборудования	Вид транспорта
	руды	вмещающих пород	покрывающих пород					
Качарское	8-10	10-12	рыхлые	15-60	723	20	100	ЭКТ-8 ЭРТ-1600
Лагыркульское	8-10	10-12	0,6-1,2	35-50	450	12	30	ЭКТ-4 ЭКТ-8 ЭШ-10/60 ЭРГ-400/1000000
Центр железистое кварциты, Стойленский ГОК	10-20	0,3-12	рыхлые	до 90	400	15	38,7	ЭКТ-8И
Губкинский ГОК	12-18	0,3-12	-"	до 90	375	15	42,8	ЭКТ-8И
Чернинский ГОК	10-20	0,3-12	-"	до 90	550	15	46,0	ЭКТ-8И

17

Продолжение табл. I

Месторождение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.И. Протодьяконова			Угол падения рудной залежи, град.	Проектная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проектная горнодобивая производительность карьера по горной массе, млн.т	Тип погрузочно-оборудования	Вид транспорта
	руды	вмещающие породы	покрывающиеся породы						
Лебединский ГОК железистые кварциты	I0-I5	0,3-12	рыхлые	50-90	400	10-15- -20	39,5	ЭКГ-4 ЭИ-4/40 ЭИ-14/75 ЭРГ-350/1000	железно-дорожный, конвейерный
Михайловский ГОК: железистые кварциты	I0-20	I-15	-" -	50-90	280	9-10-15- -20-33	39,2	ЭКГ-4 ЭИ-4/40 ЭРГ-400/1000	железно-дорожный, конвейерный

18

Продолжение табл. I

Месторождение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.И. Протодьяконова			Угол падения рудной залежи, град.	Проектная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проектная горнодобивая производительность карьера по горной массе, млн.т	Тип погрузочно-оборудования	Вид транспорта
	руды	вмещающие породы	покрывающиеся породы						
Центр									
Лебединский р-к: богатые руды	I-8	0,3-8	рыхлые		120-130	-	46,0	ЭКГ-4 ЭИ-4/40 ЭИ-14/75 ЭРГ-350/1000	железно-дорожный, конвейерный
Михайловский р-к: богатые руды	I-10	0,3-8	-" -		100	9-10-15- -20-33	70,0	ЭКГ-4 ЭИ-4/40 ЭИ-15/90 ЭРГ-1600 ЭРГ-350/1000	железно-дорожный, автомобильный, конвейерный
Стойленское	0,5-8	0,3-8	-" -		180	I2-45	34,0	ЭКГ-4 ЭРГ-1600 ДП-1200	автомобильный, конвейерный, железнодорожный

19

Продолжение табл. I

Месторо- ждение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.И. Протодья- конова		Угол падения рудной залежи, град.	Проект- ная глубина карьера,	Высота уступа, м	Тип погру- женного оборудо- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород					
Чернинское	0,5-6	0,3-8	рыхлые	гори- зонт	175	15-40	71,0
Казахстан Лисаковский ГОК:	0 Г	—	рыхлые	гори- зонт	30	10-30	36,7

ГУ группа (горизонтально залегающие месторождения с рыхлой  
рудой и мощной толщей покрывающих пород)

Месторо- ждение, ГОК	руды	вмеща- ющих пород	высота уступа, м	тип погру- женного оборудо- вания	вид транс- порта
Камышбурун- ское	0,5-6	—	50-60	ЭГТ-4 ЗРГ-400/1000 ЗРГ-1600 ДС-1000 ДС-625	конвей- ерный, железно- дорожный
			9-10- 13-15- 30-36	ЭГТ-3- ЗРГ-850 ЗРГ-1600 ДС-625	
			—"	72-3- -85,3	
			—"	ЭГТ-1600	

ГУ группа (горизонтально залегающие месторождения с рыхлой  
рудой и мощной толщей покрывающих пород)

Месторо- ждение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.И. Протодья- конова		угол падения рудной залежи, град.	Проект- ная глубина карьера,	высота уступа, м	типа погру- женного оборудо- вания	вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород					
Богдановское	1,5	—	1,0	гори- зонт	60	2-8-10- -30	49,8

Шевченков-  
ское

Бессонное

Чкаловское

Продолжение табл. I

Месторо- ждение, ГОК	Коэффициент крепости по шкале проф. М.И. Протодья- конова		угол падения рудной залежи, град.	Проект- ная глубина карьера,	высота уступа, м	типа погру- женного оборудо- вания	вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород					
Богдановское	1,5	—	1,0	гори- зонт	40-60	1,5-30	42,6
Шевченков- ское	1,5	—	1,0	—"	65	1,5-10- -20	II, I
Бессонное	1,5	—	1,0	—"	50-70	18-30	45,0
Чкаловское	1,5	—	1,0	—"	—	—	ЭГР-4 ЭРГ-1600 ПКМ

Продолжение табл. I

22

Месторо- ждение, ГOK	Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодья- конова		Угол падения рудной засадки, град.	Проект- ная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проект- ная го- довая производ- тель- ность карьера по гор- ной мас- се, млн.т	Тип погру- зочного обороудо- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород						
Коминтерн- Марьевское	1,5	-	1,0	гори- зонт	23	1-3,1- 10-16,5	6,9	ЭШ-6/60 ЭШ-10/60 ЭШ-15/90 ЭРГ-350/1000
Грушевское	1,5	-	1,0	-"	70-80	2-5- 20-35	49,7	ЭРГ-1600 ЭРГ-400/1000 ЭКП-4 ЭРГ-450/1000
Запорожское	1,5	-	1,0	-"	40-60	30	47,1	ЭРГ-1600
Алексеевское	1,5	-	1,0	-"	45	2-40	28,2	ЭРГ-1600 ЭШ-10/60 ЭШ-15/90

Продолжение табл. I

23

Месторо- ждение, ГOK	Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодья- конова		Угол падения рудной засадки, град.	Проект- ная глубина карьера, м	Высота уступа, м	Проект- ная го- довая производ- тель- ность карьера по гор- ной мас- се, млн.т	Тип погру- зочного обороудо- вания	Вид транс- порта
	руды	вмеща- ющих пород						
Покровское	1,5	-	1,0	гори- зонт	50	2-10-34	68,0	ЭРГ-1600 ЭРГ-3006/3,5
Чертомлык- ское	1,5	-	1,0	-"	15-45	4-5-34	25,7	ЭРГ-1600 ЭРГ-3006/3,5 ЭКП-4 ЭШ-10/60

## Классификация технологических

Группа	Наименование схемы	Производственные	
		Рыхление, максимальный размер кондиционного куска, мм	Грохочение или дробление
Индивидуальная	1 - с погрузкой одноковшовыми экскаваторами при железнодорожном транспорте	1000-1500	-
	2 - с погрузкой одноковшовыми экскаваторами при автомобильном транспорте	1000-1500	-
	3, а - с погрузкой одноковшовыми экскаваторами при комбинированном (автомобильно-железнодорожном) транспорте	1000-1500	-
	3, б - с погрузкой одноковшовыми экскаваторами при комбинированном автомобильно-скреперном (клетевом) транспорте	1000-1500	-
	3, в - с погрузкой одноковшовыми экскаваторами при комбинированном транспорте с автомобильными подъемниками (многорельсовыми дорогами)	1000-1500	-
Бесшарнирно-поточная	4 - с одноковшовыми экскаваторами, полустационарными (стационарными) грохотами при комбинированном (автомобильно-конвейерном) транспорте.	500	полустационарные (стационарные) грохоты

Таблица 2  
схем разработки скальных пород

процессы		Транспорт		Уровень поточности, %	
		от забоя до			
фабрики, отвала	перегрузочно-пункта в карьере (полустационарного грохота дробилки)	фабрики, отвала	перегрузочного пункта на поверхности		
железнодорожный	-	-	-	экскаваторное, плужное	
автомобильный	-	-	-	бульдозерное	
комбинированный	автомобильный	железнодорожный	-	экскаваторное	
		-	скиповые (клетевые) подъемники	экскаваторное, бульдозерное	
		автомобильные подъемники (многорельсовые дороги)	-	экскаваторное, бульдозерное	
автомобильный	автомобильный	конвейерный; автомобильный для породы	-	консольные отвалообразователи ; бульдозерное	
		-	-	28,5	

Продолжение табл.2

Группа	Наименование схемы	Производственные процессы	
		Рыхление, максимальный размер кондиционного куска, мм	Грохочение или дробление
Динамично-поточная	5 - с одноковшовыми экскаваторами, полустанционными (стационарными) дробилками при комбинированном (автомобильно-конвейерном) транспорте	1000-1200	подвижно-ционарные (стационарные) дробилки
Поточно-циклическая	6 - с одноковшовыми экскаваторами, передвижными грохотами при полной конвейеризации транспорта	500	передвижные грохоты
	7 - с одноковшовыми экскаваторами, передвижными дробилками при полной конвейеризации транспорта	800-1000	передвижные дробилки
	7,8 - с погрузкой скреперно-гребковыми экскаваторами непрерывного действия в передвижные дробилки при полной конвейеризации транспорта	800-1000	-
	8 - с рыхлением, погрузкой машинами непрерывного действия при полной конвейеризации транспорта	500	-
Поточная	9 - с электрофизическим разрушением массива, погрузочными машинами непрерывного действия при полной конвейеризации транспорта	500	-
	10 - с разрушающе-погрузочными агрегатами непрерывного действия при полной конвейеризации транспорта	300-500	-

процессы	Транспорт		Отвалообразование	Уровень поточности, %		
	от забоя до					
	фабрики (отвала)	от перегрузочного пункта в карьере до				
конвейерный	автомобильный	конвейерный	консольные отвалообразователи	28,5		
	конвейерный	-	консольные отвалообразователи	43,0		
	-	-	-	43,0		
	-	-	-	71,5		
	-	-	-	71,5		
	-	-	-	100		
	-	-	-	100		

Таблица 3

Условия применения технологических схем разработки скальных пород

Номер схемы	Тип погрузочного оборудования	Определенная разновидность оборудования	Дальность транспортирования, км	Глубина разработки, м	Горизонтальная мощность залежи, м			Тип пород по дробимости		
					до 100	100-250	20-50	50-100	100-300	среднеуподобимые
<u>Приемная группа</u>										
1	ЭКП-5 ЭКП-8 ЭКП-12,5	Электровозы Тепловозы	более 6,0	+ + + - - -	-	-	-	-	-	+
2	ЭКП-2 ЭКП-3,2 ЭКП-5 ЭКП-8 ЭКП-12,5	Самосвалы Автогрузовозы Дизельтроллейвозы	до 4,0 до 5,0	+ + + - - -	-	-	-	-	-	+

Продолжение табл. 3

Номер схемы	Тип погрузочного оборудования	Определенная разновидность оборудования	Дальность транспортирования, км	Глубина разработки, м	Горизонтальная мощность залежи, м			Тип пород по дробимости		
					до 100	100-250	20-50	50-100	100-300	среднеуподобимые
<u>Приемная группа</u>										
3,6	ЭКП-5 ЭКП-8 ЭКП-12,5	Перетяжечный юзел на борту карьера	автотранспортом до 3,0 железнодорожным > 3,0	-	+ -	-	-	-	-	+
		Перетяжечный юзел в карьере	автотранспортом до 2,0 железнодорожным > 2,0	-	-	-	-	-	-	+
3,6	ЭКП-5 ЭКП-8 ЭКП-12,5	на поверхности автомобильного транспорта	до 2,5	-	-	-	-	-	-	+
		на поверхности железнодорожного транспорта	более 6,0	-	-	-	-	-	-	+

Продолжение табл.8

Номер схемы	Тип погрузочного оборудования	Определенная разноинтенсивность оборудования	Дальность транспортирования, км	Глубина разработки, м	Горизонтальная мощность рудной залежи, м		Тип пород по дробимости	
					до 100	до 250	до 500	до 1000
3,3	ЭКП-3,2 ЭКП-5 ЭКП-8	Автопогрузчики	до 3-4,0	-	+	-	+	+
		Монорельсовые подъемники	до 3-5,0	-	+	+	+	+
4	ЭКП-5 ЭКП-8 ЭКП-12,5	Стационарные грохоты	автотранспортом по горизонтали до 1,5	-	-	+	+	-
		Полустационарные грохоты	ленточными конвейерами до фабрики (отвала)	-	-	+	+	+

Продолжение табл.3

Номер схемы	Тип погрузочного оборудования	Определенная разноинтенсивность оборудования	Дальность транспортирования, км	Глубина разработки, м	Горизонтальная мощность рудной залежи, м		Тип пород по дробимости	
					до 100	до 250	до 500	до 1000
4	ЭКП-5	Стационарные дробильные установки	до 3,0	-	+	+	+	+
		Полустационарные дробильные установки	до 5,0	-	-	+	+	+
5	ЭКП-8 ЭКП-12,5	Передвижные грохоты	до 3,0	-	+	+	+	+
		Передвижные дробильные агрегаты	до 5,0	-	+	+	+	+
6	ЭКП-8 ЭКП-12,5	Поточно-штучная группа		-	+	+	+	+
				-	+	+	+	+
7	ЭКП-8 ЭКП-12,5	Поточно-штучная группа		-	+	+	+	+
				-	+	+	+	+

Продолжение табл.3

Номер схемы	Тип погрузочного оборудования	Дальность транспортирования, км	Глубина разработки, м	Горизонтальная мощность рудной залежи, м		Тип пород по пробивости
				100-300	50-100	
7, а	Погрузочные машины непрерывного действия	350 и более	+++	+++	+++	+++
8	Погрузочные машины непрерывного действия	40-250	+++	++	++	++
9	то же	40-150	++	-	-	++
10	Погрузочно-разрушающий агрегат	40-100	-	-	-	-

ж. «Моторвагонная тяга, переменный ток.

жж. При больших расстояниях транспортирования по поверхности.

## РАЗДЕЛ II

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРНОГО И ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Технические характеристики горного и транспортного оборудования и оборудования для вспомогательных работ, изготовленных и намечаемых к выпуску отечественной промышленностью в ближайшие годы, приводятся на основании чертежей и технических условий машиностроительных заводов, утвержденных типажей и материалов проектно-конструкторских и научно-исследовательских институтов.

Технические характеристики и габаритные размеры карьерного, горного и транспортного оборудования приводятся ниже.

## I. Горное

## Основные показатели стандарта на

Типы буро- вых стан- ков	Типораз- меры по стандарту	Прото- типы	Основные				
			Диаметр бурения, мм	Диаметр скважины (по до- лоту, ко- ронке), мм	Глуби- на бу- рения, м	Угол бурения к гори- зонту, град.	
Станки вращатель- ного буре- ния шаро- шечными долотами с очисткой скважины воздухом (шарошеч- ного бу- рения)	СБШ-160		160	145, 161	24	90-60	
	СБШ-200		200	190, 214	32	90-60	
		ИСБШ-200	200	190, 214	24	90	
		БСШ-1м	200, 214		24	90-60	
		БСВ-2Е		190, 214			
		БСВ-3	215		21	90-60	
		2СБШ-200	220	214, 248	32	90-60	
		БСШ-2м	200	214	24	90	
		СБШ-250	250	248, 269	32	90-60	
		П-25		214	24	90-60	
		СБШ-320	320	295, 320	40	90	
		БАШ-250	269	215, 275	27,5	90	
Станки ударно- вращатель- ного буре- ния пул- ужными пневмо- ударниками с очисткой скважины воздухом (пневмо- ударного бурения)	СБУ-125		125	105, 125	24	90-60	
		ИСБУ-125	125	105	15	90-60	
		П-81	95, 110	80, 105	30	90-45	
		СБМК-5	110	105	35	90-76	

оборудованиебуровые станки для открытых горных работ<sup>X</sup>

Параметры				Тип хода станка	Тип привода станка	Мощность двигателя, квт	Преимущество области применения (коэффициент кроности дород по М.М.Протодьяконову)
Габариты станка, м	длина в рабочем положении	ширина	высота в рабочем положении				
—XX	—XX	—XX	20,0	Гусеничный	Дизельный	—XX	6-10
—XX	—XX	—XX	40,0	То же	Электр.	—XX	6-12
8,5	5,2	15,0	30,0	" "	То же	—XX	
6,97	3,24	10,17	30,4	" "	" "	213	
5,65	3,18	12,17	30,6	" "	" "	—XX	
8,83	4,77	13,17	49,5	" "	" "	320	
7,65	4,29	10,42	39,22	" "	" "	170	
7,83	4,75	14,8	60,0	" "	" "	333	8-14
7,95	4,35	14,45	42,0	" "	" "	301	
11,2	5,4	17,0	110,0	" "	" "	—XX	
10,78	5,4	17,0	70,0	" "	" "	224,5	10-18
—XX	—XX	—XX	5,0	Гусеничный	Электр.- Дизель- Колес- ный	—XX	10-16
4,5	1,8	6,0	5,0	" "	" "	—XX	
3,55	1,65	4,86	1,13	Несамоход- ный	Электр.	2,8	
	I,85	2,30	3,5	Гусеничный	То же	28	

Типы буровых станков	Типоразмеры по стандарту	Прототипы	Основные			
			Диаметр бурения, мм	Диаметр скважины (по долоту, коронке), мм	Глубина бурения, м	Угол бурения к горизонту, град.
Станки ударно-вращательного бурения пневмоударниками с очисткой скважины воздухом (пневмоударного бурения)	СБУ-160	БМП-II0/125 2СБУ-125	125	105	32	90-60
		БМП-II15		115	30	90-60
		ЭСБУ-125	110	105	25	90-60
		СБУ-160	160	160	32	90-60
	СБУ-200	СБУ-160	160	160	32	90-60
		Урал-6I	155	155	30	90-65
		СБУ-200	200	200	32	90-60
		СБУ-250		250	32	90-60
Станки вращательного бурения резцовыми коронками с очисткой скважины шнеком (шнекового бурения)	СБР-160	СБР-125	125	115	24	90-60
		СБР-125	125	125	25	90-60
		БС-II0/25				
		СБР-160	160	160	24	90-60
		СБР-160	160	160,200	25	90-60
		СББ-2 и СББ-8	150	150	25	90-60
		СББК-200				

Продолжение табл. 4

Параметры			Габариты станка, м	Тип хода станка	Тип привода станка	Мощность двигателя, квт	Преимущественные области применения (коэффициент крепости пород по М.М.Протодьяконову)
длина в рабочем положении	ширина	высота в рабочем положении					
4,8	2,8	6,7	7,0	Гусеничный	Электр.	-х	
			5,0	Тракторный	То же	21,8	
2,9	1,85	2,3		" "	" "	2,8	
-	-	-	16,0	Гусеничный	" "	-хх	I2-I8
7,1	3,2	II,2	25,0	То же	" "	-хх	
6,9	4,5	20,78	22,0	" "	" "	51,0	
-хх	-хх	-хх	35,0	" "	" "	-хх	I2-I8
8,0	3,2	II,2	40,0	" "	" "	-хх	
-хх	-хх	-хх	2,0	Шагающ.	Электр.	-хх	2-5
3,4	2,0	3,8	2,0	" "	" "	-хх	
-хх	-хх	-хх	12,0	Гусеничный	Электр.	-хх	2-6
4,8	3,6	8,0	14,0	То же	То же	-хх	
4,26	2,35	6,03	9,5	" "	" "	40,0	

Продолжение табл.4

Типы буровых станков	Типоразмеры по стандарту	Прототипы	Основные			
			Диаметр бурения, мм	Диаметр скважины (по донту, кронке), мм	Глубина бурения, м	Угол бурения к горизонту, град.
Станки ударно-канатного бурения с очисткой скважины желонкой	СБК-320	БС-1	320	300	30	90
Станки термического бурения реактивными горелками с очисткой скважины парогазом (огневого бурения)	СБО-20 СБО-40	СБО-160/20 СБО СБО-4(1) СБО-160/40 П-28 (СБТУ-18, СБО-1)	I80-220 I60 250-500 I80-200 200-250 I60 I80-250	до 500 <sup>XXX</sup> 250-500 250 I80-200 до 600 <sup>XXX</sup> до 400 I80-250	20 20 17 17 40 40 18	90 90 90 90 90 90 90

Параметры				Вес станка (не более), т	Тип хода станка	Тип привода станка	Мощность двигателя, квт	Преимущественные области применения (коэффициент крепости пород по М.И.Протодьяконову)
Габариты станка, м								
длина в рабочем положении	ширина	высота в рабочем положении	—	—	—	—	—	—
—XX	—XX	—XX	—XX	20,0	Гусеничный	Электр.	—XX	10-18
—XX	—XX	—XX	—XX	40,0	Гусеничный	Электр.	—XX	от 14 и выше
8,25	5,0	24,15	43,0	То же	То же	III,0	—	
7,106	4,25	21,5	36,5	" "	" "	80,0	—	
8,25	5,0	24,15	45,0	" "	" "	80,0	—	
—XX	—XX	—XX	45,0	" "	" "	—XX	—	от 14 и выше
7,0	4,3	8,0	40,0	" "	" "	—XX	—	
8,1	4,7	—XX	27,5	" "	" "	—XX	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—

стандартов, мер и измерительных приборов при Совете

<sup>X</sup> Государственный стандарт на станки утвержден Комитетом Министров СССР 27 марта 1968 г.

XX Данные отсутствуют.

XXX Диаметр разбуривания котла.

Таблица 5

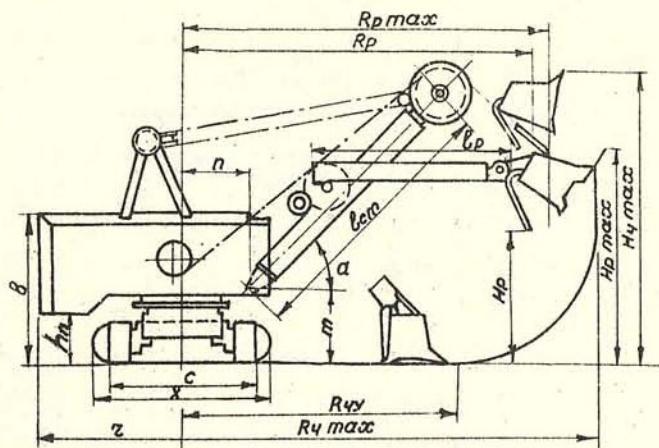


Рис. к табл.5. Экскаватор - механическая лопата с ковшом емкостью от 2 до 12,5 м<sup>3</sup>

Пар существующие (ранее выпущенные)	03	ЭКГ-4		ЭКГ-4,6	ЭКГ-8
	3	4	4,6	6	8
Емкость ковша	3,2				
Длина стрелы	6	10,5	10,5	12	
Длина рукояти		7,28	7,28	8,74	
Угол наклона		45	45	45	
Радиус черпания при установке	5	9,26	8,86	II,88	II,7
Наибольший радиус	I4,I	I4,5	I4,4	I7,38	I7,54
Наибольшая высота	9,9	10,2	10,2	I2,74	I2,95
Радиус разгрузки при высоте разгрузки	25	I2,0	I2,15	I2,2	I4,7
Наибольший радиус	I2,5	I2,8	I2,65	I5,38	I5,5
Высота разгрузки при радиусе разгрузки		4,9	4,8	5,86	5,75
Наибольшая высота	6,75	6,5	6,3	8,58	8,4
Радиус вращения части		5,25	5,25		7,0
Ширина гусенич.	I5	5,24	5,24		6,6
Длина гусенич.	I8	6,0	6,0		7,9
Высота оси пята	065	2,365	2,365		3,2I
Расстояние оси от оси вращения	I6	2,25	2,25		2,85
Просвет под пята	I5	I,68	I,68		2,0
Высота кузова	52	5,8	5,8		6,4
Вес	I80	I62			824
Удельное давление	I25	2,0	2,15		2,5
Мощность сиденья	250	250			520
Напряжение под	6000		6000		
	8000		8000		6000

\* Данные

Таблица 5

## Техническая характеристика карьерных механических лопат

Параметры	Единица измерения	Обозначение	Экскаваторы								
			типовного ряда					существующие (ранее выпущенные)			
			ЭКГ-2	ЭКГ-3,2	ЭКГ-5	ЭКГ-8И	ЭКГ-12,5	9-2503	ЭКГ-4	ЭКГ-4,6	ЭКГ-8
Емкость ковша	м <sup>3</sup>	-	1,6-2-2,5	2,5-3,2-4	4-5-6,8	6,8-8-10	10-12,5-16	2,5-8,2	3	4	4,6
Длина стрелы	м	l <sub>cm</sub>	-x	10,2	11,7	18,85	18	8,6	10,5	10,5	12
Длина рукояти	"	l <sub>p</sub>	-x	8,4	6,0	10,92	13,58	6,1	7,28	7,28	8,74
Угол наклона стрелы	град.	α	-x	47	45	47	45	45	45	45	45
Радиус черпания на горизонте установки	м	R <sub>ry</sub>	6,8	8,8	9,4	12,0	14,8	6,5	9,26	8,86	11,88 II,7
Наибольший радиус черпания	"	R <sub>rymax</sub>	11,3	18,5	14,3	17,7	22,6	12,0	14,1 14,5	14,4	17,88 I7,54
Наибольшая высота черпания	"	H <sub>ymax</sub>	8,5	9,8	11,2	12,5	15,08	10	9,9 10,2	10,2	12,74 I2,95
Радиус разгрузки при наибольшей высоте разгрузки	"	R <sub>p</sub>	-x	-x	-x	15,2	19,5	9,25	12,0 12,15	12,2	14,7 I4,8
Наибольший радиус разгрузки	"	R <sub>pmax</sub>	-x	11,65	11,2	15,7	19,9	10,8	12,5 12,8	12,65	15,88 I5,5
Высота разгрузки при наибольшем радиусе разгрузки	"	H <sub>p</sub>	4,8	-x	-x	5,65	7,6	5,3	4,9	4,8	5,86 5,75
Наибольшая высота разгрузки	"	H <sub>pmax</sub>	-x	6,1	6,9	8,8	10,0	7,0	6,75 6,5	6,8	8,58 8,4
Радиус вращения хвостовой части	"	z	-x	5,6	6,0	7,26	10,0	5	5,25	5,25	7,0
Ширина гусеничного хода	"	c	-x	5,2	5,32	6,98	9,5	4,15	5,24	5,24	6,6
Длина гусеничного хода	"	x	-x	7,9-8,2	6,0	7,9-8,2	12,8-18,1	5,18	6,0	6,0	7,9
Высота оси пятни стрелы	"	m	-x	-x	-x	4,09	4,85	2,065	2,865	2,865	3,21
Расстояние оси пятни стрелы от оси вращения	"	n	-x	-x	-x	2,4	3,2	1,6	2,25	2,25	2,85
Просвет под поворотной рамой	"	h	-x	1,9	-x	2,76	3,38	1,215	1,68	1,68	2,0
Высота кузова	"	h <sub>n</sub>	-x	5,0	5,6	6,7	8,4	4,52	5,8	5,8	6,4
Вес	т	-	73	155	189	384,8	658	89	180	162	824
Удельное давление на грунт	кг/см <sup>2</sup>	-	1,4	1,5	2,0	1,92	1,95	1,25	2,0	2,15	2,5
Мощность сетевого двигателя	кВт	-	123	185	294	520	1250	160	250	250	520
Напряжение подводимого тока	в	-	6000	6000	6000 3000	6000	6000	980	6000 3000	6000 3000	6000

\* Данные отсутствуют.

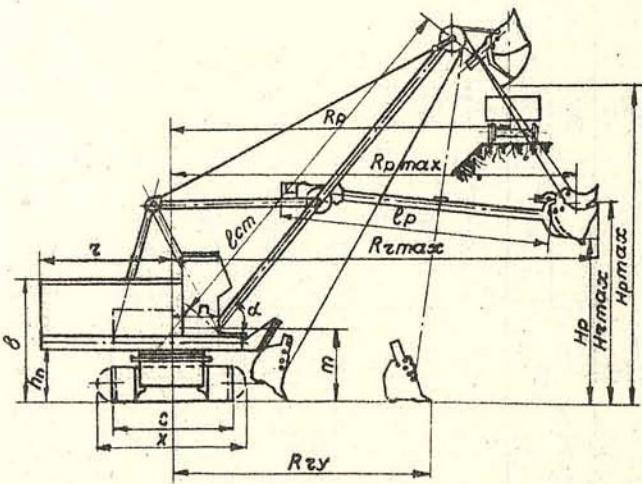


Рис. к табл. 6. Экскаватор - карьерная механическая лопата с удлиненным оборудованием ёмкостью ковша от 2 до 8 м<sup>3</sup>

Т а б л и ц а 6

Техническая характеристика карьерных механических лопат с удлиненным оборудованием

Параметры	Единица измерения	Обозначение	Экскаваторы типажного ряда				ЭКГ-6, ЗУСХ
			ЭКГ-2У	ЭКГ-3,2У	ЭКГ-4У	ЭКГ-6,3У	
Высота козьма	м	—	2,0	3,0	4,0	8,0	6,3
Длина стрельы	м	—	14,5	16,5	20,6	31,0	16,5
Длина рукавов	м	—	11,25	10,5	14,92	23,0	12,85
Угол наклона стрельы	град.	—	50	55	50	50	50
Радиус черпания на горизонте установки	м	—	11,0	10,6	14,0	20,0	13,5
Наибольший радиус черпания	м	—	17,5	18	23,5	35,0	19,8
Наибольшая высота черпания	м	—	14,5	9,5	11,0	29,0	17,1
Радиус разгрузки при наибольшей высо- те разгрузки	м	—	—	14,8	18,7	26,8	16,5
Наибольший радиус разгрузки	м	—	16,2	—	21,9	32,9	17,9

42

Продолжение табл. 6

Параметры	Единица измерения	Обозначение	Экскаваторы типажного ряда				ЭКГ-6, ЗУСХ
			ЭКГ-2У	ЭКГ-3,2У	ЭКГ-4У	ЭКГ-6,3У	
Высота разгрузки при наибольшем радиусе разгрузки	м	—	—	—	9,0	II,9	7,7
Наибольшая высота разгрузки	м	—	10,9	13,5	17,6	24,0	12,5
Радиус землечерпания хво- стовой части	м	—	5,6	5,88	7,26	10,0	7,26
Ширина гусеничного хода	м	—	5,2	—	6,98	9,5	6,98
Длина гусеничного хода	м	—	5,94-6,2	—	7,9-8,2	12,8-13,1	7,95-8,23
Высота от оси пяти опор для	м	—	—	2,365	4,09	4,85	4,095
расстояние от оси пятнадцати опор для	м	—	—	2,250	2,4	3,2	2,4
расстояние от оси пятнадцати опор для	м	—	—	—	2,76	3,38	2,765

43

Продолжение табл.6

Параметры	Единица измерения	Обозначение	Экскаваторы типажного ряда			
			ЭКГ-2У	ЭКГ-3,2У	ЭКГ-4У	ЭКГ-6,3У
Высота кузова	м	—	5,0	—	6,7	8,4
Вес	т	—	155	213	334,3	658
Удельное давление на грунт	кг/см <sup>2</sup>	—	1,72	— <sup>x</sup>	1,98	1,95
Мощность сетевого двигателя	кВт	—	185	294	520	520
Напряжение подводимого тока	в	—	6000	6000	6000	3000

<sup>x</sup> Данные отсутствуют.

XX На базе экскаватора ЭКГ-8, выпускается Ижорским заводом тяжелого машиностроения.

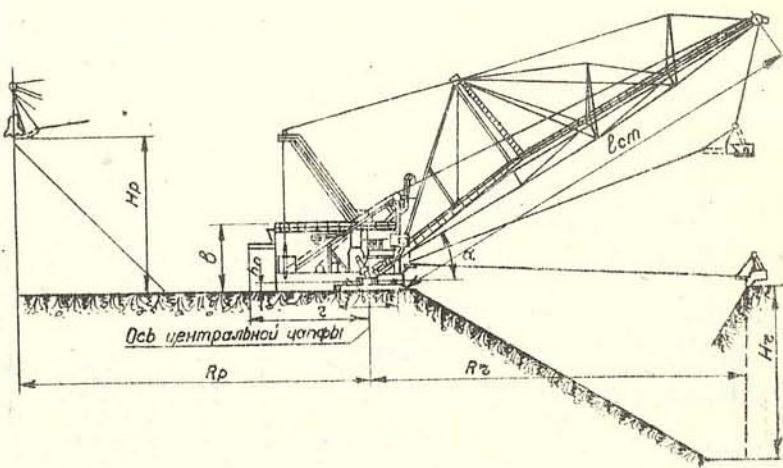


Рис. к табл.7. Шагающие драглайны с ковшом емкостью от 4 до 125 м<sup>3</sup>

Вклейка к стр.45  
Таблица ?

ов

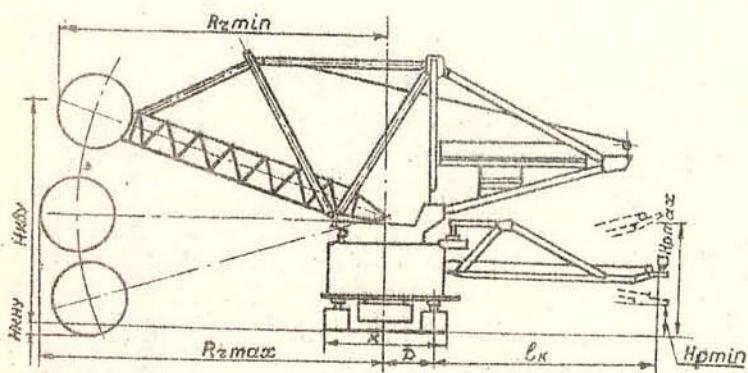


Рис. и табл.8. Экскаваторы роторные с емкостью ковша от 25 до 450 м<sup>3</sup>

Параметр	Имеющиеся (ранее выпущенные)				ЭИ-25/100	
	ЭИ-10/70A	ЭИ-14/75	ЭИ-10/60	ЭИ-15/90A	№ 1	№ 2
Емкость ковша, м <sup>3</sup>	10,0	14,0	10,0	15,0	25,0	25-30
Длина стрелы, м	70,0	75,0	60,0	90,0	100,0	100,0
Угол наклона, °	30,0	30,0	25-35	30,0	30,0	30,0
Наибольшая черпания, м	40,0	35,0	26-40	41,0	48,0	48,0
Наибольший черпания, м	66,7	72,0	58-62	82,0	95,0	95,0
Наибольшая разгрузки, м	29,0	32,0	19-28	37,0	37,0	41,0
Наибольший разгрузки, м	65,7	71,5	60-54	82,0	95,0	95,0
Радиус вращения стовой части, м	14,6	14,5	13,2	18,5	25,14	-
Просвет под весом, м	1,8	1,6	1,8	1,65	2,2	-
Высота кузова, м	8,8	11,5	8,5	11,69	12,2	-
Длина шага, м	11,0	16,3	11,0	18,0	20,0	18,5
Вес, т	620	1400	590	1600	2500	2700
Удельное давление на грунт, кг/см <sup>2</sup>	0,75	0,9	0,9	0,83	1,0	1,0
Мощность сервомотора, кВт	1250	1600	1150	1900	1680x2	2000x2
Напряжение постоянного тока	6000	6000	6000	6000	6000	6000

Техническая характеристика шагающих экскаваторов драглайнов

Параметры	Единица измерения	Обозначение	Экскаваторы														№ 1	№ 2
			типовного ряда							существующие (ранее выпущенные)								
			III-4/45	III-8/60	III-15/90	III-25/100	III-80/100	III-125/125	IV-4/45	V-5/50	VI-6/60	III-10/70A	V-7/75	VI-10/60	III-15/90A			
Емкость ковша	м <sup>3</sup>	-	4,0	8,0	15,0	25-30	80-100	I25-I60	4,0	5,0	6-8	10,0	14,0	10,0	15,0	25,0	25-30	
Длина стрелы	м	$l_{cm}$	45,0	60,0	90,0	100,0	100,0	I25,0	44,0	45,0	60,0	70,0	75,0	60,0	90,0	100,0	100,0	
Угол наклона стрелы	град.	$\alpha$	25-35	25-85	30,0	30,0	-x	-x	25-85	25-80- -35	30,0	30,0	30,0	25-35	30,0	80,0	30,0	
Наибольшая глубина черпания	м	$H_z$	26,0	35,0	41,0	47,0	47,0	63,0	36-82	30-29- -28	35,0	40,0	35,0	26-40	41,0	48,0	48,0	
Наибольший радиус черпания	"	$R_z$	46,0	57,0	83,0	95,0	96,0	I20,0	45,0	46,0	58,0	66,7	72,0	58-62	82,0	95,0	95,0	
Наибольшая высота разгрузки	"	$H_r$	19,5	21,0	37,0	41,0	41,0	52,0	I4,5- -21	I3-16- -19,5	24,0	29,0	32,0	I9-28	37,0	37,0	41,0	
Наибольший радиус разгрузки	"	$R_r$	46,0	57,0	83,0	95,0	96,0	I20,0	43,5- -39,5	44,5- -42,5- -40,5	57,0	65,7	71,5	60-54	82,0	95,0	95,0	
Радиус вращения хвостовой части	"	$r$	9,0	I3,2	I8,5	25,14	-x	-x	I0,1	I0,1	I3,2	I4,6	I4,5	I3,2	I8,5	25,14	-	
Просвет под противовесом	"	$h_p$	I,03	I,3	I,65	2,2	-x	-x	I,03	I,4	I,3	I,3	I,6	I,8	I,65	2,2	-	
Высота кузова	"	$B$	6,1	8,5	II,69	I2,2	-x	-x	6,1	6,1	8,5	8,8	II,5	8,5	II,69	I2,2	-	
Длина шагающего хода	"	$X$	7,6	II,0	I8,0	I8,5	-x	-x	7,6	7,6	II,0	II,0	I6,3	II,0	I8,0	20,0	I8,5	
Вес	т	-	210	540	I400	2700	8400	I6000	I74	I78	520	620	I400	580	I600	2500	2700	
Удельное давление на грунт	кг/см <sup>2</sup>	-	-	0,735	I,0	I,0	-x	-x	0,405	0,45	0,75	0,9	0,9	0,88	I,0	I,0	I,0	
Мощность сетевого двигателя	кВт	-	425	II50	I680	3800	-x	-x	700	520	950	I250	I600	II50	I900	I680x2	2000x2	
Напряжение подводимого тока	в	-	6000	6000	6000	6000	-x	-x	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	

\* Данные отсутствуют.

## Техническая характеристика роторных экскаваторов

Параметры	Единица измерения	Обозначение	Экскаваторы												существующие и выпускаемые заводами СССР			
			типовного ряда															
			ЭР-25	ЭР-50	ЭР-100	ЭР-150	ЭР-200	ЭР-630	ЭР-1250	ЭР-2500	ЭР-5000	ЭР-12500	РМ-2	ЭР-500-2	ЭРГ-400-17	ЭРГ-1600-31	ЭРГ-1600-40-7	ЭРГД-5000-30-3
Емкость ковша	л	-	25,0	50,0	100,0	150,0	200,0	-x	-x	-x	1600,0	-x	60,0	250,0	400 (350)	1600,0	1600,0	1000,0
Диаметр ротора	м	-	2,5	3,0	3,9	4,2	6,0	-x	-x	-x	15,0	-x	3,4	4,7	6,45 (6,12)	II,4	16,0	18,0
Максимальная высотакопания:																		
выше уровня стояния	"	$H_{kby}$	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,5	18,0	25,0	37,5	50,0	4,7	12,5	17,0	40,0	40,0	30,0
ниже уровня стояния	"	$H_{knу}$	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0	1,0	1,5	2,0	3,0	5,0	0,88	0,5	1,5 (2,0)	10,0	7,0	3,0
Радиусы резания:																		
максимальный	"	$R_{pmax}$	7,2	9,5	II,4	I2,I	I3,0	20,0	30,5	48,I	78,5	-x	7,63	I7,I	32 (24)	66,0	78,7	-
минимальный	"	$R_{pmin}$	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	22,0	33,0	71,8	-
Длина разгрузочной консоли	"	$l_k$	-x	-x	-x	-x	-x	13,7	20,0	30,0	40,0	-x	I3,75	I5,5	24,0	36,7	45,0	45,0
Высота разгрузки грунта:																		
максимальная	"	$H_{pmax}$	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	7,0	I3,4	21,8	9,0	I3,0	-
минимальная	"	$H_{pmin}$	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	4,0	0,6	2,0	2,5	-
Расстояние от оси вращения машины до оси вращения разгрузочной консоли	"	$D$	-	-x	-x	-x	-x	8,0	II,0	I6,0	21,0	-x	-x	-x	I6,0	I4,0	-	-
Ширина машины по лыжам	"	$\chi$	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	-x	5,1	7,0	9,0	25,4	25,8	-
Поворотность разгрузочной консоли	град.	-	-x	-x	-x	-x	-x	$\pm 85$	$\pm 85$	$\pm 85$	$\pm 85$	I80,0	$\pm 85$	$\pm 85$	$\pm 85$	$\pm 80$	-	-
Вес	т	-	22,0	35,0	60,0	100,0	I70,0	300,0	625,0	I200,0	3300,0	6550,0	50,0	I87,0	600 (450)	3300,0	4100,0	4200,0

\* Данные отсутствуют.

Вклейка к стр. 46

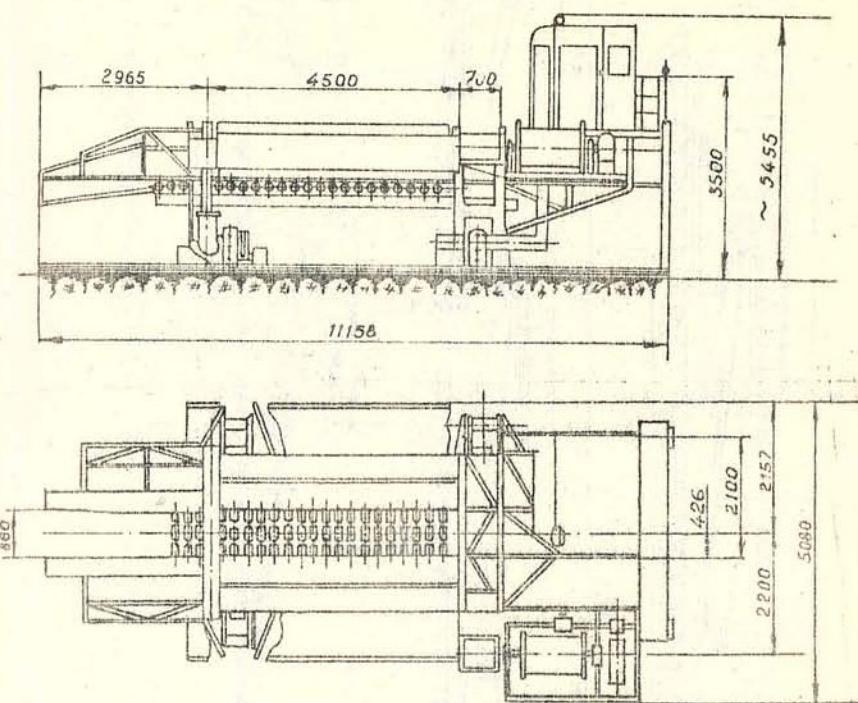
Таблица 8

авторов

Автоматы									
существующие и выпускаемые заводами СССР									
	ЭР-5000	ЭР-12500	РПМ-2	ЭР-500-2	ЭРГ-400-17	ЭРГ-1600-31	ЭРМП-1600-7	ЭРМД-5000-3	
Емкость	600,0	-x	60,0	250,0	400 (350)	1600,0	1600,0	1000,0	
Длина машины	15,0	-x	3,4	4,7	6,45 (6,12)	11,4	16,0	13,0	
Рабочая длина конвейера	37,5	50,0	4,7	12,5	17,0	40,0	40,0	30,0	
Рабочая высота	3,0	5,0	0,83	0,5	1,5 (2,0)	10,0	7,0	3,0	
Длиной ходовых колес	78,5	-x	7,63	17,1	32 (24)	66,0	78,7	-	
Высота груза	40,0	-x	13,75	15,5	24,0	36,7	45,0	45,0	
Расстояние от оси до конвейера	-x	-x	-x	-x	21,8	9,0	13,0	-	
Ширина лотка	-x	-x	-x	4,0	0,6	2,0	2,5	-	
Несущий трос	21,0	-x	-x	-x	-x	16,0	14,0	-	
Поверхность	-x	-x	5,1	7,0	9,0	25,4	25,8	-	
ГРУ	±85	180,0	±85	±85	±85	±80	-		
Ресурс	300,0	6850,0	50,0	187,0	600 (450)	3300,0	4100,0	4200,0	

47

Техническая характеристика самоходного бункера БС-120



Проем бункера рассчитан на секции конвейера:

- высотой не более . . . . . II40 мм
- шириной не более . . . . . I780 мм
- Скорость передвижения . . . . . 6,1 м/мин
- Количество ходовых тележек . . . . . 4
- Установленная мощность . . . . . 4х2,1 квт
- Общий вес без груза . . . . . 20,5 т

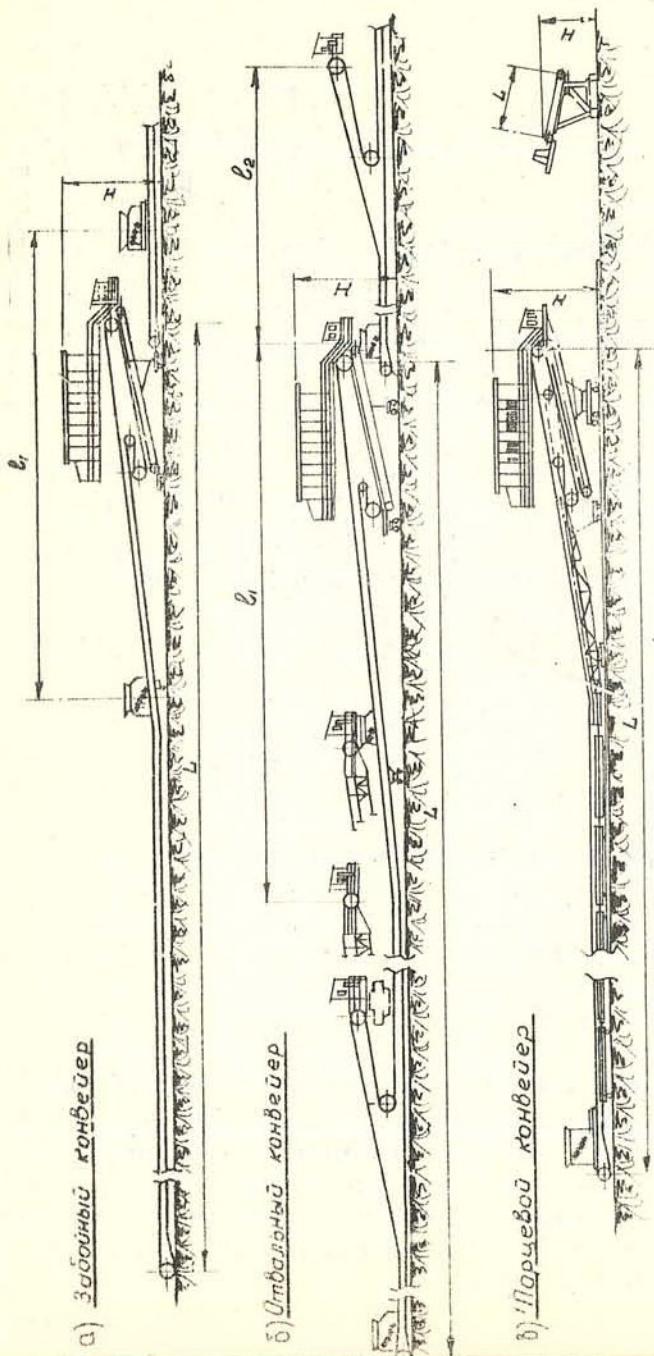
Предназначен для загрузки забойного конвейера горной массой, поступающей с отвальной стрелы роторного экскаватора или перегружателя, оборудован барабаном с автоматическим кабелеукладчиком для кабеля цепей управления.

Выпускается Донецким машиностроительным заводом им. 15-летия ЛКСМУ к комплексу горнотранспортного оборудования производительностью 1000 м<sup>3</sup>/мин.

Таблица 9  
Техническая характеристика ленточных конвейеров к комплексу горнотранспортного оборудования производительностью 5000 м/час

Показатели	Единица измерения	Тип ленточного конвейера				
		отправки $L = 700$	отправки $L = 300$	топорки $L = 400$	треекционные	непрерывные
Теоретическая производительность в рыхлом теле (максимальная)	м <sup>3</sup> /час	5000	5000	5000	5000	5000
Весовая производительность (максимальная)	т/час	6750	6750	6750	6750	6750
Напряжение	кВ	6	6	6	6	6
Ширина ленты	мм	1800	1800	1800	1800	1800

Рис. 9. График. Система ленточных конвейеров к комплексу горнотранспортного оборудования производительностью 5000 м/час



Продолжение табл.9

Показатели	Единица измерения	Тип ленточного конвейера					
		3800ммн L = 800	3800ммн L = 700	отработанны L = 300	трубофф L = 800	трубофф L = 400	термоизогинн L = 100
Скорость ленты	м/сек	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35
Углы наклона	град.	0	0	0	0	0	0
Длина конвейе-ра	м	800	400	700	300	800	100
Количества при- водных бараба- нов	шт.	2	1	2	1	2	1
Мощность при- вода	кВт	3x500	2x400	3x500	2x400	3x500	2x75
Тип механизма передвижения поймодной стан- ции конвейера	-						
							р е л ь с о в ы й

50

Продолжение табл.9

Показатели	Единица измерения	Тип ленточного конвейера					
		3800ммн L = 800	3800ммн L = 700	отработанны L = 300	трубофф L = 800	трубофф L = 400	термоизогинн L = 100
Скорость пере- движения	м/час	149	149	149	149	149	149
Максимальное удельное дав- ление на грунт под приводной станици	кг/см <sup>2</sup>	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2
Вес конвейера без ленты и шпального ос- нования	т	515	390	375	450	687	435
Установленная мощность элек- трических двигателей	кВт	1650	954	1697	998	1663	958
							290

51

Продолжение табл. 9

Показатели	Единица измерения	Тип ленточного конвейера					
		отработанный $L = 700$	отработанный $L = 800$	отработанный $L = 300$	отработанный $L = 400$	тюбогиб $L = 800$	тюбогиб $L = 400$
<b>Потребляемая мощность при максимальных параметрах (расчетных)</b>							
Ширина приводной станции конвейера	кВт	1300	883	1381	920	1300	883
Высота приводной станции - н	м	12,6	12,6	12,6	12,6	8,6	8,6
Длина мертвых зон $\ell_1$ , $\ell_2$	м	"	"	"	"	"	"

Продолжение табл. 9

Показатели	Единица измерения	Тип ленточного конвейера					
		отработанный $L = 700$	отработанный $L = 800$	отработанный $L = 300$	отработанный $L = 400$	тюбогиб $L = 800$	тюбогиб $L = 400$
<b>Длина конвейера в зависимости от установки его по транспортируемому материалу на подъем:</b>							
0°	м	-	-	700	-	-	-
0° - 0°20	м	800	350	600	-	800	350
0°30 - 1°	м	700	300	500	-	700	300
1° - 1°30	м	600	250	-	-	600	250

Приимечание. Выпускается Нево-Краматорским машиностроительным заводом.

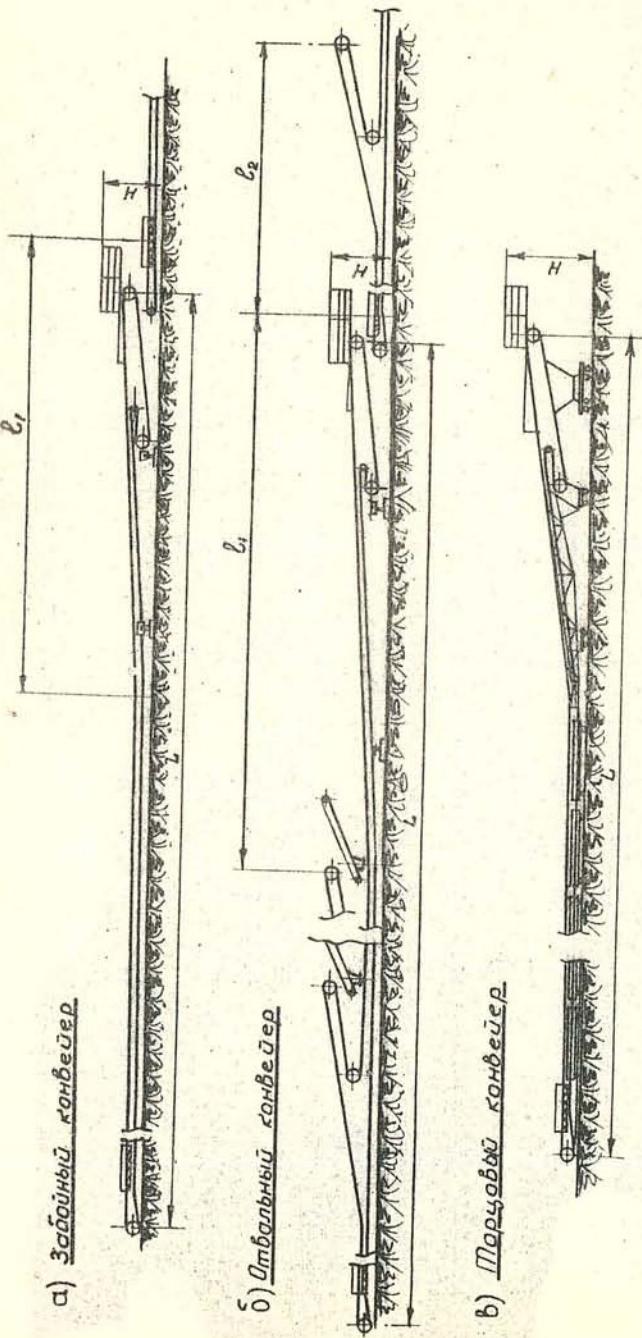


Рис. к табл.10. Система ленточных конвейеров к комплексу горнотранспортного оборудования производительностью 1000 м<sup>3</sup>/час

Таблица 10

Горнотранспортного  
так

заточного конвейера

	отвалочный			магистральный			
	КДО-400	КДО-500	КДО-800	КДМ-250	КДМ-400	КДМ-500	КДМ-800
Теоретич. ном.	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Ширина	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Длина	400	500	800	250	400	500	800
Скорость	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56
Лотка	80	30	30	30	30	30	30
Тип	одинаковый компенсатором						
Ход	I0000						
Электр. глав.	AК3-I2-42-8 250 6		2x250		Ix250		2x250
Общая привод.	3,5		15,5		18,5		15,5
Напряжение	380						
Допуск	0	2	0	2	0	2	0
Удельный нагрузки	2,0				1,5		
Максимальный подъем	1,1				0,8		
коэффициенте грунта C = 0,5 кг/см <sup>2</sup>							
Вес	141	170	228	98,7	114,7	137,8	179,9
	133,7	161	213				

Таблица 10

Техническая характеристика ленточных конвейеров к комплексу горнотранспортного оборудования производительностью 1000 м<sup>3</sup>/час

Показатели	Единица измерения	Тип ленточного конвейера											
		забойный				отвальный				магистральный			
		КЛЗ-250	КЛЗ-400	КЛЗ-500	КЛЗ-800	КЛО-250	КЛО-400	КЛО-500	КЛО-800	КЛМ-250	КЛМ-400	КЛМ-500	КЛМ-800
Теоретическая производительность в рыхлом теле	м <sup>3</sup> /час	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Ширина ленты	мм	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Длина конвейера	м	250	400	500	800	250	400	500	800	250	400	500	800
Скорость движения ленты	м/сек	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56	3,56
Лотковость ленты	град.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Тип механизма натяжения ленты	-	лебедка с пружинным компенсатором											
Ход механизма натяжения ленты	мм												
Электродвигатели главных приводов	типа												
мощность	квт	Ix250		2x250		Ix250		2x250		Ix250		2x250	
напряжение	кв												
Общая мощность вспомогательных приводов	квт	I3,5		I5,5		I3,5		I5,5		I3,5		I5,5	
Напряжение вспомогательных приводов	в												
Допустимый угол подъема конвейеров	град.	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
Удельное давление на грунт под приводной станцией	кг/см <sup>2</sup>												
Максимальное удельное давление на грунт под секциями конвейера с учетом самоходного бункера для КЛЗ и перегрузочной тележки для КЛО	"	2,0				2,0							
с деталями крепления к деревянным шпалам	"	I,2				I,1							
Вес		при коэффициенте грунта C = 1 кг/см <sup>2</sup>				при коэффициенте грунта C = 0,5 кг/см <sup>2</sup>							
о деталями крепления к металлическим шпалам	"	I09,4	I36,5	I64,2	I27,7	I12	I41	I70	228	98,7	II4,7	I87,8	I79,9

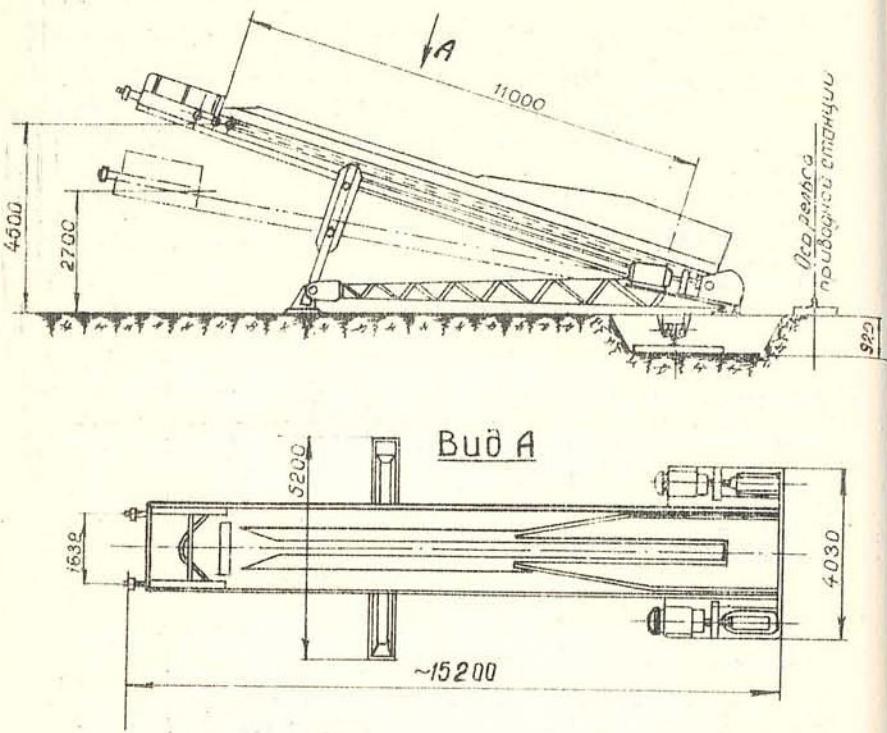
Примечание. Выпускается Донецким машиностроительным заводом им. 15-летия ЛКСМУ.

Таблица II  
Техническая характеристика резинотросовых лент

Показатели	Единица измерения	Тип ленты			
		РТЛ-1500	РТЛ-2500	РТЛ-3150	РТЛ-3500
Разрывная прочность	кг/см	1500	2500	3150	3500
Расчетное номинальное напряжение ленты	"	150	250	315	350
Диаметр троса и покрытие	мм --	4,2 латунь	7,5 латунь	8,25 латунь	9,0 латунь
Агрегатная прочность троса	кг	1580	4200	5485	6390
Плотность расположения тросов на 1 см ширины ленты	-	1,22	0,735	0,715	0,57
Толщина резинотросового сердечника	мм	8	11	12	13
Толщина наружных обкладок	"	8	6	6	6
Максимальная толщина ленты	"	20	23-25	24-28	25-27
Длина ленты	пог.м	200-300	200	-	-
Ориентировочный вес ленты	кг/м <sup>2</sup>	30	39	43	46

Примечание. Таблица составлена по материалам НИИРПа.

Техническая характеристика перегрузочного конвейера  
КП-12-1950



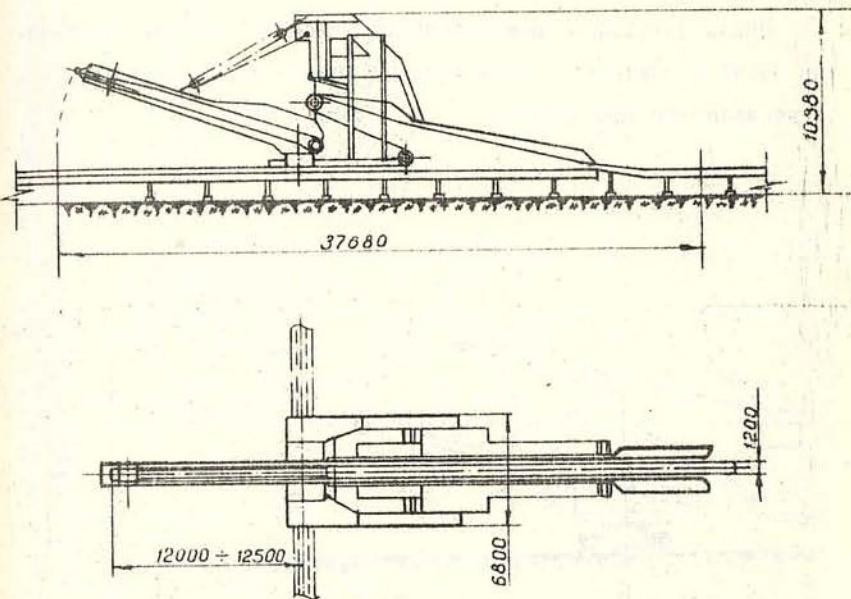
Максимальная производительность в разрыхленной массе . . . . .	$1950 \text{ м}^3/\text{час}$
Максимальная высота разгрузки . . . . .	4,6 м
Минимальная высота разгрузки . . . . .	2,7 м
Скорость движения ленты . . . . .	3,88 м/сек
Ширина ленты . . . . .	1200 мм
Средний радиус разгрузки . . . . .	12 м
Угол поворота конвейера в плане . . . . .	$\pm 60^\circ$
Установленная мощность . . . . .	2852 кВт
Общий вес (без груза) . . . . .	27,5 т

Габаритные размеры:

длина . . . . .	15800 мм
ширина . . . . .	5000 мм (по опоре)
высота . . . . .	5800 мм (при $18^\circ$ ) 3900 мм (при $10^\circ$ )

Выпускается Донецким машиностроительным заводом им. 15-летия ЛКСМУ к комплексу горнотранспортного оборудования производительностью  $1000 \text{ м}^3/\text{час}$ .

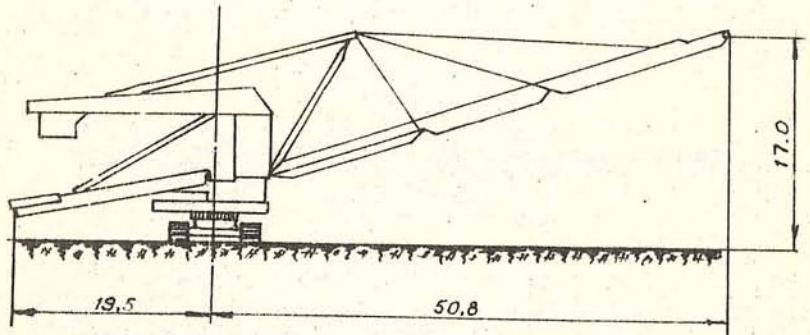
Техническая характеристика перегрузочной тележки ТПС-120



Максимальная производительность в разрыхленной массе . . . . .	$1950 \text{ м}^3/\text{час}$
Максимальная высота разгрузки . . . . .	6,31 м
Минимальная высота разгрузки . . . . .	1,9 м
Скорость ленты . . . . .	3,88 м/сек
Ширина ленты . . . . .	1200 мм
Средний радиус разгрузки . . . . .	12 м
Угол поворота перегрузочного конвейера в плане . . . . .	$\pm 90^\circ$

Скорость передвижения . . . . .	6,1 м/мин
Количество ходовых тележек . . . . .	6
Установленная мощность . . . . .	134,7 квт
Общий вес без груза . . . . .	89,4 т
Габаритные размеры:	
длина . . . . .	38250 мм
ширина . . . . .	6800 мм
высота . . . . .	10880 мм

Выпускается Донецким машиностроительным заводом №15-летия ЛКСМУ к комплексу горнотранспортного оборудования производительностью 1000 м<sup>3</sup>/час.



Отвалообразователь

Рис. к табл.12

Таблица 12

Технические данные отвалообразователей, изготовленных в СССР

Показатели	Единица измерения	типы отвалообразователя					
		OVL-75/900	OVL-50/1800	OVL-105/1500	OVL-90/4500	OVL-180/4500	OVL-500/950
расчетная производительность (в рыхлой массе)	м <sup>3</sup> /час	650	900	1800	1500	4500	4500
максимальный радиус отсасывания	м	75	75	50	105	90	180
максимальная высота отсасывания	м	25	24	17	35	25	60
длина отдельной стрелы	м	76	72,43	46,8	105,8	82,9	181
длина приемной консоли	м	17	19,37	19,37	46	31	60
угол поворота приемной консоли	град.	—	60	60	—	65	30
расстояние между консолями	м	—	—	—	—	—	—
шагающий гусеничный							

шагающе-рельсовый

шагающий

гусеничный

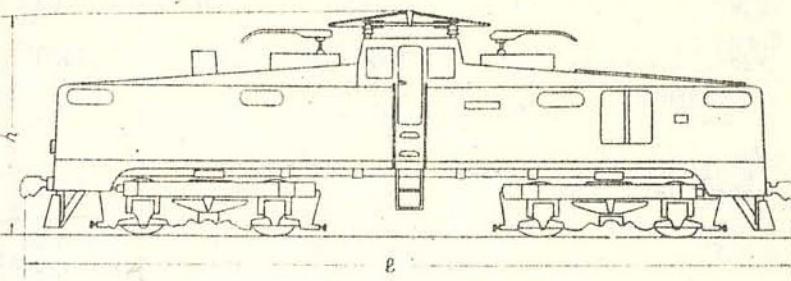
шагающий

Показатели	Единица измерения	Тип отвалообразователя									
		ОЛ-75/900		ОЛ-50/1800		ОЛ-105/1500		ОЛ-90/4500		ОЛ-500/95	
Скорость передвижения	м/час	195	369	319	115	120	120	120	120	98	98
Удельное давление на грунт	кг/см <sup>2</sup>	0,5/1,8	1,2/2,3	0,95/2,3	0,82/1,35	0,9/1,5	0,7/1,25	1,45/1,5	1,45/1,5	6	6
Напряжение питания	кВ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Средняя потребляемая мощность	кВт	170	350	380	420	870	1800	2220	1240	1300	1300
Вес	т	200	350	330	556	830					
Завод-изготовитель	-	Донецкий машинно-строительный завод им. 15-летия ДКСМУ	Донецкий машинно-строительный завод им. 15-летия ДКСМУ	Ждановский тяжелого машиностроения	Ново-Краматорский машиностроительный						

## 2. Оборудование железнодорожного и автомобильного транспорта

Таблица I.3

Техническая характеристика промышленных электровозов для открытых горных разработок (колея 1524 мм)



Показатели	Единица измерения	Электровозы		
		Род тока		
		постоянный	переменный	д-94
Осьевая формула	-	2₀ - 2₀	2₀ - 2₀ - 2₀	2₀ - 2₀
Сцепной вес	т	100	150	94
Напряжение контактной сети	в	1500	1500	10000
Часовая мощность	кВт	1400	2100	1650
Скорость конструктивная	км/час	65	65	85

Продолжение табл. I3

Показатели	Единица измерения	Электровозы		
		Род тока		
		постоянный	переменный	
		EL-2	EL-I	D-94
Минимальный радиус вписывания	м	60	60	80
Длина по осям автосцепок ( $\ell$ )	мм	14500	21320	16400
Минимальная ширина	"	3150	3100	-
Высота при опущенных пантографах ( $h$ )	"	4660	4660	5260
Завод-изготовитель	-	Производство ГДР	Днепропетровский электровозостроительный	

Таблица I4

Техническая характеристика электровозов управления и моторных думпкаров для открытых горных разработок (колея 1524 мм)

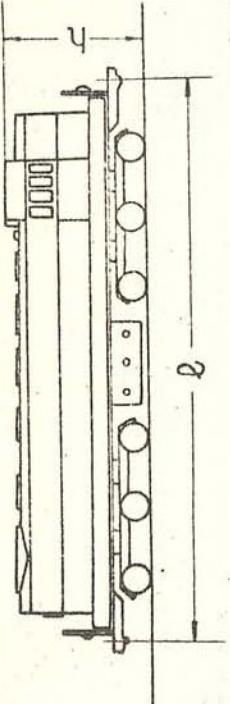
Показатели	Единица измерения	Род тока					
		переменный			постоянный		
		электро-воз управ-ления с допол-нитель-ным авто-номным питанием	мо-то-рный думп-кар	элек-тро-воз управ-ления	мо-то-рный думп-кар	элек-тро-воз управ-ления	мо-то-рный думп-кар
Осьевая формула	-	2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub>
Сцепной вес	т	124	124	100	120	120	124
Конструктивный вес	"	120	-	100	-	120	-
Вес тары	"	-	70	-	75-70	-	79

Продолжение табл. I4

Показатели	Единица измерения	Род тока					
		переменный			постоянный		
электро-воз управ-ления с дополнитель-ным автомо-ним питанием	электро-воз управ-ления с дополнитель-ным автомо-ним питанием	мо-то-рный думп-кар	элек-тро-воз управ-ления	мо-то-рный думп-кар	электро-воз управ-ления	мо-то-рный думп-кар	мо-то-рный думп-кар
Грузоподъемность	т	-	55	-	45-50	-	45
Напряжение контактной сети	в	10000	10000	1500	1500	8000 1500	3000 1500
Минимальный радиус вписывания	м	80	80	50	-	80	80
Скорость конструктивная	км/час	50	50	65	65	65	65
Число тяговых двигателей	-	4	4	4	4	-	-
Часовая мощность тягового двигателя	квт	410	410	350	350	525	525
Мощность дизеля	л.с.	750	-	-	-	-	-
Длина по осям автосцепок ( $\ell$ )	мм	19900	16200	13820	13820	19802	16002
Максимальная ширина	"	3550	3530	3200	3530	3964	-
Высота при опущенных пантографах ( $h$ )	"	5203	-	4660	-	5270	-
Высота сцепок над уровнем головок рельсов	"	1120	1120	1055	1055	1060	1060
Завод-изготовитель	-	Производство ГДР				Днепропетровский электровозостроительный	

Таблица I

Техническая характеристика тепловозов (колея 1524 мм)



Показатели	Единица измерения	Тепловозы серийного производства			Тепловозы на ближайшую перспективу		
		ТЭМ-3	ТЭМ-1	(I секция)	ТЭМ-3А	ТЭМ-5	ТЭМ-6
Осьвая нагрузка	-	2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub>	3 <sub>0</sub> -3 <sub>0</sub>	3 <sub>0</sub> -3 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub>	2(2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub> )	2(2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub> )
Сцепной вес в рабочем состоянии	т	68	120	126	68	2x88	2x80
Давление на рельс	кН	17,0	20,0	21,0	17	22	20
Длина по осям автосцепок (ℓ)	мм	12600	16970	16974	12600	2x13500	2x13500

64

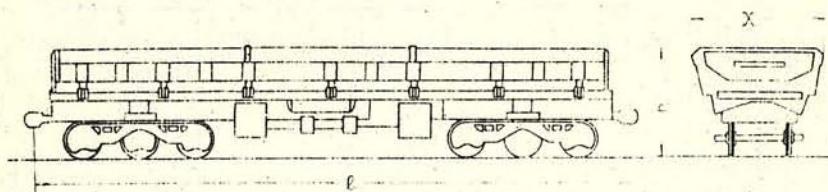
Продолжение табл. I.5

Показатели	Единица измерения	Тепловозы серийного производства			Тепловозы на ближайшую перспективу		
		ТЭМ-3	ТЭМ-1 (I секция)	ТЭМ-3А	ТЭМ-5	ТЭМ-6	ТЭМ-7
Наибольшая ширина	мм	3000	3080	3230	-	-	-
Высота крыши (h <sup>0</sup> )	"	4210	4635	5020	-	-	-
Наибольшая (конструктивная) скорость	км/час	90	100	100	62	80	80
Наименьший радиус вписывания в кривые	м	40	125	125	-	-	-
Завод-изготовитель	-	Ладожниковский тепловозостроительный	Харьковский машинно-строительный	Ладожниковский тепловозостроительный	Ладожниковский тепловозостроительный	Ладожниковский тепловозостроительный	Ладожниковский тепловозостроительный

65

Таблица 16

Техническая характеристика душпкаров (колея 1524 мм)



Показатели	Единица измерения	Марки душпкара				
		5ВС-60	ВС-80	ВС-100	ВС-105	ВС-180
Грузоподъемность	т	60	80	100	105	180
Количество осей	шт.	4	4	6	6	8
Вес тары (без ручного тормоза)	т	29	40	49,3	48,5	68,0
Емкость кузова	м <sup>3</sup>	29,6	-	50,0	46,5	-
Минимальный радиус вписывания	м	26,2	36	44,6	48,5	62
Габаритные размеры:						
длина по осям автосцепок (l)	мм	11720	14020	16080	15020	17580
ширина (x)	"	12370	14520	16750	15720	-
высота (h)	"	3210	3530	3482	3532	3660
Завод-изготовитель	-	Калининградский вагоностроительный	ДнепроДзержинский вагоностроительный	Калининградский вагоностроительный	Калининградский вагоностроительный	Калининградский вагоностроительный

Примечание: данные, указанные в числите, относятся к вагону без ручного тормоза, в знаменателе - к вагону с ручным тормозом.

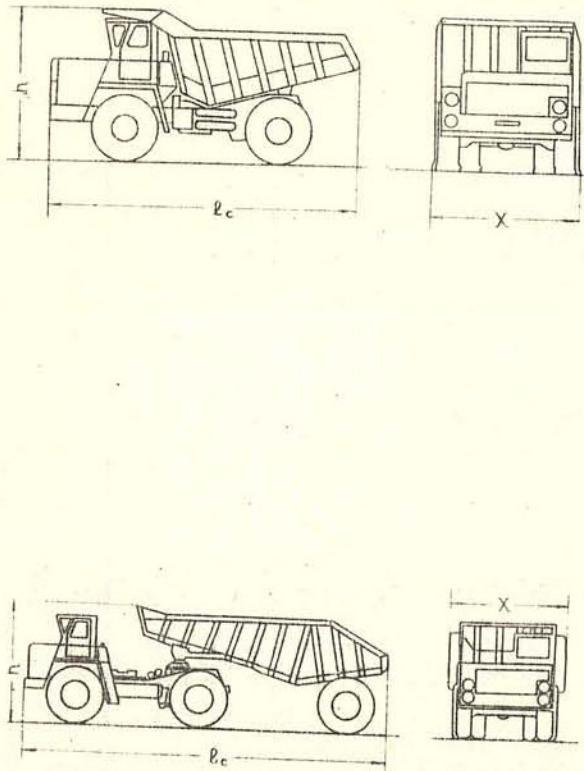
Таблица 17

Техническая характеристика отвального плуга (колея 1524 мм)

Показатели	Единица измерения	Плуг МОП-1
Габаритные размеры:		
длина (l)	мм	16220
ширина со сложенными крыльями (x)	"	3106
высота (h)	"	4620
Наибольший размах главных крыльев без откосных (при угле раскрытия 45°)	"	11800
Наибольший размах главных крыльев с откосными (при угле раскрытия 45°)	"	15000
Вес	т	60
Рабочая скорость передвижения	км/час	6-10
Управление		от компрессора локомотива
Завод-изготовитель		Муромский тепловозостроительный

Таблица 18

## тогоездов



Рисунки к таблице 18.

а - автосамосвал; б - автопоезд

## транспорт на ближайшую перспективу

	автопоезда				дизельный троллейбус
	БелАЗ-531	БелАЗ-540В-5271	БелАЗ-548В-5272	БелАЗ-54ЭВ	БелАЗ-524-792
Грузоподъёмность	50	45	65	110	65
Колесная формула	4x2	6x4	6x4	6x4	6x4
Собственный вес	27,4	82,0	89,0	59,0	45,5
Полный вес в груженом состоянии	57,9	77,5	104,5	170,0	111,0
<u>Распределение груза</u>					
Не груженый					
на переднюю ось	-	-	-	-	-
на заднюю ось	-	-	-	-	-
Груженый					
на переднюю ось	-	-	-	-	-
на заднюю ось	-	-	-	-	-
Коэффициент полезного действия	0,91	0,71	0,60	0,54	0,69
Объем кузова	17,0	28,4	34,0	55,0	34,0
<u>Габариты:</u>					
длина	11300	10900	12480	18950	14230
ширина	3290	8480	4000	4700	4000
высота	3350	3650	4000	4300	4700
Радиус поворота	5,0	7,5	9,5	11,5	10,0
Рабочий радиус свала (при максимальной нагрузке)	12,0	12,0	15,0	15,0	15,0
Мощность двигателя	360	450	520	850	520/1100
Удельная мощность	6,2	5,8	5,0	5,0	4,7
Максимальная скорость	55	55	57	65	50
Размер колесных арок	37.50-33	18.00-25	20.00-33	20.00-33	20.00-33
Ресурс колес при работе на 100 км	150,0	220,0	270,0	400,0	460,0

Приложение 2. Параметры автотранспортных средств, принятые в табл. 18

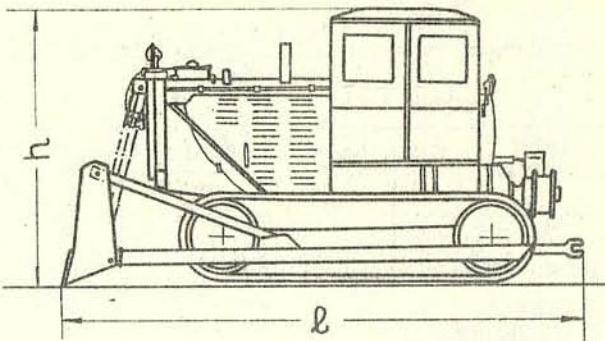
Таблица 18

## Техническая характеристика карьерных автосамосвалов и автопоездов

Показатели	Единица измерения	Автосамосвалы серийного производства				Автотранспорт на ближайшую перспективу						
						автосамосвалы		автопоезда			дизельный троллейвоз	
		КрАЗ-256	КрАЗ-256Б	БелАЗ-540	БелАЗ-548	МоАЗ-522A	БелАЗ-549	БелАЗ-531	БелАЗ-540B-5271	БелАЗ-548B-5272	БелАЗ-549B	БелАЗ-524-792
Грузоподъемность	т	10	12	27	40	18	75	50	45	65	110	65
Колесная формула	-	6x4	6x4	4x2	4x2	4x4	4x2	4x2	6x4	6x4	6x4	6x4
Собственный вес	т	11,5	11,4	21,0	26,5	17,0	48,0	27,4	82,0	39,0	59,0	45,5
Полный вес с грузом в снаряженном состоянии	"	21,9	23,5	48,5	67,0	35,5	128,0	57,9	77,5	104,5	170,0	111,0
Распределение веса по осям												
Не груженого:												
на переднюю	"	-	-	10,145	11,15	10,20	22,318	-	-	-	-	-
на заднюю	"	-	-	10,855	15,85	6,80	25,687	-	-	-	-	-
Груженого:												
на переднюю	"	4,72	5,05	15,76	20,50	16,075	41,856	-	-	-	-	-
на заднюю	"	17,14	18,45	32,74	46,50	19,00	81,414	-	-	-	-	-
Коэффициент тары	-	1,14	0,95	0,78	0,66	0,94	0,62	0,91	0,71	0,60	0,54	0,69
Объем кузова геометрический	м <sup>3</sup>	6,0	6,0	15,8	21,7	10,7	38,28	17,0	23,4	34,0	55,0	84,0
Габариты:												
длина (L <sub>c</sub> )	мм	8100	8100	7200	8170	6965	9500	11300	10900	12480	13950	14280
ширина (X)	"	2640	2640	8480	8700	8150	4900	3280	8480	4000	4700	4000
высота (h)	"	2790	2790	8415	8760	8270	4400	3350	8650	4000	4300	4700
Радиус поворота (минимальный)	м	10,5	10,5	8,5	9,0	10,0	9,0	5,0	7,5	9,5	11,5	10,0
Рабочий радиус поворота самосвала (R)	"	15,0	15,0	12,0	12,0	12,0	15,0	12,0	12,0	15,0	15,0	15,0
Мощность двигателя	л.с.	215	215	360	520	240	850	860	450	520	850	520/1100
Удельная мощность	л.с. т. орутто	10,0	9,2	7,6	7,8	7,1	6,9	6,2	5,8	5,0	5,0	4,7
Максимальная скорость	км/час	65	65	55	57	50	62	55	55	57	65	50
Размер шин	-	12.00-20	12.00-20	18.00-25	20.00-33	26.5-25	20.00-33	37.50-33	18.00-25	20.00-33	20.00-33	20.00-33
Расход дизельного топлива на 100 км пробега	кг	60,0	60,0	125,0	200,0	100,0	300,0	150,0	220,0	270,0	400,0	460,0

П р и м е ч а н и е. 1. Числитель - мощность дизеля, знаменатель - суммарная мощность электродвигателей. 2. Параметры автотранспортных средств приняты по данным Белорусского и Кременчугского автозаводов.

Таблица 19  
Техническая характеристика бульдозеров



Показатели	Еди- ница изме- ре- ния	Марка бульдозера				
		Д-493А на тракто- ре Т- 100- МП	Д-687С на тракто- ре Т- 100- МП	Д-521 на тракто- ре Т- 180Г	Д-522 на тракто- ре Т- 180Г	Д-572 на тракто- ре ДЭТ-250
Длина отвала	мм	3970	3200	3640	4430	4540
Высота отвала	"	1000	1200	1480	1200	1550
Наибольший подъем отвала над опорной поверхностью гусениц	"	1050	850	960	900	840
Угол резания ножей отвала	град.	50-60	55	-	45-55	50-60
Угол установки отвала в плане	град.	63 и 90	-	-	30	-
Габаритные размеры (с трактором без дополнительного оборудования):						
длина (l)	мм	5500- 6300	5300	6590	7000	7038
ширина (x)	"	3600- 3970	3200	3640	4530	4540
высота (h)	"	3040	3040	2825	2825	3180
Общий вес с трактором	кг	13860	13780	18000	19320	31380
Завод-изготовитель	-	Челябинский завод им. Колющенко		Брянский завод дорож- ных машин		Челябинс- кий завод им. Колю- ченко

**3. Оборудование для вспомогательных работ**

Таблица 20

Техническая характеристика путепередвигателей  
(колея 1524 мм)

Показатели	Единица измерения	Марка путепередвигателя	
		ПУ-26	ПУ-30
Номинальная подъемная сила	т	15	-
Максимальная подъемная сила	"	26	25
Производительность за 7 часов	м	I050-II150	-
Шаг передвижки рельсовой колеи за 1 подъем	мм	800	800
Скорость передвижки	км/час	5-5,9	5,0
Габаритные размеры:			
длина	мм	4280	4336
ширина	"	4270	2420
высота (при поднятой рейке)	"	2750	2750
Вес машины	кг	4600	4810
Двигатель (модель)	-	ГАЗ-М	ГАЗ-51
Мощность	л.с.	50	-
Завод-изготовитель	-	Карпинский машиностроительный	Дегтярский механический Свердловской области

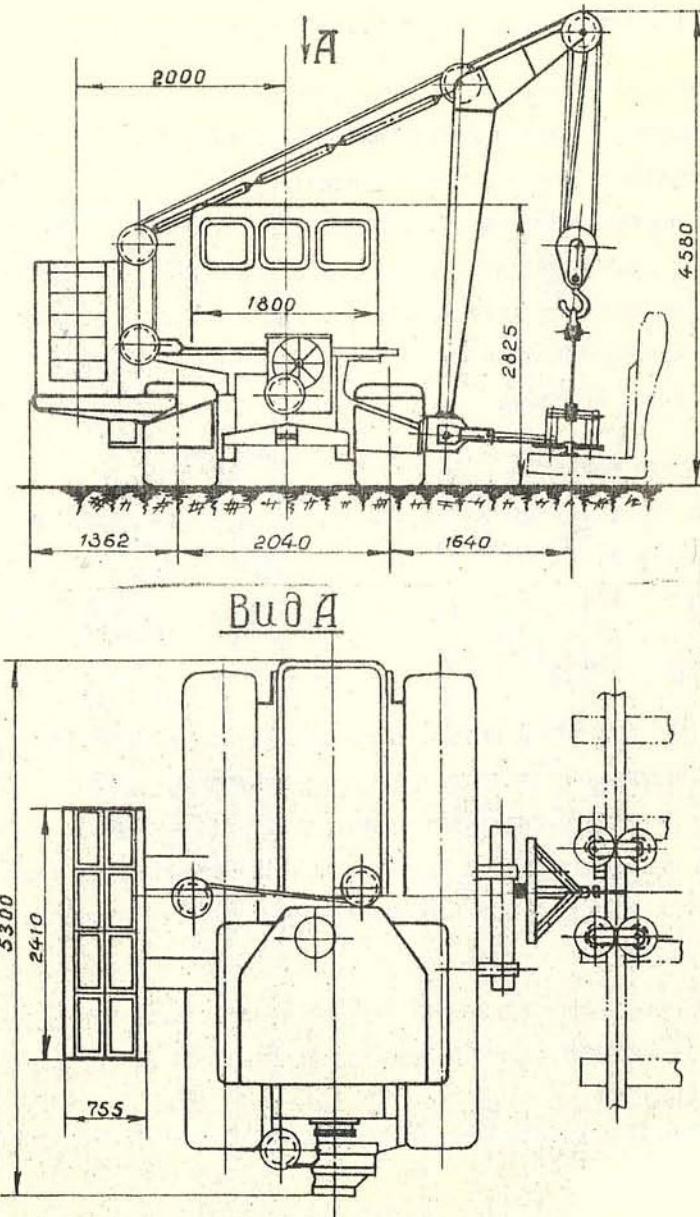


Рис. к стр.72. Турнодозер Т-10

### Техническая характеристика турнодозера Т-10

Максимальное подъемное усилие на крюке . . . . .	10 т
Тип рельса, захватываемого роликовой головкой . .	Р-43
Транспортная скорость передвижения:	
на первой передаче . . . . .	2,33 км/час
на второй передаче . . . . .	4,21 "
на третьей передаче . . . . .	5,80 "
на четвертой передаче . . . . .	7,87 "
на пятой передаче . . . . .	10,19 "

### Габаритные размеры:

длина . . . . .	5300 мм
ширина . . . . .	3383 "
высота . . . . .	4580 "
Вес (без горючего) . . . . .	23033 кг

Предназначен для передвижки конвейеров в направлении, перпендикулярном их продольной оси, изготовлен на базе бульдозера Д-275А (гусеничного трактора Т-140 или Т-180). Передвижка конвейера производится на первой передаче. По желанию заказчика возможна поставка только навесного оборудования турнодозера.

Выпускается Донецким машиностроительным заводом им. 15-летия ЛКСМУ к комплексу горнотранспортного оборудования производительностью 1000 м<sup>3</sup>/час.

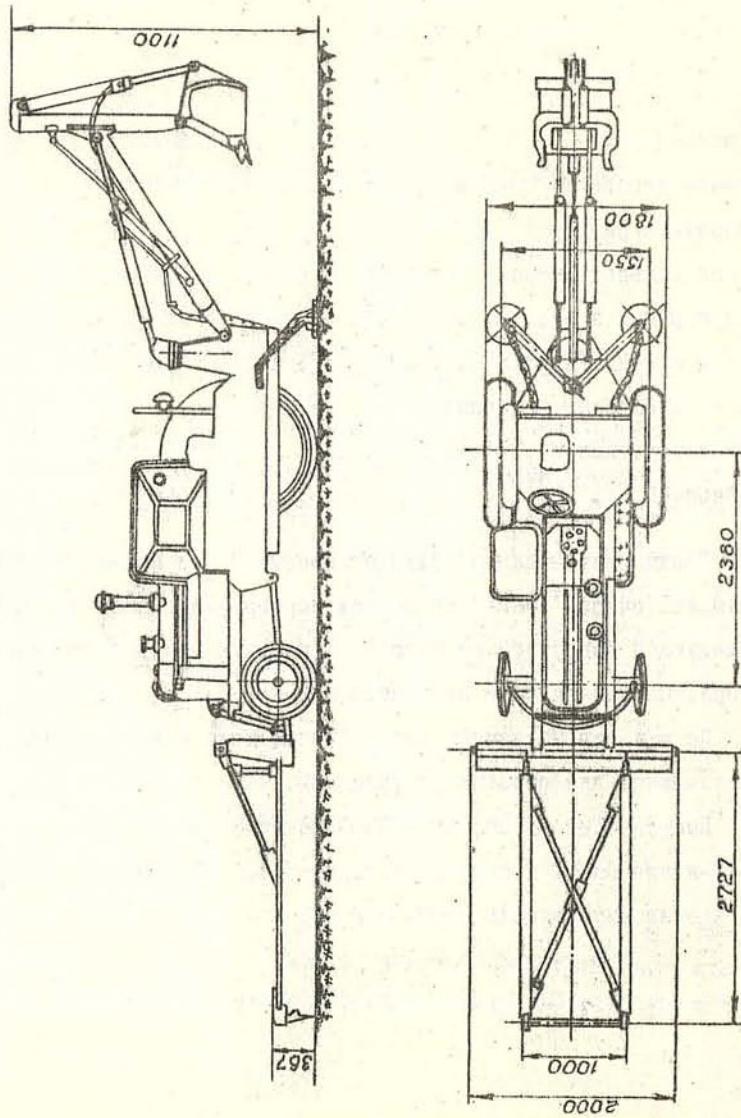


Рис. к др. 74. Подборщик просыпей П-0,15

### Техническая характеристика подборщика просыпей П-0,15

Ширина гребка . . . . .	1000 мм
Длина выносной рамы гребка . . . . .	2727 "
Максимальный подъем гребка . . . . .	100 "
Скорости передвижения подборщика:	
пять передач вперед . . . . .	от 4,56 до 12,95 км/час
задний ход . . . . .	3,42 "
Рабочее усилие из грабек . . . . .	240 кг
Габаритные размеры:	
минимальная длина с навешенным гребком .	3730 мм
ширина . . . . .	2000 "
высота . . . . .	3965 "
Вес с навешенным гребком:	
конструктивный . . . . .	5100 кг
рабочий . . . . .	5465 "

Предназначен для очистки от просыпей под нижней ветвью ленты ленточного конвейера и мест перегрузки горной массы с последующей погрузкой ее ковшом на рабочую ветвь ленты конвейера. Создан на базе экскаватора Э-153.

По желанию заказчика возможна поставка только навесного оборудования для очистки от просыпей.

Выпускается Донецким машиностроительным заводом им. 15-летия ЛКСМУ к комплексу горнотранспортного оборудования производительностью 1000 м<sup>3</sup>/час.

## РАЗДЕЛ III

### ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК

#### I. Размеры рабочих площадок и их элементы

Ширина рабочих площадок в карьере зависит от технологической схемы разработки и технологии буровзрывных работ и определяется:

в скальных породах - шириной раз渲ала пород после взрыва, расстоянием между кромкой раз渲ала и верхней бровкой нижележащего уступа, обеспечивающим безопасные условия для работы горного и транспортного оборудования;

в рыхлых породах - расстоянием от верхней бровки нижнего уступа и нижней бровкой нижележащего уступа, обеспечивающим безопасные условия для работы горного и транспортного оборудования.

#### A. Ширина и высота раз渲ала пород после взрыва

При однорядном взрывании ширина раз渲ала пород зависит от коэффициента разрыхления пород, высоты раз渲ала, ширины буровой заходки при наклонном бурении и СПД - при вертикальном бурении (расчитывается по табл. 21, заимствованной из "Справочника по буровзрывным работам на строительстве", М, 1962 г.).

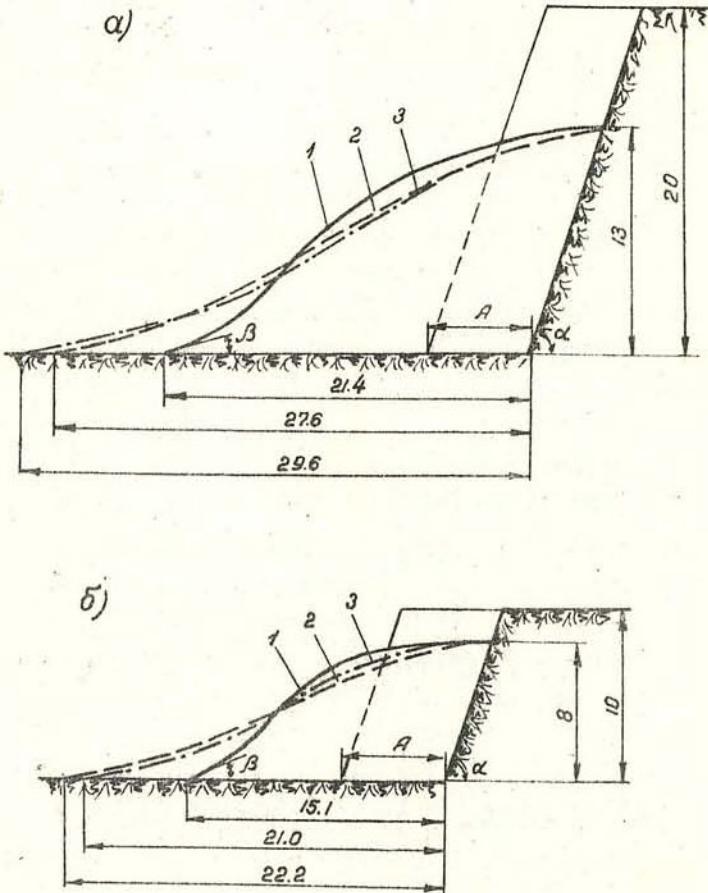


Рис.7. Профили развала породы после взрыва на уступах высотой 20 (а) и 10 (б) м в зависимости от метода расчета ширины развала:

1 - по методу Н.В.Мельникова; 2 - по методу Союззарывпрома;  
3 - по методу института Центргипромахт

Таблица 21

Возможная ширина развала  $X$  после взрыва

Высота развала пород $Y$ после взрыва	Ширина развала $X$ , м при коэффициенте разрыхления			
	I,3	I,4	I,5	I,6
0,50 H	5,2 W	5,5 W	6,0 W	6,4 W
0,55 H	4,7 W	5,1 W	5,4 W	5,8 W
0,60 H	4,3 W	4,7 W	5,0 W	5,3 W
0,65 H	4,0 W	4,3 W	4,6 W	4,9 W
0,70 H	3,7 W	4,0 W	4,3 W	4,6 W
0,75 H	3,5 W	3,8 W	4,0 W	4,3 W
0,80 H	3,2 W	3,5 W	3,7 W	4,0 W

П р и м е ч а н и е. H - высота уступа, м; W - расстояние по подошве от груди забоя до оси скважины, м.

Характерные очертания профилей развала пород после взрыва на уступах высотой 20 и 10 м приведены на рис.7. Величина развала и его форма, рассчитанные по методу Союззарывпрома, наиболее соответствуют параметрам взрывов, получаемым в практике работ горнорудных предприятий и идентичны параметрам, рассчитанным по методу института Центргипрошахт. Следует также отметить, что метод Союззарывпрома учитывает высоту развала пород после взрыва.

Значение коэффициента разрыхления пород после взрыва и углы наклона бортов уступов приняты в зависимости от крепости пород (табл.22).

Таблица 22

Значение коэффициента разрыхления

Коэффициент крепости по шкале проф. М.И.Протодьяконова	Коэффициент разрыхления	Угол откоса рабочего уступа, град.
2 - 4	I,3	60
5 - 9	I,4	70
10 - 14	I,5	75
15 - 20	I,5	80

Величина  $X$  по методу академика Н. В. Мельникова определяется из выражения:

$$X = 1,41H \sqrt{K_p \cdot h} (1 + \eta'') \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}, \text{ м},$$

где  $H$  — высота уступа, м;

$K_p$  — коэффициент разрыхления;

$\eta$  — отношение ЛИС к высоте уступа

$\eta''$  — отношение расстояния между рядами скважин к ЛИС.

$$(\eta'' = \frac{\beta}{W});$$

$\alpha$  — угол откоса уступа, град.;

$\beta$  — угол раз渲ала породы после взрыва, град.

По методу Союззрывпрома:

$$X = Ky W, \text{ м},$$

где  $K_y$  — коэффициент, зависящий от высоты раз渲ала;

$W$  — расстояние по подошве уступа от груди забоя до оси скважины, м.

По методу института Центрогипрошахт:

$$X = 15 G_r \sqrt{WH}, \text{ м},$$

где  $G_r$  — расход ВВ на 1 т взорванной породы, кг.

При многорядном взрывании ширина раз渲ала определяется величиной раз渲ала при однорядном взрывании на свободную плоскость, увеличенной на  $A$  ( $\eta = 1$ ),

$$X_m = X + A(n - 1), \text{ м},$$

где  $X_m$  — ширина раз渲ала при многорядном взрывании, м;

$A$  — ширина буровой заходки, м;

$n$  — количество одновременно взрываемых рядов.

Положение нижней бровки раз渲ала при многорядном взрывании, независимо от количества взрываемых рядов, не меняется и соответствует положению при однорядном взрывании.

При многорядном взрывании создаются условия для управления взрывом за счет применения различных схем соединения зарядов.

Наибольшее распространение получили схемы соединения взрывной сети: порядная, врубовая порядная с продольным и поперечным врубом, радиальная, трапецидальная и клиновая.

Порядная схема не ограничивает раз渲ал. При необходимости ограничения раз渲ала применимы фланговая и диагональная врубовые и другие схемы. В тех случаях, когда на отдельных участках допускается значительный раз渲ал и необходимо интенсивное дробление, применимы радиальная, трапецидальная и клиновая схемы.

Ширина раз渲ала при продольных, поперечных и фланговых врубовых схемах, как показала практика Кривого Рога, уменьшается на 20–25% против порядной схемы соединения взрывной сети.

Высота раз渲ала после взрыва при числе рядов скважин от одного до трех и при правильном подборе интервалов замедления не превышает высоту уступа. Коэффициент разрыхления для первого ряда скважин при числе рядов до трех соответствует коэффициенту разрыхления при однорядном взрывании.

Для второго и третьего рядов коэффициент разрыхления по сравнению с однорядным взрыванием уменьшается, примерно, на 10%, а при большем количестве рядов (6–8) — на 15–30%.

При числе рядов выше трех максимальная высота раз渲ала в глубине взорванного блока, при прочих равных условиях, превышает высоту уступа, примерно, на 10%.

Изменение значений ширины и высоты раз渲ала при однорядном и многорядном взрывании приводится в табл. 23.

Таблица 23

Значение параметров при однорядном и многорядном взрывании<sup>X</sup>

Параметры	Значение параметров	
	при одно- рядном взрывании	при многорядном взрывании <sup>X</sup>
		число рядов скважин
	2-3	3-6
Ширина раз渲а	$X$ (табл. 21)	$X + A(n-1)$
Высота раз渲а	0,5-0,8 $H$	0,7-1,0 $H$
Коэффициент раз- рхления	1,3-1,6	1,2-1,4
		1,1-1,2

Взрывание в зажатой среде<sup>XX</sup> – многорядное короткозамедленное взрывание на неубранную горную массу (буфер), которое получает в настоящее время широкое распространение на карьерах Кривбасса.

При таком взрывании ширина раз渲а уменьшается более чем в два раза. Форма раз渲а при взрывании на неподобранный забой имеет вид, представленный на рис. 8. Величина раз渲а зависит от величины подпорной стенки (буфера), линии сопротивления по подошве уступа, коэффициента разрхления пород в буфере и определяется из выражения:

$$X_{3,cr} = \left(1 - \frac{X'}{K_p W - X'}\right) X, \text{ м},$$

где  $X_{3,cr}$  – ширина раз渲а при взрывании в зажатой среде, м;  
 $X'$  – ширина подпорной стенки, м;  
 $X$  – ширина раз渲а при однорядном взрывании, м;  
 $K_p$  – коэффициент разрхления пород в подпорной стенке (при взрыве в зажатой среде равен 1,05-1,1).

<sup>X</sup> По данным лаборатории взрыва ФИМАНУССР, применительно к условиям Кривого Рога.

<sup>XX</sup> По данным д-ра техн. наук Друкованного М.Ф. и канд. техн. наук Комира В.М., ФИМАНУССР.

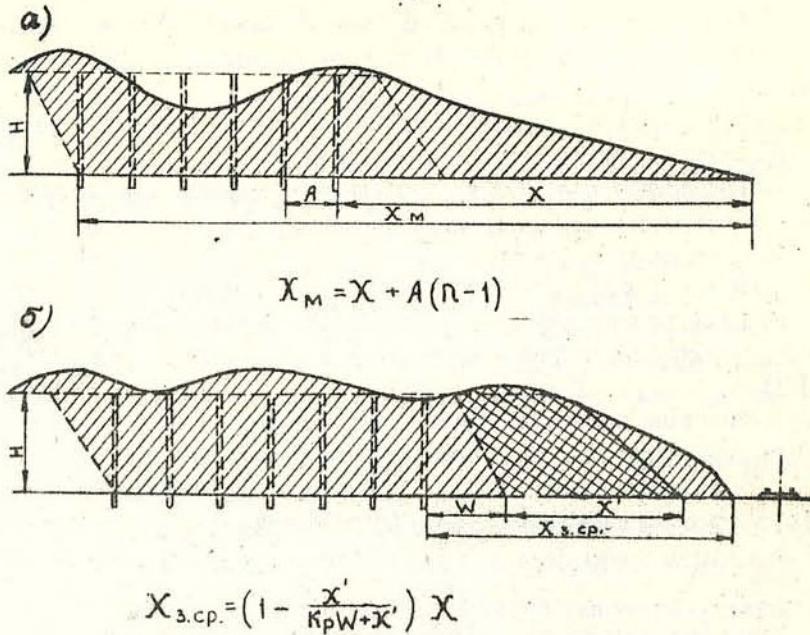


Рис.8. Развал горной массы при многорядном взрывании:  
 $a$  – на свободную плоскость уступа;  $b$  – на неубранную горную массу (зажатая среда)

Ширина подпорной стенки, с точки зрения наилучшего дробления, определяется по формуле:

$$X = K_p W \left( \frac{\sqrt{2} K_p B \cdot g E_o E}{\sigma} - 1 \right), \text{ м}$$

где  $K_p B$  – коэффициент использования энергии взрыва, равный:

$$\begin{aligned} \text{для пород } f &= 6-10 & 0,1 &- 0,15; \\ & " & f &= 11-14 & 0,15 &- 0,2; \\ & " & f &= 15-18 & 0,06 &- 0,12; \end{aligned}$$

$g$  – удельный расход ВВ, кг/м<sup>3</sup>;

$E$  – модуль упругости пород, кг/м<sup>2</sup>;

$E_o$  – удельная энергия ВВ (зависит от типа взрывчатки, кгм/кг);

$\sigma$  – предел прочности (коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконовой  $f \times 100$ ), кг/м<sup>2</sup>.

Ширина подпорной стенки, исключающая раз渲а пород после взрыва, составляет:

для пород средней крепости . . . . . 2W;

для крепких пород . . . . . (3,0 - 3,5)W.

При взрыве в закатой среде, как показали эксперименты в Кривом Роге и Донбассе, высота развода превышает высоту взываемого уступа на 20%.

При взрыве в зажатой среде рекомендуется применять не менее четырех рядов скважин и не более восьми.

Приложение порядочных схем соединения зарядов при взрывании в зажатой среде затруднено. Поэтому широкое применение должны получить врубовые схемы.

Ширина буровой заходки для первого ряда скважин определена из условия безопасного расположения станка на уступе — не ближе 3 м от бровки уступа (§ 45 ПТЭ).

Значения наименьшей ширины буровых заходок для первого ряда вертикальных и наклонных скважин приводятся в табл. 24.

Расстояние между рядами при многорядном взрывании определяется по данным специальных исследований.

Таблица 24

Наименьшая ширина буровой заходки для первого ряда скважин

Высота уступа, м	Расположение скважин	Углы наклона уступа, град.			
		60	70	75	80
Наименьшая ширина буровой заходки, м					
10	вертикальное	—	7,0	6,0	5,0
	наклонное	5,0	4,0	4,0	3,5
12	вертикальное	—	7,5	7,0	6,0
	наклонное	5,0	4,0	4,0	4,0
15	вертикальное	—	9,5	7,5	6,0
	наклонное	5,5	4,5	4,0	4,0
20	вертикальное	—	—	10,0	6,5
	наклонное	5,5	4,5	4,0	4,0

При мечание. Наименьшая ширина буровой заходки определена из условия размещения заряда в скважине соответствующего диаметра: при угле наклона уступа  $\alpha = 60^\circ$  и диаметре скважины 125, 160 и 200 мм; при  $\alpha = 70, 75$  и  $80^\circ$  и диаметре скважины от 125 до 400 мм. Удельный расход ВВ принят по нормативному справочнику Союззарвирона, табл. 22.

#### Б. Расстояние от нижней бровки верхнего уступа до нижней бровки нижележащего уступа

Расстояние от верхней бровки нижележащего уступа до нижней бровки верхнего уступа рассматривается для рабочих площадок с максимальным набором элементов при многорядном взрывании и минимальным набором элементов, обеспечивающим безопасность ведения горных работ, для однорядного взрывания.

Рабочие площадки с максимальным набором элементов ( $Ш_{РГ}$ ) соответствуют случаю, когда на горизонте в одновременной работе находится несколько экскаваторов и на рабочей площадке расположены два-три и более ж.-д. путей, опор контактных сетей, дорог, опор ЛЭП 6 кв и т.п. и когда производится многорядное обуривание нижележащего уступа.

Для этого случая на рисунках в общем виде приведены расчетные формулы.

Для рабочих площадок с минимальным набором элементов ( $Ш$ ) приведены расчетные формулы и таблицы с абсолютным значением размеров площадок.

Схемы для расчета рабочих площадок приводятся для условий разработки скальных и рыхлых пород с применением железнодорожного, автомобильного и конвейерного транспорта и различных типов погрузочного оборудования циклического и непрерывного действия: механических лопат, драглайнов и роторных экскаваторов. Ширина рабочей площадки дана без учета разворота самосвалов внутри экскаваторной заходки.

Пример прохождения продольной и поперечной ЛЭП 6 кв через рабочую площадку приведен на рис. 9 и 10.

Рабочие площадки при железнодорожном транспорте рассматриваются для пяти случаев:

- вертикального расположения скважин (рис. II);
- наклонного расположения скважин (рис. II);
- взрывания в зажатой среде (рис. I2);
- одновременной проходки траншеи на нижележащем уступе (рис. I2);
- разработки рыхлых пород (рис. I2).

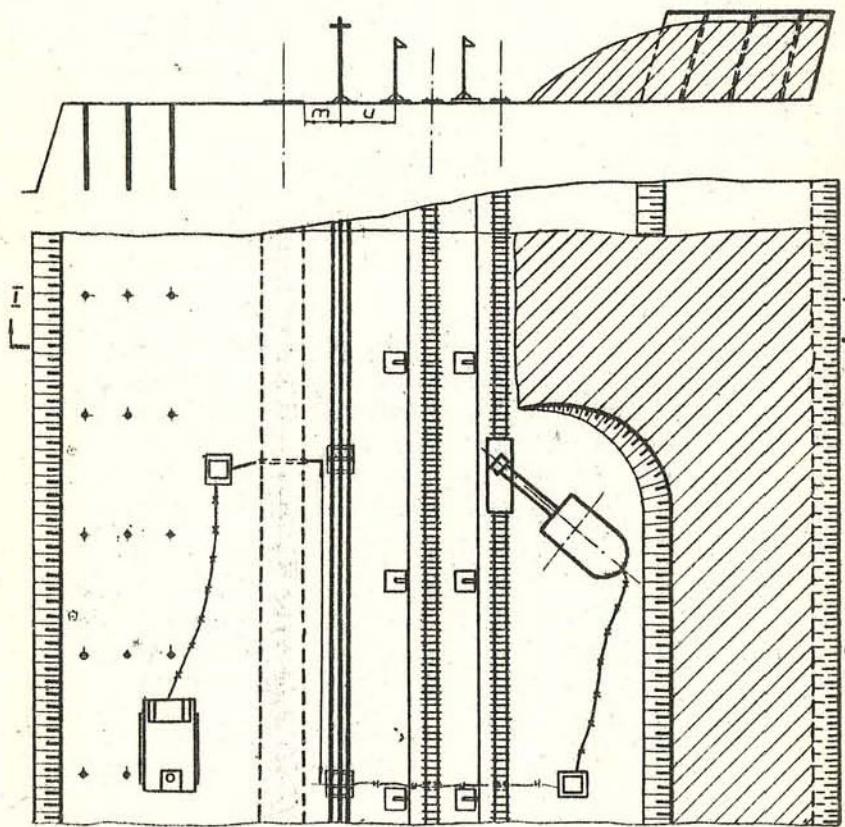
*Разрез по I-I*

Рис.9. Привязка переносной продольной ЛЭП 6 кв на рабочей площадке карьера при разработке скальных пород с использованием железнодорожного транспорта

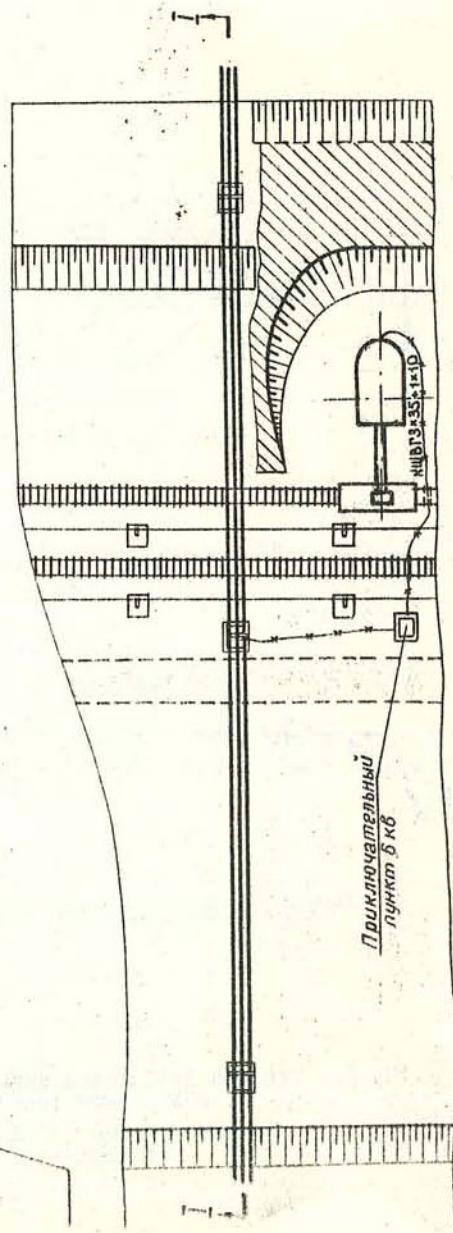
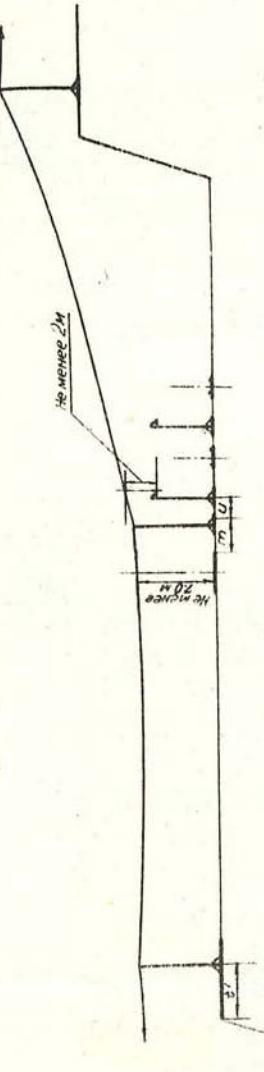
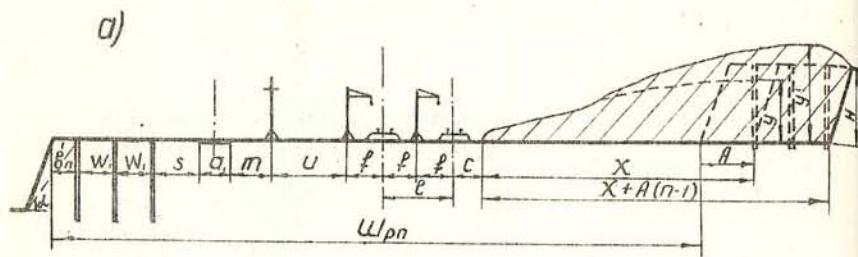
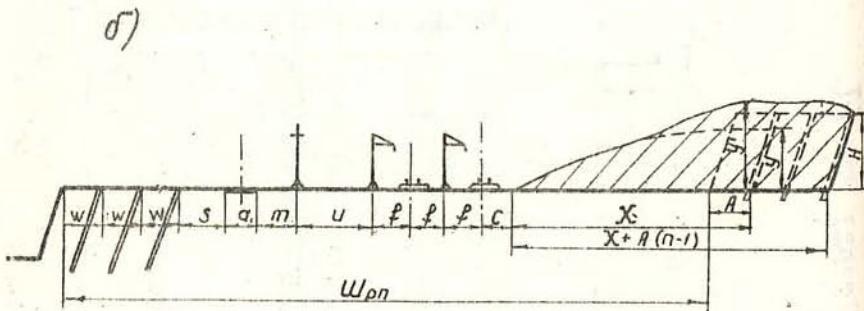
*Разрез по II-II*

Рис.10. Привязка переносной продольной ЛЭП 6 кв на рабочей площадке карьера при разработке скальных пород с использованием железнодорожного транспорта

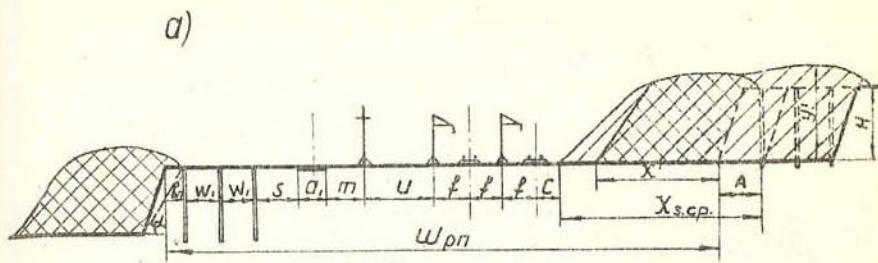


$$Ш_{рп} = b'_n + W_1(n-1) + S + a + m + u + 3f + c + (X - A)$$

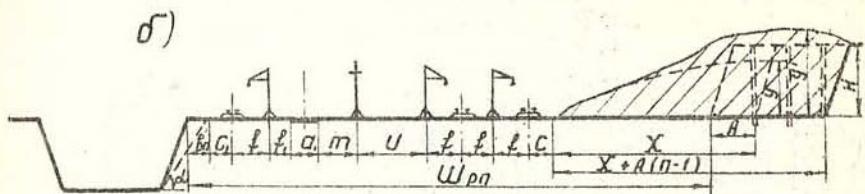


$$Ш_{рп} = w \cdot n + S + a + m + u + 3f + c + (X - A)$$

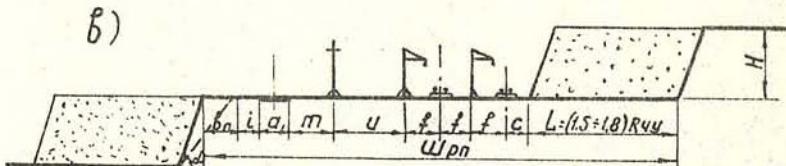
Рис. II. Рабочие площадки в скальных породах при железнодорожном транспорте:  
а - вертикальное бурение скважин; б - наклонное бурение скважин



$$Ш_{рп} = b'_n + W_1(n-1) + S + a + m + u + 3f + c + (X_{з.ср.} - A)$$



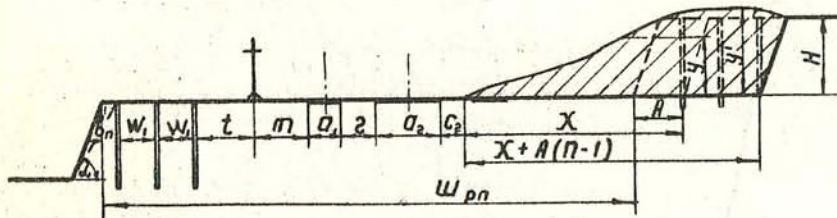
$$Ш_{рп} = b'_n + c + f + a + m + u + 4f + c + (X - A)$$



$$Ш_{рп} = b_n + i + a + m + u + 3f + c + L$$

Рис. I2. Рабочие площадки в скальных и рыхлых породах при железнодорожном транспорте:

а - взрывание в закатой среде; б - проходка траншей на нижележащем уступе; в - разработка рыхлых пород

*Разрез по I-I*

$$W_{pn} = b'_n + w_i(n-1) + t + m + a_1 + s + a_2 + c_2 + (X - R)$$

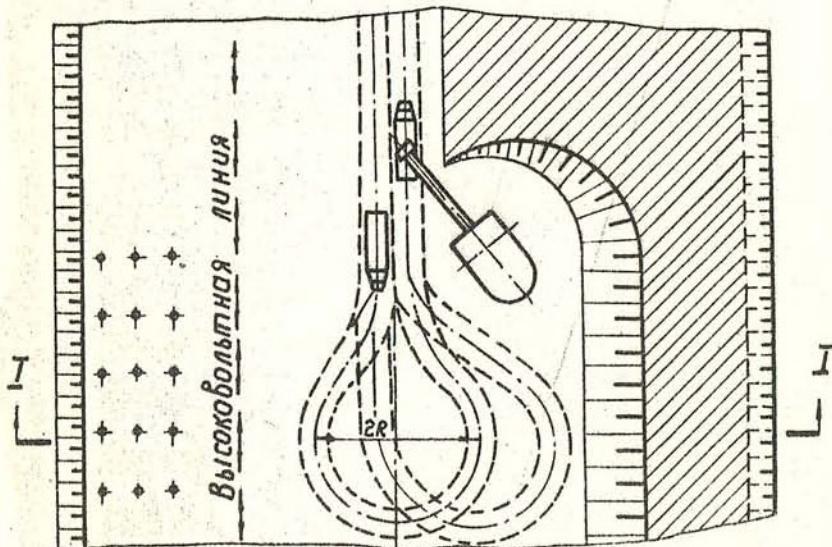


Рис.13. Рабочая площадка в скальных породах при автомобильном транспорте (маятниковое движение с кольцевым разворотом самосвалов у экскаватора)

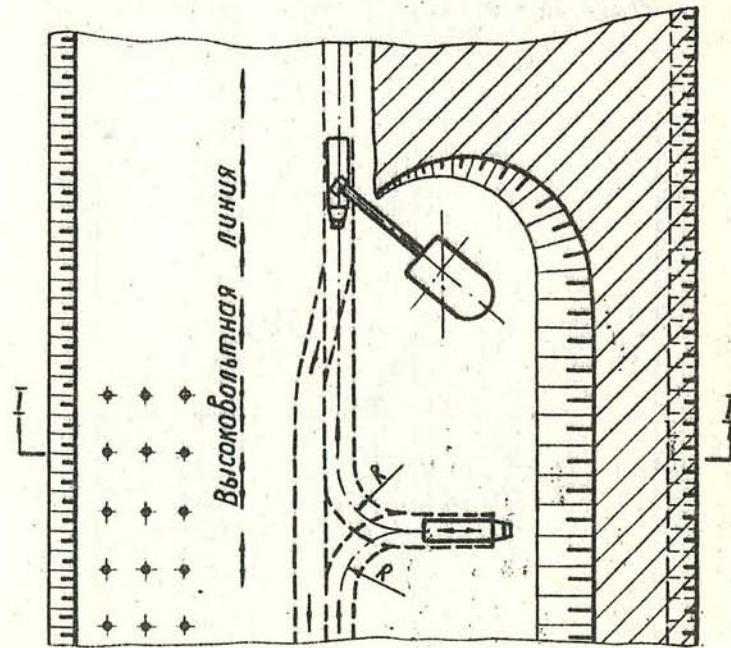
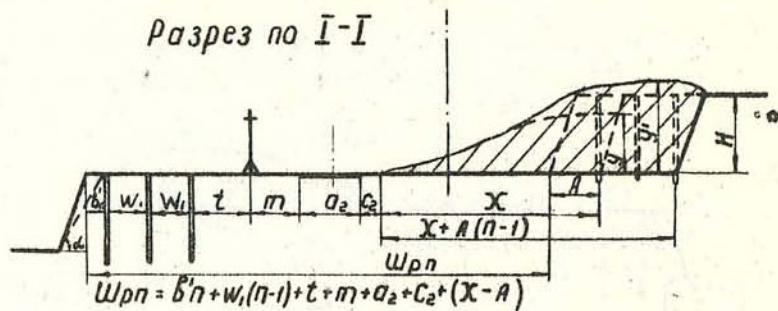
*Разрез по I-I*

Рис.14. Рабочая площадка в скальных породах при автомобильном транспорте (маятниковое движение с тупиковым разворотом самосвалов у экскаватора)

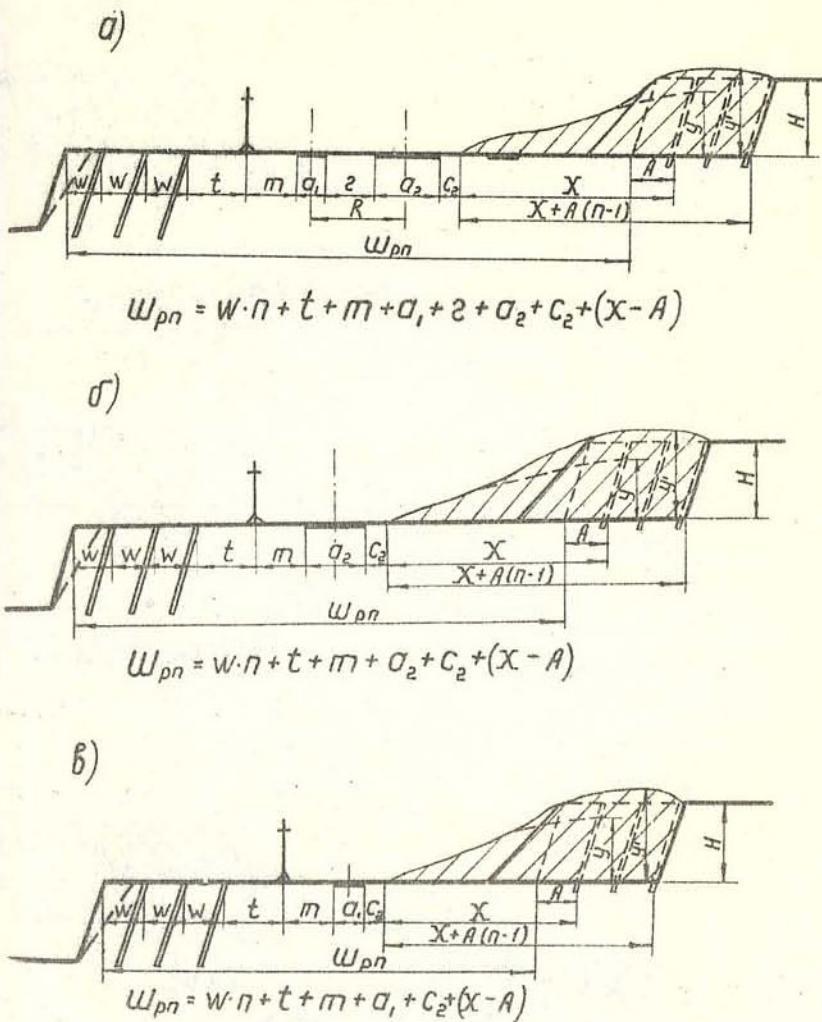
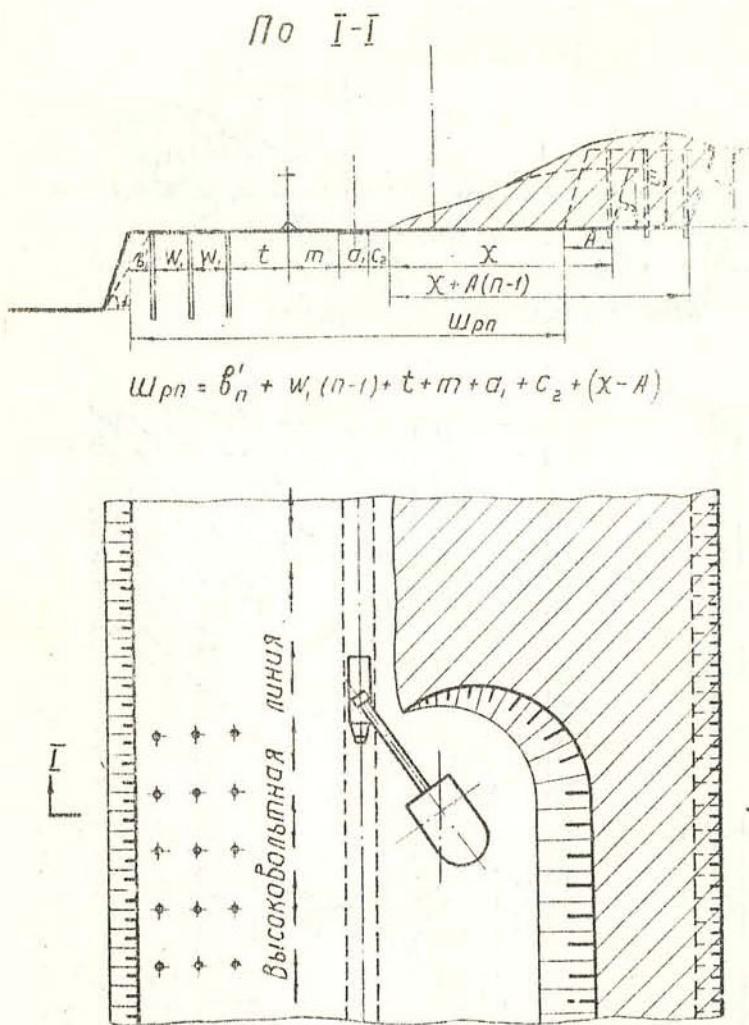
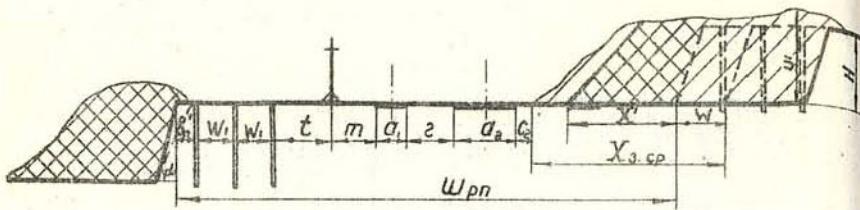


Рис.15. Рабочая площадка в скальных породах при автомобильном транспорте и вертикальном расположении скважин (поточное движение автосамосвалов)

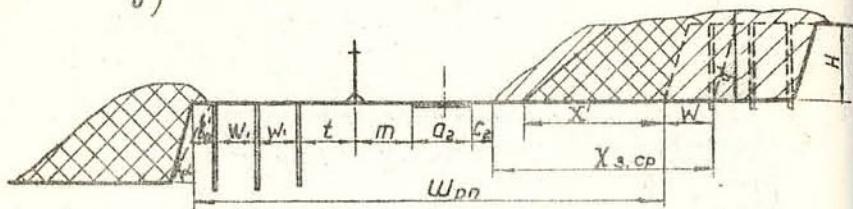
Рис.16. Рабочая площадка в скальных породах при автомобильном транспорте и наклонном расположении скважин:  
а – маятниковое движение с кольцевым разворотом самосвалов;  
б – маятниковое движение с туниковым разворотом самосвалов;  
в – поточное движение самосвалов

a)



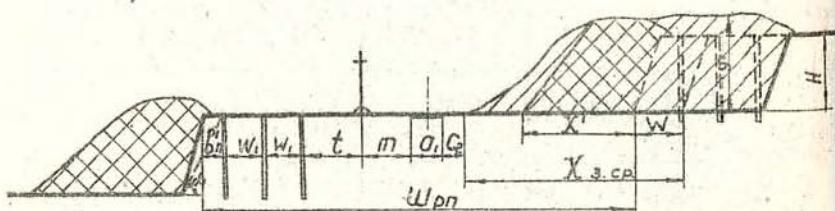
$$W_{pn} = b_n' + W_1(n-1) + t + m + \alpha_1 + \alpha_2 + C_2 + X_{3, cp} - W$$

б)



$$W_{pn} = b_n' + W_1(n-1) + t + m + \alpha_2 + C_2 + X_{3, cp} - W$$

в)

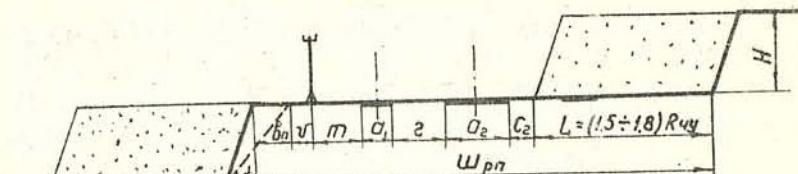


$$W_{pn} = b_n' + W_1(n-1) + t + m + \alpha_1 + C_2 + X_{3, cp} - W$$

Рис.17. Рабочие площадки в скальных породах при автомобильном транспорте и взрывании скважин в зажатой среде:

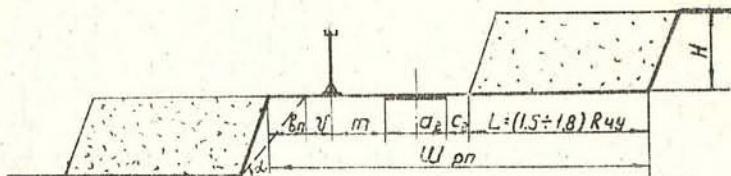
а - маятниковое движение с кольцевым разворотом самосвалов; б - маятниковое движение с тупиковым разворотом самосвалов; в - поточное движение самосвалов

а)



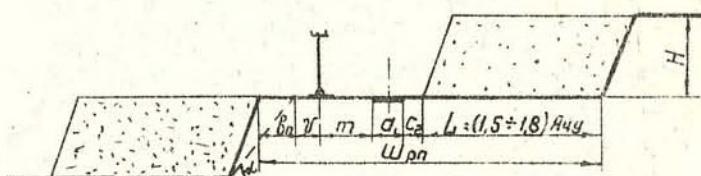
$$W_{pn} = b_n + v + m + \alpha_1 + \alpha_2 + C_2 + L$$

б)



$$W_{pn} = b_n + v + m + \alpha_2 + C_2 + L$$

в)



$$W_{pn} = b_n + v + m + \alpha_1 + C_2 + L$$

Рис.18. Рабочие площадки в рыхлых породах при автомобильном транспорте:

а - маятниковое движение с кольцевым разворотом самосвалов; б - маятниковое движение с тупиковым разворотом самосвалов; в - поточное движение самосвалов

Рабочие площадки при автомобильном транспорте рассматриваются для 3 схем движения автосамосвалов у экскаватора:

маятникового движения с кольцевым разворотом самосвалов у экскаватора (рис.13);

маятникового движения с тупиковым разворотом самосвалов у экскаватора (рис.14);

поточного движения автомобильного транспорта (рис.15).

Каждая схема движения транспорта рассматривается применительно к четырем случаям:

вертикального расположения скважин;

наклонного расположения скважин (рис.16);

взрываания в зажатой среде (рис.17);

разработка рыхлых пород (рис.18).

Разработка скальных и рыхлых пород карьерными механическими лопатами. Расчет размеров рабочей площадки с минимальным набором элементов, обеспечивающей безопасность ведения горных работ, при использовании железнодорожного и автомобильного транспорта производится для всех перечисленных выше схем и приводится в таблицах 26-33.

Для приведения схем приняты обозначения и числовые значения исходных данных (табл.25).

Таблица 25

Обозначение и числовые значения отдельных элементов рабочей площадки

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
Высота уступа	м	H	-
Угол откоса уступа	град.	$\alpha$	-
Угол устойчивого откоса уступа	"	$\omega$	-
Расстояние от груды забоя до оси скважины	м	W	-
Ширина буровой заходки	м	A	-
Ширина раз渲ала после взрыва при однорядном взрывании (см.табл.21)	"	X	-

Продолжение табл.25

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
Ширина раз渲ала после взрыва при многорядном взрывании	м	$X+A(n-1)$	-
Ширина раз渲ала при взрывании в зажатой среде	"	$X_{ср}=X+A_n$	-
Ширина подпорной стенки	"	X'	-
Количество одновременно взрываемых рядов	шт.	n	-
Расстояние между вертикальными и наклонными скважинами	м	W'	-
Высота раз渲ала при одно- и двухрядном взрывании	"	Y	-
Высота раз渲ала при многорядном взрывании	"	Y'	-
Ширина экскаваторной заходки (см.табл.28)	"	L	1,5-1,8 R <sub>xy</sub>
Ширина рабочей площадки с максимальным набором элементов	"	Ш <sub>пл</sub>	-
Ширина рабочей площадки с минимальным набором элементов	"	Ш	-
Ширина призмы обрушения (см.табл.26)	"	B <sub>п</sub>	-
Расстояние от верхней бровки уступа до первого ряда скважин (табл.27)	"	B' <sub>n</sub>	-
Радиус черпания экскаватора на горизонте установки	"	R <sub>xy</sub>	-
Рабочий радиус поворота самосвалов	"	R	см.табл.18
Расстояние от раз渲ала (в скальных породах) или от нижней бровки уступа (в рыхлых породах) до оси ж.-д.путей	"	C	3,0
Расстояние между осями ж.-д.путей: при электрифицированном транспорте	м	l	6,5

Продолжение табл.25

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
при неэлектрифицированном транспорте	м	$\ell_1$	5,0
Расстояние от оси ж.-д. пути до полосы безопасности	"	$C_1$	2,5
Расстояние от оси ж.-д. пути до контактной опоры	"	$\phi$	3,25
Ширина автодороги:			
при однополосном движении (для самосвалов КрАЗ-256Б)	"	$a_1$	4,0
БелАЗ-540 и БелАЗ-548	"		5,0
при двухполосном движении (для самосвалов КрАЗ-256Б)	"	$a_2$	8,0
БелАЗ-540 и БелАЗ-548	"		9,5
Расстояние между кромками проезжей части автодорог	"	$z$	
Расстояние от кромки проезжей части автодороги до:			
контактной опоры резвала	"	$\phi_1$	1,5+0,5 основания опоры
призмы обрушения последнего ряда скважин (см.табл.30)	"	$C_2$	1,0
Расстояние от ЛЭП до:			
полосы безопасности	"	$i$	1,5
кромки проезжей части автодороги	"	$S$	-
контактной опоры верхней бровки нижележащего уступа	"	$V$	2,5
последнего ряда скважин (см.табл.30)	"	$m$	3,5
	"	$u$	5,0
	"	$t'$	4,5
	"	$t$	-

Ширина призмы обрушения, зависящая от физико-механических свойств рыхлых и скальных пород, получена расчетным путем (табл.26).

Таблица 25

## Ширина призмы обрушения

Коэффициент крепости по шкале проф.М.М. Протодьяконова	Угол откоса устойчивого уступа па $\omega$ , град.	Угол откоса рабочего уступа $\alpha$ , град.	Ширина призмы обрушения ( $B_n$ ) при высоте уступа, м				
			10	12	15	20	40
2 - 4	35	45	4,0	5,0	6,0	8,5	17,0
5 - 9	60	70	3,0	3,0	3,5	4,5	-
10 - 14	65	75	3,0	3,0	3,0	4,0	-
15 - 20	75	85	3,0	3,0	3,0	4,0	-

Принятое значение расстояний первого ряда скважин от верхней бровки уступа ( $B'_n = W - Hctg\alpha$ ) приводится в табл.27.

Таблица 27

Расстояние первого ряда вертикальных скважин от верхней бровки уступа —  $B'_n$

Высота уступа (H), м	Углы наклона рабочих уступов, град.											
	70				75							
	Расстояние $B'_n$ при ширине буровой заходки, м											
7	8	9	10	6	7	8	9	10	11	12		
10	3,0	4,0	5,0	-	3,0	4,0	5,0	6,0	-	-	-	-
12	3,0	4,0	5,0	-	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	-	-	-
15	-	-	4,0	4,0	-	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	4,0	5,0	6,0	7,0	-

Ширина экскаваторной заходки ( $L$ ) зависит от типа экскаватора и определяется расчетным путем (табл.28).

Таблица 28  
Ширина экскаваторной заходки

Тип экскаватора	Радиус черпания на уровне стояния ( $R_{xy}$ ), м	Ширина экскаваторной заходки ( $L$ ), м ( $1,5 + 1,8 R_{xy}$ )
ЭКГ-2 (Э-2503)	6,8	10,2-12,2
ЭКГ-3,2 (ЭКГ-4,6)	8,8	13,2-15,8
ЭКГ-2у	11,0	16,5-19,8
ЭКГ-5 (ЭКГ-4)	9,4	14,1-17,0
ЭКГ-3,2у	10,6	15,9-19,1
ЭКГ-8И	12,0	18,0-21,6
ЭКГ-4у	14,0	21,0-25,2
ЭКГ-12,5	14,8	22,2-26,6
ЭКГ-6,3у	20,0	30,0-36,0

Значения основных габаритных размеров буровых станков, входящих в расчетные формулы, приводятся в табл.29.

Таблица 29  
Габаритные размеры буровых станков

Тип станка	Габариты станка, м	
	длина	ширина
Вращательного бурения шарошечными долотами	8,5 - 11,2	4,75 - 5,4
Ударно-вращательного бурения	4,5 - 8,0	1,8 - 3,2
Вращательного бурения резцовыми коронками	3,4 - 4,8	2,0 - 3,6
Термического бурения	7 - 8,25	4,3 - 5,0

Расстояние от оси скважины последнего ряда при вертикальном и наклонном бурении до кромки проезжей части автодороги ( $S$ ) и опоры ЛЭП ( $t$ ) определяется габаритами станка, его положением по отношению к уступу и минимальными зазорами, диктуемыми транспортными и электротехническими правилами.

При бурении наклонных скважин положение бурового станка по отношению к фронту работ всегда перпендикулярно.

При бурении первого ряда вертикальных скважин положение бурового станка по отношению к фронту работ всегда перпендикулярно, при бурении последующих рядов может быть параллельно.

Принятые расстояния от оси скважины до кромки проезжей части автодороги и опоры ЛЭП при вертикальном и наклонном заложении скважин приводятся в табл.30 и 31.

Расчетные значения расстояний между кромками проезжей части автодорог приведены в табл.32.

Таблица 30

Расстояние от оси скважины до кромки проезжей части автодороги и опоры ЛЭП при вертикальном заложении скважин при бурении второго и последующих рядов

Тип станка	Расстояния от оси скважины, м	
	до кромки проезжей части автодороги	до опоры ЛЭП
Вращательного бурения шарошечными долотами	$S = \frac{1}{2} W_{cm} + 2$	$t = \frac{1}{2} W_{cm} + 3,5$
Ударно-вращательного бурения		
Вращательного бурения резцовыми коронками		
Термического бурения		

<sup>x</sup> Для станка СВШ-320 к принятому значению следует прибавлять 0,5 м.

Т а б л и ц а ЗI

Расстояние от оси скважины до кромки проезжей части автодорог и опоры ЛЭП  
для всех рядов наклонных и первого ряда вертикальных скважин

Тип станка	Расстояние от оси скважины, м	
	до кромки проезжей части автодороги $S = l_{cm} + 2$	до опоры ЛЭП $t = l_{cm} + 3,5$
Вращательного бурения шарошечными долотами	10,5 <sup>x</sup>	12,0 <sup>x</sup>
Ударно-вращательного бурения	9,5	11,0
Вращательного бурения разцовыми коронками	7,0	8,5
Термического бурения	10,5	12,0

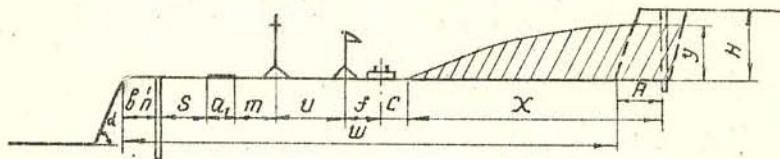
<sup>x</sup> Для станка СБШ-320 к принятой величине следует прибавлять 2,7 м.

Т а б л и ц а 32

Расстояние между кромками проезжей части автодорог

Тип автомашины	Рабочий радиус поворота $R, m$	Ширина автодороги, м		Расстояние между кромками проезжей части автодороги, $(2 = R - \frac{\alpha_1}{2} - \frac{\alpha_2}{2})$
		при однополосном движении ( $a_1$ )	при двухполосном движении ( $a_2$ )	
БелАЗ-540	12	5,0	9,5	5,0
БелАЗ-548	12	5,0	9,5	5,0
КрАЗ-256	15	4,0	8,0	9,0
БелАЗ-549	15	6,0	12,5	6,0

Размеры рабочих площадок с минимальным при железнодорожном транспорте и



Высота уступа (H), м	Высота развалка (У), м	Х - ширина развали, III - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент				
			5-9				
			Углы				
10; 12	0,65 H	X	70				
		III	7	8	9	10	Ширина
	0,65 H	X	30	34	39	-	
	0,65 H	III	55	59	64	-	
	0,70 H	X	28	32	36	-	
		III	53	57	61	-	
	0,75 H	X	27	30	34	-	
		III	52	55	59	-	
15	0,80 H	X	24	28	32	-	
		III	49	53	57	-	
	0,65 H	X	-	-	39	43	
		III	-	-	63	68	
	0,70 H	X	-	-	36	40	
		III	-	-	60	65	
	0,75 H	X	-	-	34	38	
		III	-	-	58	63	
	0,80 H	X	-	-	32	35	
		III	-	-	56	60	

Таблица 33.

набором элементов в скальных породах вертикальном расположении скважин

$$W = b_n' + S + \alpha_1 + m + U + f + C + (x - R)$$

крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова

10-20

наклона рабочих уступов, град.

75

буровой заходки, м

6	7	8	9	10 <sup>x</sup>	II	I2
28	32	37	41	46	-	-
54	58	63	67	72	-	-
26	30	34	39	43	-	-
52	56	60	65	69	-	-
24	28	32	36	40	-	-
50	54	58	62	66	-	-
22	26	30	33	37	-	-
48	52	56	59	63	-	-
-	32	37	41	46	51	-
-	57	62	66	71	76	-
-	30	34	39	43	47	-
-	55	59	64	68	72	-
-	28	32	36	40	44	-
-	53	57	61	65	69	-
-	26	30	33	37	41	-
-	51	55	58	62	66	-

Высота уступа (H), м	Высота развода (Y), м	X - ширина развода, III - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент					
			5-9					
			Углы					
			70					
			Ширина					
			7	8	9	10		
20		X	-	-	-	-		
0,65 H		III	-	-	-	-		
0,70 H		X	-	-	-	-		
0,75 H		III	-	-	-	-		
0,80 H		X	-	-	-	-		
		III	-	-	-	-		

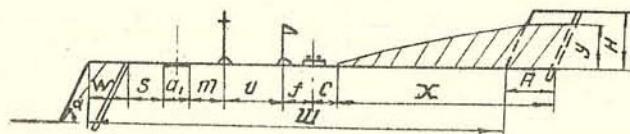
\* Для уступов высотой 12 м.

Продолжение табл.33

крепости по шкале проф.М.М.Протодьяконова

10-20							
наклона рабочих уступов, град.							
75							
буровой заходки, м							
6	7	8	9	10	II	I	I2
-	-	-	41	46	51		55
-	-	-	65	70	75		79
-	-	-	39	43	47		52
-	-	-	63	67	71		76
-	-	-	86	40	44		48
-	-	-	60	64	68		72
-	-	-	33	37	41		44
-	-	-	57	61	65		68

Размеры рабочих площадок с минимальным набором элементов в скальных породах при железнодорожном транспорте и



Высота уступа (H), м 10; 12; 15; 20	Высота раз渲ала (У), м	Х - ширина раз渲ала, III - ширина рабочей площадки с минимальным набором эле- ментов, м	Коэффициент				
			5-9				
			Углы				
			70				
			Ширина				
			4 <sup>X</sup>	5	6	7	8
0,65 H	X	I7	22	26	30	34	
	III	46	51	55	59	63	
0,70 H	X	I6	20	24	28	32	
	III	45	49	53	57	61	
0,75 H	X	I5	19	23	27	30	
	III	44	48	52	56	59	
0,80 H	X	I4	18	21	24	28	
	III	43	47	50	53	57	

<sup>X</sup> Для уступов высотой 10 и 12 м.

<sup>XX</sup> Для уступов высотой 12, 15 и 20 м.

<sup>XXX</sup> Для уступов высотой 20 м.

Таблица 34

набором элементов в скальных породах  
наклонном расположении скважин

$$III = W + S + Q_1 + T + U + f + C + (X - R)$$

крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова

10-20

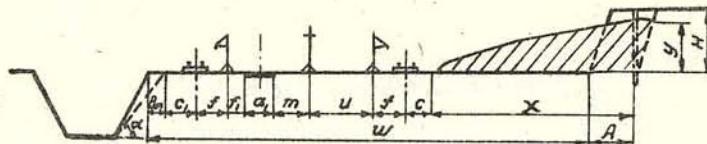
наклона рабочих уступов, град.

75

буровой заходки, м

9 <sup>XX</sup>	10 <sup>XXX</sup>	4	5	6	7	8	9 <sup>XX</sup>	10 <sup>XXX</sup>
39	43	18	23	28	32	37	41	46
68	72	46	51	56	60	65	69	74
36	40	17	22	26	30	34	39	43
65	69	45	50	54	58	62	67	71
34	38	16	20	24	28	32	36	40
63	67	44	48	52	56	60	64	68
32	35	15	18	22	26	30	33	37
61	64	43	46	50	54	58	61	65

Рабочие площадки с минимальным набо  
при одновременной проходке траншей с верхней



Высота уступа (H), м	Высота раз渲а (Y), м	Х - ширина раз渲а, Ш - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент			
			5-9			
			Углы			
			70		Ширина	
10; 12; 15	0,65 H	X	7 <sup>x</sup>	8 <sup>x</sup>	9 <sup>x</sup>	10 <sup>xx</sup>
		III	80	34	39	43
	0,70 H	X	59	63	68	72
		III	28	32	36	40
	0,75 H	X	57	61	65	69
		III	27	30	34	38
	0,80 H	X	56	59	63	67
		III	24	28	32	35
20	0,65 H	X	-	-	-	-
		III	-	-	-	-
	0,70 H	X	-	-	-	-
		III	-	-	-	-
	0,75 H	X	-	-	-	-
		III	-	-	-	-
	0,80 H	X	-	-	-	-
		III	-	-	-	-

<sup>x</sup> Для уступа высотой 12 м и менее.

<sup>xx</sup> Для уступа высотой 15 м.

<sup>xxx</sup> Для уступа высотой 10 м.

<sup>xxxx</sup> Для уступа высотой 12, 15 м.

Таблица 35  
ром элементов в скальных породах  
погрузкой на железнодорожный транспорт

$$W = \beta_n + C_1 + f_i + \alpha_i + m + u + 2f + C(X-A)$$

крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова

10-20

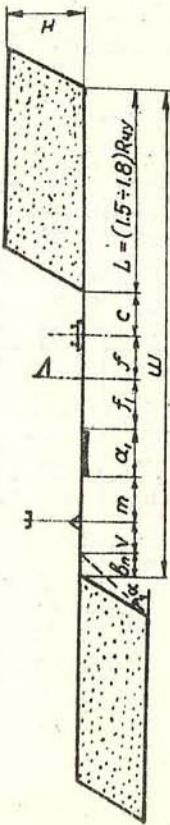
наклона рабочих уступов, град.

75-80

буровой заходки, м

5 <sup>xxx</sup>	6	7	8	9	10 <sup>xxxx</sup>	11 <sup>xx</sup>	12
28	28	32	37	41	46	51	-
52	57	61	66	70	75	80	-
22	26	30	34	39	48	47	-
51	55	59	63	68	72	76	-
20	24	28	32	36	40	44	-
49	53	57	61	65	69	73	-
18	22	26	30	38	37	41	-
47	51	55	59	62	66	70	-
-	-	32	37	41	46	51	55
-	-	63	68	72	77	82	86
-	-	30	34	39	43	47	52
-	-	61	65	70	74	78	83
-	-	28	32	36	40	44	48
-	-	59	63	67	71	75	79
-	-	26	30	33	37	41	44
-	-	57	61	64	68	72	75

Таблица 36  
Рабочие площадки с минимальным набором элементов в рыхлых породах при  
железнодорожном транспорте



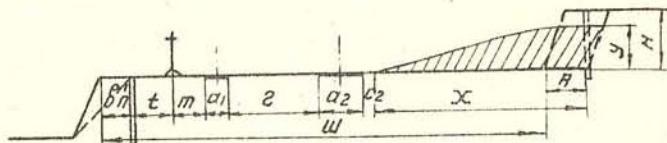
$$W = \delta_n + V + m + \alpha_i + f_i + f + c + L;$$

*L* — ширина экскаваторной заходки (ЭКГ-2503)  
*Ш* — ширина рабочей площадки, м

<i>L</i> , м	<i>H</i>	Тип экскаватора			
		ЭКГ-2 (ЭКГ-4)	ЭКГ-3 <sup>2</sup> (ЭКГ-4 <sub>6</sub> )	ЭКГ-5 (ЭКГ-4 <sub>4</sub> )	ЭКГ-8М
6,5		8,8		9,4	
					12,0
				15	19
					14,8
					24
					46
					47
					48
10	32	36		37	41
12	-	-		38	42
15	-	-		-	

III

Размеры рабочих площадок с минимальным при автомобильном транспорте и вертикальном с кольцевым разворотом са



Высота уступа (H), м	Рабочий радиус поворота автомашины (R), м	Высота раз渲ла (Y), м	X - ширина раз渲ла, III - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент			
				5-9			
				Угол			
				70			
10; 12; 15	12	0,65 H	X	7 <sup>x</sup>	8 <sup>x</sup>	9 <sup>xx</sup>	10 <sup>xxx</sup>
			III	30	34	39	43
		0,70 H	X	62	66	71	73
			III	28	32	36	40
	15	0,65 H	X	60	64	68	70
			III	27	30	34	38
		0,70 H	X	59	62	66	68
			III	24	28	32	36
	15	0,75 H	X	56	60	64	66
			III	24	28	32	36
		0,80 H	X	63	67	72	74
			III	28	32	36	40

Таблица 37

набором элементов в скальных породах расположении скважин (маятниковое движение москалов у экскаваторов)

$$Ш = \beta n + t + m + a_1 + \sigma + a_2 + C_2 + (x - R)$$

крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова

10-20

наклона рабочих уступов, град.

75

ширина буровой заходки, м

6 <sup>x</sup>	7 <sup>xx</sup>	8 <sup>xx</sup>	9	10 <sup>xxxx</sup>	11 <sup>xxx</sup>	12
28	32	37	41	46	51	-
60	64	69	73	78	82	-
26	30	34	39	43	47	-
58	62	66	71	75	78	-
24	28	32	36	40	44	-
56	60	64	68	72	75	-
22	26	30	33	37	41	-
54	58	62	65	69	72	-
28	32	37	41	46	51	-
61	66	70	74	79	83	-
26	30	34	39	43	47	-
59	64	67	72	76	79	-
24	28	32	36	40	44	-
57	62	65	69	73	76	-
22	26	30	33	37	41	-
55	60	63	66	70	73	-

Высота уступа (H), м	Рабочий радиус поворота автотомашины (R), м	Высота развала (У), м	Х - ширина развала, III - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент					
				5-9				Угол	
				70					
				7	8	9	10		
20	12	0,65 H	X	-	-	-	-		
			III	-	-	-	-		
		0,70 H	X	-	-	-	-		
			III	-	-	-	-		
	15	0,75 H	X	-	-	-	-		
			III	-	-	-	-		
		0,80 H	X	-	-	-	-		
			III	-	-	-	-		

П р и м е ч а н и е. Ширина рабочей площадки дана без площадки промежуточной для самосвалов грузоподъемностью 10,12, 27

<sup>X</sup> Для уступов высотой 12 м и менее.

<sup>XX</sup> Для уступов высотой 15 м и менее.

<sup>XXX</sup> Для уступов высотой 15 м.

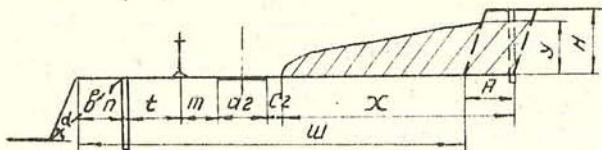
<sup>XXXX</sup> Для уступов высотой 12 и 15 м.

Продолжение табл.87

крепости по шкале проф.М.М.Протодьяконова							
I0-20							
наклона рабочих уступов, град.							
75							
6	7	8	9	I0 <sup>XXXX</sup>	II <sup>XXX</sup>	I2	
-	-	-	41	46	51	55	
-	-	-	71	76	81	85	
-	-	-	39	43	47	52	
-	-	-	69	73	77	82	
-	-	-	36	40	44	48	
-	-	-	66	70	74	78	
-	-	-	38	37	41	44	
-	-	-	63	67	71	74	
-	-	-	41	46	51	55	
-	-	-	72	77	82	86	
-	-	-	39	43	47	52	
-	-	-	70	74	78	83	
-	-	-	36	40	44	48	
-	-	-	67	71	75	79	
-	-	-	38	37	41	44	
-	-	-	64	68	72	75	

учета разворота внутри экскаваторной заходки. Расчет рабочей и 40 т.

Размеры рабочих площадок с минимальным набором элементов в вертикальном расположении скважин (мантниковое движение)



Высота уступа (H), м	Высота раз渲ала (Y), м	X - ширина раз渲ала, Y - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент			
			5-9			
			Угол			
			70			
			7	8	9 <sup>X</sup>	10
10; 12	0,65 H	X	30	34	39	-
	0,65 H	Y	50	54	59	-
	0,70 H	X	28	32	36	-
	0,70 H	Y	48	53	56	-
15	0,75 H	X	27	30	34	-
	0,75 H	Y	47	51	54	-
	0,80 H	X	24	28	32	-
	0,80 H	Y	44	49	52	-
	0,65 H	X	-	-	39	43
	0,65 H	Y	-	-	58	61
	0,70 H	X	-	-	36	40
	0,70 H	Y	-	-	55	58
	0,75 H	X	-	-	34	38
	0,75 H	Y	-	-	53	56
	0,80 H	X	-	-	32	35
	0,80 H	Y	-	-	51	53

Таблица 38  
тров в скальных породах при автомобильном транспорте  
(нагрузка с тупиковым разворотом самосвалов у экскаватора)

$$W = \delta h' + t + m + a_2 + c_2 + (x - A)$$

крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова							
10-20							
наклона рабочих уступов, град.							
75							
6	7	8	9	10 <sup>X</sup>	II	III	IV
28	32	37	41	46	-	-	-
48	52	57	61	66	-	-	-
26	30	34	39	43	-	-	-
46	50	54	59	63	-	-	-
24	28	32	36	40	-	-	-
44	48	52	57	60	-	-	-
22	26	30	33	37	-	-	-
42	46	50	54	57	-	-	-
-	32	37	41	46	51	-	-
-	51	56	60	65	70	-	-
-	30	34	39	43	47	-	-
-	49	53	58	62	66	-	-
-	28	32	36	40	44	-	-
-	47	51	55	59	63	-	-
-	26	30	33	37	41	-	-
-	45	49	52	56	60	-	-

Продолжение табл.38

Высота уступа (H), м	Высота раз渲ала (У), м	X - ширина раз渲ала, Ш - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент			
			5-9			
			Угол			
			70			
20	0,65 H	X	-	-	-	-
		Ш	-	-	-	-
	0,70 H	X	-	-	-	-
		Ш	-	-	-	-
	0,75 H	X	-	-	-	-
		Ш	-	-	-	-
	0,80 H	X	-	-	-	-
		Ш	-	-	-	-

При мечани е. Расчет рабочей площадки произведен самосвалов грузоподъемностью 27 или 40 т ширину рабочей площа

крепости по шкале проф.М.М.Протодьяконова

10-20

наклона рабочих уступов, град.

75

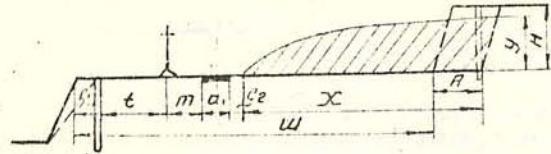
ширина буровой заходки, м

6	7	8	9	10	11	12
-	-	-	41	46	51	55
-	-	-	59	64	69	78
-	-	-	39	43	47	52
-	-	-	57	61	65	70
-	-	-	38	40	44	48
-	-	-	56	58	62	66
-	-	-	38	37	41	44
-	-	-	51	55	59	62

для самосвалов грузоподъемностью 10 и 12 т. При применении следует увеличить на 1,5 м.

<sup>X</sup> Рекомендуется для уступа высотой 12 м.

Размеры рабочих площадок с минимальным при автомобильном транспорте и вертикальном распо



Высота уступа (H), м	Высота развала (y), м	X - ширина развала, Ш - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент				
			5-9				
			Угол				
			70				
			7	8	9	10	
10; 12	0,65 H	X	30	34	39	-	
		III	46	50	55	-	
	0,70 H	X	28	32	36	-	
		III	44	48	52	-	
15	0,75 H	X	27	30	34	-	
		III	43	46	50	-	
	0,80 H	X	24	28	32	-	
		III	40	44	48	-	
	0,65 H	X	-	-	39	43	
		III	-	-	54	57	
	0,70 H	X	-	-	36	40	
		III	-	-	51	54	
	0,75 H	X	-	-	34	38	
		III	-	-	49	52	
	0,80 H	X	-	-	32	35	
		III	-	-	47	49	

Таблица 39

набором элементов в скальных породах  
должении скважин (поточное движение самосвалов)

$$w = \beta h' + t + m + a_1 + c_2 + (x - R)$$

крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова

10-20

наклона рабочих уступов, град.

75

ширина буровой заходки, м

6	7	8	9	10 <sup>x</sup>	II	I2
28	32	37	41	46	-	-
44	48	53	57	62	-	-
26	30	34	39	43	-	-
42	46	50	55	59	-	-
24	28	32	36	40	-	-
40	44	48	52	56	-	-
22	26	30	33	37	-	-
38	42	46	49	53	-	-
-	32	37	41	46	51	-
-	47	52	56	61	66	-
-	30	34	39	43	47	-
-	45	49	54	58	62	-
-	28	32	36	40	44	-
-	43	47	51	55	59	-
-	26	30	33	37	41	-
-	41	45	48	52	56	-

Высота уступа (H), м	Высота развалы (Y), м	X - ширина развалы, III - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент			
			5-9			
			Угол			
			70			
20	0,65 H	X	7	8	9	10
		X	-	-	-	-
		III	-	-	-	-
		X	-	-	-	-
	0,70 H	III	-	-	-	-
		X	-	-	-	-
		III	-	-	-	-
		X	-	-	-	-
0,75 H	0,80 H	III	-	-	-	-
		X	-	-	-	-
		III	-	-	-	-
		X	-	-	-	-
		III	-	-	-	-
		X	-	-	-	-
		III	-	-	-	-

При меч ани е. Расчет рабочей площадки произведен самосвалов грузоподъемностью 27 или 40 т ширину рабочей

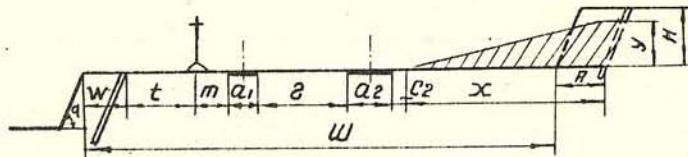
\* Рекомендуется для уступов I2 м.

Продолжение табл.39

крепости по шкале проф.М.М.Протодьякона							
10-20							
наклона рабочих уступов, град.							
75							
Ширина буровой заходки, м	6	7	8	9	10	II	I2
	-	-	-	41	46	51	55
	-	-	-	55	60	65	69
	-	-	-	39	43	47	52
	-	-	-	58	57	61	66
	-	-	-	36	40	44	48
	-	-	-	50	54	58	62
	-	-	-	38	37	41	44
	-	-	-	47	51	55	58

для самосвалов грузоподъемностью I0 и I2 т. При применении площадки следует увеличить на 1,0 м.

Размеры рабочих площадок с минимальным набором элементов и наклонном расположении скважин ( маятниковое движение )



Высота уступа (H), м	Рабочий радиус автомашины (R), м	Высота раз渲ала (Y), м	Х - ширина раз渲ала, III - ширина рабочей площадки, м	Коэффициенты				
				5-9				
				70				
10; 12; 15; 20	12	0,65 H	X	4 <sup>x</sup>	5	6	7	8
			X	17	22	26	30	34
			III	53	58	62	66	70
		0,70 H	X	16	20	24	28	32
			III	52	56	60	64	68
		0,75 H	X	15	19	23	27	30
			III	51	55	59	63	66
		0,80 H	X	14	18	21	24	28
			III	50	54	57	60	64

Таблица 40  
тров в скальных породах при автомобильном транспорте  
ние с кольцевым разворотом самосвалов у экскаватора)

$$W = W + t + m + a_1 + c + a_2 + c_2 + (x - R)$$

ент крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова

10-20

Угол наклона рабочих уступов, град.

75-80

Ширина буровой заходки, м

9 <sup>xx</sup>	10 <sup>xxx</sup>	4	5	6	7	8	9 <sup>xx</sup>	10 <sup>xxxx</sup>
39	43	18	23	28	32	37	41	46
75	79	53	58	63	67	72	76	81
86	40	17	22	26	30	34	39	43
72	76	52	57	61	65	69	74	78
34	38	16	20	24	28	32	36	40
70	74	51	55	59	63	67	71	75
32	35	15	18	22	26	30	33	37
68	71	50	53	57	61	65	68	72

Высота уступа (H), м 10; 12; 15; 20	Рабочий радиус автома- шины (R), м 15	Высота раз渲ала (Y), м 0,65 H	X - ширина раз渲ала, Ш - ширина рабочей площадки, м X III	Коэффициенты				
				5-9				
				70				
				4 <sup>X</sup>	5	6	7	8
10; 12; 15; 20	15	0,65 H	X	17	22	26	30	34
			III	54	59	68	67	71
		0,70 H	X	16	20	24	28	32
			III	53	57	61	65	69
		0,75 H	X	15	19	23	27	30
			III	52	56	60	64	67
		0,80 H	X	14	18	21	24	28
			III	51	55	58	61	65

П р и м е ч а н и е . Ширина рабочей площадки дана без рабочей площадки произведен для самосвалов грузоподъемностью

<sup>X</sup> Рекомендуется для уступов 12 м и менее.

<sup>XX</sup> Рекомендуется для уступов 12, 15 и 20 м.

<sup>XXX</sup> Рекомендуется для уступов 20 м.

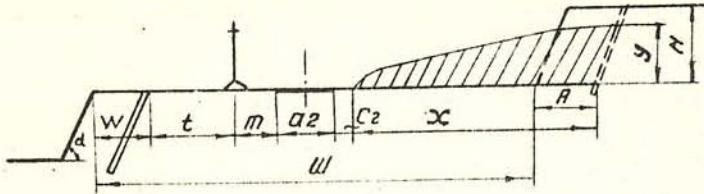
<sup>XXXX</sup> Рекомендуется для уступов 15 и 20 м.

Продолжение табл. 40

ент крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова									
10-20									
Угол наклона рабочих уступов, град.									
75-80									
Ширина буровой заходки, м									
9 <sup>XX</sup>	10 <sup>XXX</sup>	4	5	6	7	8	9 <sup>XX</sup>	10 <sup>XXXX</sup>	
39	43	18	23	28	32	37	41	46	
76	80	54	59	64	68	73	77	82	
36	40	17	22	26	30	34	39	43	
73	77	53	58	62	66	70	75	79	
34	38	16	20	24	28	32	36	40	
71	75	52	56	60	64	68	72	76	
32	35	15	18	22	26	30	33	37	
69	72	51	54	58	62	66	69	73	

учета разворота самосвала внутри экскаваторной заходки. Расчет 10, 12, 27 и 40 т.

Размеры рабочих площадок с минимальным набором элементов и наклонном расположении скважин (маятниковое движение)



Высота уступа (H), м.	Высота раз渲ала (y), м	X - ширина раз渲ала, W - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова				
			5-9				
			70				
10; 12; 15; 20;	0,65 H	X	4x	5	6	7	8
		III	17	22	26	30	34
	0,70 H	X	41	46	50	54	58
		III	40	44	48	52	56
	0,75 H	X	15	19	23	27	30
		III	39	43	47	51	54
	0,80 H	X	14	18	21	24	28
		III	38	42	45	48	52

П р и м е ч а н и е. Расчет рабочей площадки произведен для самосвалов грузоподъемностью 27 или 40 т ширину рабочей пло-

x Рекомендуется для уступов 12 м и менее.

xx Рекомендуется для уступов 12, 15 и 20 м.

xxx Рекомендуется для уступов 20 м.

xxxx Рекомендуется для уступов 15 и 20 м.

Таблица 4I

тров в скальных породах при автомобильном транспорте  
ние с туниковым разворотом самосвалов у экскаватора)

$$W = W + t + m + a_2 + c_2 + (x - R)$$

ент крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова

10-20

Угол наклона рабочих уступов, град.

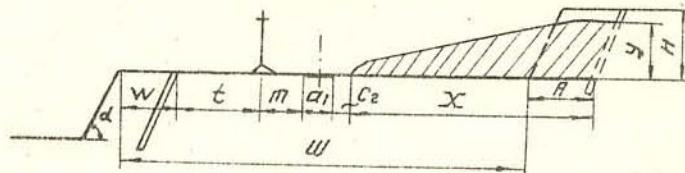
75-80

Ширина буровой заходки, м

9 <sup>XX</sup>	10 <sup>XXX</sup>	4	5	6	7	8	9 <sup>XX</sup>	10 <sup>XXXX</sup>
39	43	18	23	28	32	37	41	46
63	67	41	46	51	55	60	64	69
36	40	17	22	26	30	34	39	43
60	64	40	45	49	53	57	62	66
34	38	16	20	24	28	32	36	40
58	62	39	43	47	51	55	59	63
82	85	15	18	22	26	30	33	37
56	59	38	41	45	49	53	56	60

для самосвалов грузоподъемностью 10 и 12 т. При применении  
щадки следует увеличить на 1,5 м.

Размеры рабочих площадок с минимальным при автомобильном транспорте и наклонном расположении скважин (поточное движение самосвалов)



Высота уступа (H), м 10; 12; 15; 20	Высота раз渲ала (y), м	X - ширина раз渲ала, Ш - ширина рабочей площадки, м	Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова				
			5-9				
			70				
			4 <sup>X</sup>	5	6	7	8
0,65 H	X	I7	22	26	30	34	
	Ш	37	42	46	50	54	
0,70 H	X	I6	20	24	28	32	
	Ш	36	40	44	48	52	
0,75 H	X	I5	19	23	27	30	
	Ш	35	39	43	47	50	
0,80 H	X	I4	18	21	24	28	
	Ш	34	37	41	44	48	

П р и м е ч а н и е. Расчет рабочей площадки произведен самосвалами грузоподъемностью 27 или 40 т ширину рабочей площадки

<sup>X</sup> Рекомендуется для уступов 12 м и менее.

<sup>XX</sup> Рекомендуется для уступов 12, 15 и 20 м.

<sup>XXX</sup> Рекомендуется для уступов 20 м.

<sup>XXXX</sup> Рекомендуется для уступов 15 и 20 м.

Т а б л и ц а 42  
набором элементов в скальных породах  
жений скважин (поточное движение самосвалов)

$$W = W + t + m + \alpha_1 + C_2 + (x - R)$$

ент крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова

10-20

Угол наклона рабочих уступов, град.

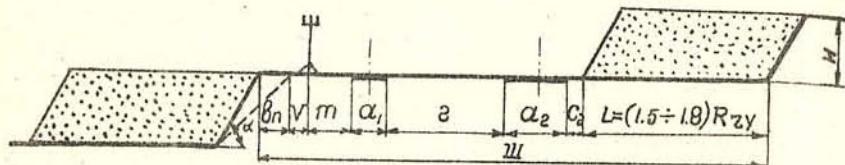
75

Ширина буровой заходки, м

9 <sup>XX</sup>	10 <sup>XXX</sup>	4	5	6	7	8	9 <sup>XX</sup>	10 <sup>XXXX</sup>
39	43	I8	23	28	32	37	41	46
59	63	37	42	47	51	56	60	65
36	40	I7	22	26	30	34	39	43
56	60	36	41	45	49	53	58	62
34	38	I6	20	24	28	32	36	40
54	58	35	39	43	47	51	55	59
32	35	I5	I8	22	26	30	33	37
52	55	34	37	41	45	49	52	56

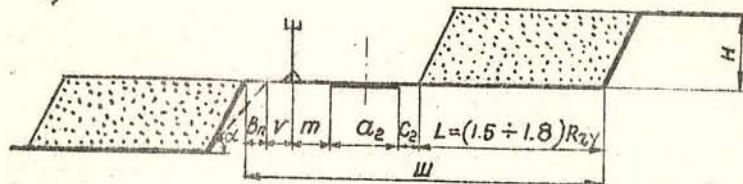
для самосвалов грузоподъемностью 10 и 12 т. При применении  
ки следует увеличить на 1,0 м.

а)



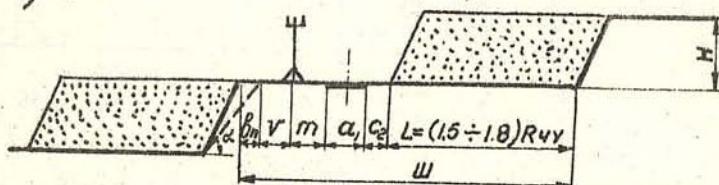
$$W = B_n + V + m + \alpha_1 + \left( R - \frac{\alpha_1}{2} - \frac{\alpha_2}{2} \right) + \alpha_2 + C_2 + L$$

б)



$$W = B_n + V + m + \alpha_2 + C_2 + L$$

в)



$$W = B_n + V + m + \alpha_1 + C_2 + L$$

Рис. к табл. 43. Рабочие площадки с минимальным набором элементов в рыхлых породах при автомобильном транспорте:  
а - маятниковое движение с колышевым разворотом самосвалов;  
б - маятниковое движение с тупиковым разворотом самосвалов;  
в - поточное движение самосвалов

Таблица 43

Размеры рабочих площадок с минимальным набором элементов в рыхлых породах при автомобильном транспорте и маятниковом движении самосвалов

Наименование схемы	$L$ - ширина экскаваторной заходки, м	Высота уступа ( $H$ ), м	Тип экскаватора				
			ЭКГ-2 (Э-2503)	ЭКГ-3,2 (ЭКГ-4,6)	ЭКГ-5 (ЭКГ-4)	ЭКГ-8И	ЭКГ-12,5
			радиус черпания экскаватора на уровне стояния $R_{zy}$ , м				
			6,5	8,8	9,4	12,0	14,8
	$L$		10	14	15	19	24
С колышевым разворотом самосвалов	$W^x$	10 12 15	42 - -	46 - -	47 48 -	51 52 -	56 57 58
С тупиковым разворотом самосвалов	$W^{xx}$	10 12 15	28 - -	32 - -	33 34 -	37 38 -	42 43 44
Поточное движение самосвалов	$W^{xxx}$	10 12 15	25 - -	29 - -	30 31 -	34 35 -	39 40 41

П р и м е ч а н и е. Расчет рабочей площадки произведен для самосвалов грузоподъемностью 10 т. При применении самосвалов грузоподъемностью 27 и 40 т ширину рабочей площадки следует (см.сноски x; xx; xxx).

x Уменьшить на 1,0 м.

xx Увеличить на 1,5 м.

xxx Увеличить на 1,0 м.

При разработке рыхлых пород шагающими драглайнами размеры рабочих площадок определены применительно к трем схемам:

вывемка пород драглайнами ЭШ-4/40 и, ЭШ-4/45, ЭШ-6/60 с погрузкой в думпкары (табл.48);

вывемка пород драглайнами ЭШ-14/75, ЭШ-15/90, ЭШ-10/70А с разгрузкой в навал и последующей переэкскавацией механическими лопатами в думпкары (табл.49);

вывемка пород драглайнами ЭШ-14/75, ЭШ-15/90, ЭШ-10/70А с разгрузкой в думпкары через бункер-перегружатель (табл.50).

Для этих схем приняты исходные данные, приведенные в таблице 44.

Таблица 44  
Обозначения и числовое значение величин

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
Высота уступа	м	$H$	-
Ширина призмы обрушения (см.табл.47)	"	$B_p$	-
Ширина рабочей площадки	"	$W_{pp}$	-
Радиус черпания драглайна (см.табл.46)	"	$R_z$	-
Ширина хода экскаватора	"	$W_x$	-
Ширина экскаваторной заходки (см.табл.46)	"	$L$	-
Расстояния от:			
нижней кромки навала до его оси	"	$b_o$	-
нижней кромки навала до оси ж.-д.пути	"	$C$	3,0
контактной опоры до опоры ЛЭП	"	$U$	5,0
контактной опоры до оси ж.-д.пути	"	$f$	3,25
от оси бункера-перегружателя до оси ж.-д.пути	"	$A$	10,0
от верхней бровки уступа до оси драглайна (см.табл.47)	м	$g$	-

Продолжение табл.44

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
от оси драглайна до нижней кромки навала (см.табл.46)	м	$Z$	-
Высота навала	"	$H_o$	-
Угол откоса навала	град.	$\beta_o$	30
Угол рабочего разворота драглайна	"	$\beta$	30
Ширина бункера-перегружателя	м	$W_b$	14,28
Расстояние от оси бункера-перегружателя до полосы безопасности	"	$T$	10,0
Расстояние от оси драглайна:			
до оси бункера-перегружателя (см.табл.46)	"	$D = L - \frac{W_x}{2} + T$	-
Расстояние от оси драглайна до оси ж.-д.пути (см.табл.46)	"	$H = L - \frac{W_x}{2} + C$	-

Ширина заходки при схемах с применением драглайна определяется рабочими размерами драглайна и рассчитывается по формуле:

$$L = R_z \cdot \sin \beta,$$

где  $R_z$  - радиус черпания экскаватора, м;

$\beta$  - угол рабочего разворота драглайна, величина которого находится в пределах 30-45° (см.табл.48).

Таблица 45

Числовые значения высоты и ширины навала

Высота уступа (H), м	H - высота навала, м, $C_0 = 2Hn \cdot \cos 30^\circ$ ширина навала, м	Тип драглайна		
		ЭШ-10/70А	ЭШ-14/75	ЭШ-15/90
10	$H_n$	15	16	17
	$\ell_o$	53	55	59
12	$H_n$	17	17	19
	$\ell_o$	56	60	64
15	$H_n$	19	19	21
	$\ell_o$	64	67	72
20	$H_n$	22	22	24
	$\ell_o$	74	77	83

Расчетный угол откоса уступа при работе драглайна составляет не более  $40\text{--}60^\circ$ .

При определении размеров рабочих площадок угол откоса рабочего уступа принимался равным  $45^\circ$ , а угол устойчивого уступа  $35^\circ$ . Угол откоса навала принимался равным  $30^\circ$ .

Значение элементов, входящих в расчетные формулы, приводятся в табл. 46.

Таблица 46

Числовые значения элементов рабочей площадки

Тип драглайна	Ширина хода ( $W_x$ ), м	Радиус черпания ( $R_z$ ), м	Ширина экскаваторной заходки ( $L$ ), м	Расстояние от оси драглайна		
				до кромки навала $Z = L - \frac{W_x}{2}$ , м	до оси бункера-перегружателя $(Z - L - \frac{W_x}{2} + T)$ , м	до оси х.-д. пути $H = L - \frac{W_x}{2} + C_p$ , м
ЭШ-4/40М	10,1	45	28	18	28	20
ЭШ-5/45	10,1	46	23	18	28	21
ЭШ-6/60	13,8	58	29	22	32	25

Продолжение табл. 46

Тип драглайна	Ширина хода ( $W_x$ ) м	Радиус черпания ( $R_z$ ) м	Ширина экскаваторной заходки ( $L$ ) м	Расстояние от оси драглайна		
				до кромки навала $Z = L - \frac{W_x}{2}$ , м	до оси бункера-перегружателя $(Z - L - \frac{W_x}{2} + T)$ , м	до оси х.-д. пути $H = L - \frac{W_x}{2} + C_p$ , м
ЭШ-10/70А	14,6	66,7	33	26	36	29
ЭШ-14/75	19,6	72	36	26	36	29
ЭШ-15/90	20,0	83	42	32	42	34

Расстояние от верхней бровки уступа до оси драглайна рассчитано по формуле:

$$g = b_n + \frac{W_x}{2} \quad (\text{табл. 47}).$$

Таблица 47

Расстояние от верхней бровки уступа до оси драглайна

Высота уступа (H), м	Ширина приводимого оборудования ( $B_n$ ), м	Тип драглайна				
		ЭШ-4/40М	ЭШ-5/45	ЭШ-6/60	ЭШ-10/70А	ЭШ-14/75
10	4	9	9	II	II	I4
12	5	10	10	I2	I2	I5
15	6	II	II	I3	I3	I6
20	8,5	I4	I4	I5	I6	I8

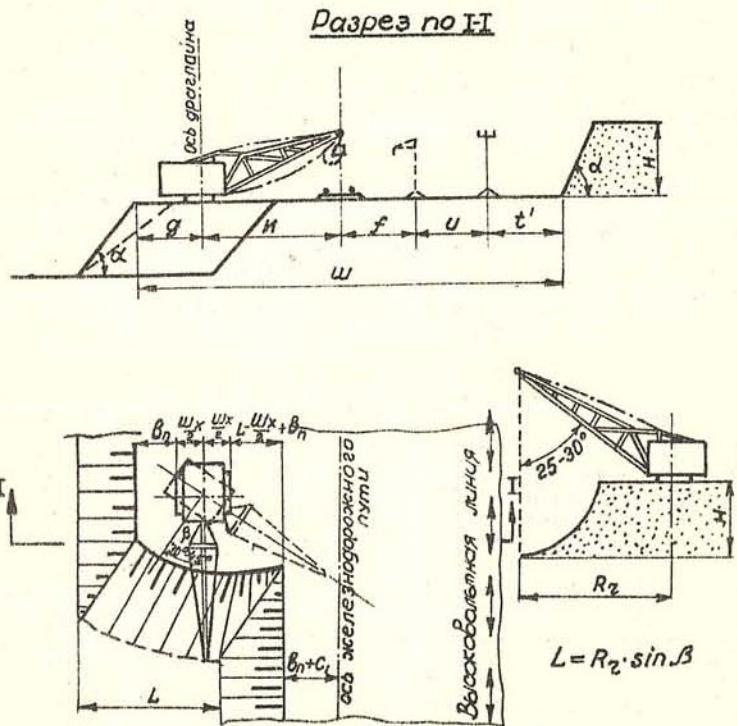


Рисунок к таблице 48

Рабочая площадка при выемке пород драглайнами с погрузкой на железнодорожный транспорт

Таблица 48

Ширина рабочей площадки с минимальным набором элементов ( $W$ ), м

Высота уступа, (H), м	Тип драглайна	
	ЭШ-4/40М и ЭШ-5/45	ЭШ-6/60
Ширина экскаваторной заходки ( $L$ ), м	23	29
10	42	48
12	43	49
15	44	50
20	46	52

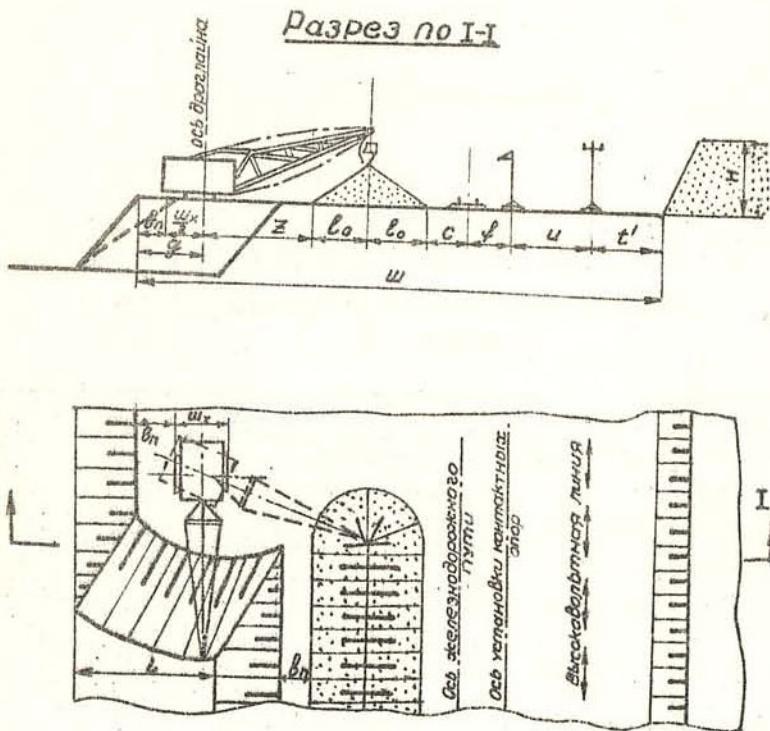


Рисунок к таблице 49

Рабочая площадка при выемке пород драглайнами с разгрузкой в на вал

Ширина рабочей площадки определяется по формулам:

$$W = L + b_n + 2l_0 + c + f + u + t';$$

$$W = g + z + 2l_0 + c + f + u + t'.$$

Таблица 49

Ширина рабочей площадки с минимальным набором элементов ( $W$ ), м

Высота уступа (H), м	Тип драглайна		
	ЭШ-10/70А	ЭШ-14/75	ЭШ-15/90
	Ширина экскаваторной заходки ( $L$ ), м		
10	33	36	42
12	105	110	120
15	112	116	126
20	118	124	136
	132	138	148

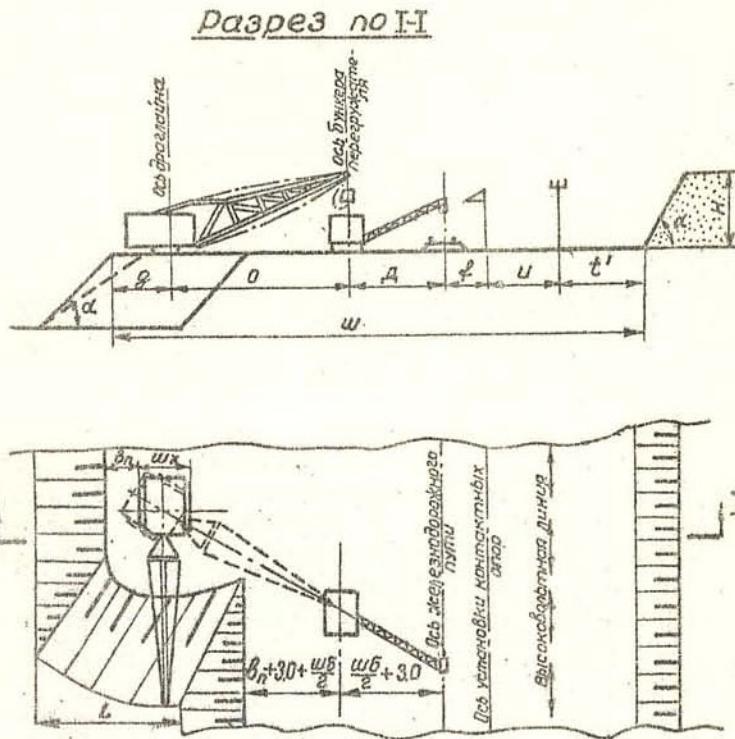


График к таблице 50

Рабочая площадка при выемке пород драглайнами с разгрузкой в думпкары через бункер-перегружатель

Ширина рабочей площадки определяется по формулам:

$$W = L + \beta n + T + d + \varphi + u + t';$$

$$W = g + \theta + d + \varphi + u + t'.$$

Таблица 50

Ширина рабочей площадки с минимальным набором элементов ( $W$ ), м

Высота уступа (H), м	Тип драглайна		
	ЭМ-10/70A	ЭМ-14/75	ЭМ-15/90
	Ширина экскаваторной заходки ( $L$ ), м		
	38	36	42
10	70	78	79
12	71	74	80
15	72	75	81
20	74	77	83

При разработке пород роторными экскаваторами размеры рабочих площадок определены применительно к трем схемам:

при работе роторного экскаватора на конвейерный транспорт (табл. 61);

при работе роторного экскаватора на железнодорожный транспорт (табл. 61);

при работе роторного экскаватора на отвалообразователь (табл. 62).

Для вывода формул и выполнения расчетов используются условные обозначения, приведенные в таблице 51.

Таблица 51  
Обозначение и числовые значения величин

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
Высота уступа	м	$H$	-
Высота подуступа (см. табл. 58)	"	$h_1 = 0,67 \text{ д.п.п.}$	-
Ширина призмы обрушения (см. табл. 56)	"	$b_p$	-
Ширина экскаваторной заходки (см. табл. 59)	"	$L = 7 + M$	-
Расстояние от оси хода экскаватора:			
до внешней нижней бровки уступа (см. табл. 59)	"	$l$	-
до внутренней нижней бровки уступа (см. табл. 59)	"	$M$	-
Расстояние между осями хода экскаватора и отвалообразователя (см. табл. 60)	"	$N$	-
Расстояние от нижней бровки уступа до приводной станции конвейера (см. табл. 57)	"	$c_4$	-
Ширина приводной станции конвейера (см. табл. 55)	"	$\alpha_3$	-

Продолжение табл. 51

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
Расстояние от приводной станции конвейера до кромки автодороги	"	$\varepsilon$	2,0
Расстояние от кромки автодороги до призмы обрушения	"	$i$	1,5
Расстояние от нижней бровки уступа до оси х.-д.пути	"	$c$	3,0
Расстояние от оси х.-д.пути до контактной опоры	"	$\varphi$	3,1
Расстояние от контактной опоры до кромки автодороги	"	$\varphi_r$	1,0
Расстояние от ходовой части отвалообразователя до полосы безопасности	"	$t_1$	3,0
Максимальный радиус черпания экскаватора (см. табл. 53)	"	$R_x$	-
Радиус черпания на горизонте установки (см. табл. 53)	"	$R_{x,y}$	-
Длина разгрузочной консоли (см. табл. 53)	"	$l_k$	-
Диаметр роторного колеса (см. табл. 53)	"	$d_r$	-
Ширина хода экскаватора (см. табл. 53)	"	$W_x$	-
Максимальная высотакопания выше уровня стояния (см. табл. 53)	"	$H_{kv}$	-

Высота уступа, разрабатываемого роторными экскаваторами, определяется не только максимальной высотой черпания экскаватора и физико-механическими свойствами слагающих пород, но и экономическими факторами. В ряде случаев для обеспечения устойчивости уступа появляется необходимость уменьшения его высоты. При этом высота уступа принимается такой, чтобы при существующем

угле подхода ротора экскаватора к забою, обеспечивался устойчивый угол откоса уступа.

Для интенсификации отработки месторождения экономически обоснованным является применение роторных экскаваторов с высокой производительностью, причем высота разрабатываемых уступов может быть незначительно меньше высоты черпания.

Для расчета ширины рабочей площадки при работе роторного экскаватора высота уступа принята в соответствии с максимальной высотой черпания каждой модели экскаватора, а именно: 12,5; 17; 40 м. Принятым высотам уступа соответствуют углы откоса 60, 50, 49,5 и 40°, обеспечивающие возможность отработки уступа максимальной высоты.

В проектном задании Ново-Краматорского завода (1965 г.) на роторный комплекс производительностью 5000 м<sup>3</sup>/час даны рекомендации для высоты уступа и углов откоса, которые приводятся в табл. 52.

Таблица 52

Высота и угол откоса уступа при работе роторных экскаваторов

Тип экска- ватора	Высота уступа, м					
	15	20	25	30	35	40
Угол откоса уступа						
ЭРГ-1600	14°	22°20'	30°	36°40'	43°30'	49°30'
ЭРМР-1600	7°50'	14°40'	21°30'	28°	34°	40°

Размеры рабочих площадок определялись для роторных экскаваторов, выпускаемых нашей промышленностью в настоящее время:

$$\text{ЭЭР-500-2; ЭРГ-350(400) } \frac{17}{1,5}; \text{ ЭРГ-1600 } \frac{40}{10} \text{ м; ЭРМР-1600 } \frac{40}{7} \text{ м.}$$

Таблица 53

Основные параметры роторных экскаваторов

Тип экскаватора	Макси- мальная высота копания выше уровня стояния $H_{Kd}, \text{м}$	Макси- мальный радиус резания на гори- зонталь- ной зоне установ- ки	Длина раз- грузочной консоли	Минимальный до- пустимый угол между стрелой ротора и раз- грузочной кон- солью, град.	( $\ell_{xz}$ ), м	( $\ell_{xy}$ ), м	( $W_x$ ), м	Ширина ро- торного ко- леса	Диаметр ро- торного ко- леса	Ширина хол- да экска- ватора
ЭЭР-500-2	12,5	17,1	16,4	15,5	100	4,7	7,0			
ЭРГ-400(350)	17	24,0	22,9	24,0	95	6,12	9,0			
ЭРГ-1600-3I	1,5	40,0	66,0	33 <sup>X</sup>	36,7 52,7 <sup>XX</sup>	-	II,5	25,4		
ЭРГ-1600-10	40	40,0	73,7	71,3	45,0 59 <sup>XX</sup>	100	16,0	25,8		
ЭРМР-1600-7	7									

X Минимальный радиус резания при втянутой стреле.

XX Длина с учетом 16 м до оси поворота экскаватора.

Ширина рабочих площадок определялась с учетом параметров приводных станций конвейеров при использовании конвейерного транспорта, и параметров отвалообразователей - при использовании отвалообразователя. Основные параметры роторных экскаваторов, отвалообразователей, приводных станций конвейеров приводятся в табл. 53, 54, 55.

Таблица 54  
Основные параметры отвалообразователей

Тип отвалообразователя	С каким экскаватором может работать	Длина приемной консоли, м	Ширина хода ( $W_x$ ), м	Угол поворота приемной консоли, град.
ОШ-75	ЭРГ-500-2	17	10,2	-
ОГ-75/900	-"	19,37	8	60
ОГ-50/I800	(ЭРГ-350)	19,37	8,9	60
	ЭРГ-400			
ОШ-105/I500	ЭРГ-350	46	13,8	-
	ЭРГ-400			
ОШ-90/4500	ЭРГ-1600	31	22	65
ОШР-180/4500	ЭРГ-1600	60	23,9	30
ОШР-5000/95	ЭРШР-1600	47	22	±105
ОШР-5000/I85	ЭРШР-1600	64	23,9	±45

Таблица 55

Основные параметры приводных станций к конвейерам

Показатели	Единица измерения	Тип конвейера		
		завода НКМЗ 400 и 800	КЛЗ-250, 400, 500, 800	КЛЗ-500-ПМ
Ширина ленты	м	1800	1200	1000
Производительность	м <sup>3</sup> /час	5000	1500 (при ходе по калийной соли 500 т/час)	

Продолжение табл. 55

Показатели	Единица измерения	Тип конвейера		
		завода НКМЗ 400 и 800	КЛЗ-250, 400, 500, 800	КЛЗ-500-ПМ
Ширина по шпальному основанию	м		4,7	3,5
Ширина приводной станции	"		12,6	7,1

Ширина призмы обрушения, применительно кенным высотам уступа и углам откоса, приводится в табл. 56.

Таблица 56  
Ширина призмы обрушения "бп"

Тип экскаватора			
ЗЭР-500-2	ЭРГ-400	17 1,5	40 31 10 7

Высота уступа (H), м			
12,5	17,0	40,0	40,0

Угол откоса уступа, град.			
60	50	49,5	40

Угол откоса устойчивого уступа, град.										
35	40	45	35	40	45	35	40	45	35	40

Ширина призмы обрушения ("бп"), м										
11	8	5	10	6	3	23	14	6	9	-

Расстояние от нижней кромки разрабатываемого уступа до приводной станции конвейера должно обеспечивать надежность и безопасность работы конвейера при выполнении рабочего уступа до угла устойчивого откоса. Каждому углу откоса уступа может соответствовать три значе-

ния угла откоса устойчивого уступа. Для расчета ширины рабочей площадки и определения расстояния от нижней кромки разрабатываемого уступа до приводной станции конвейера принят средний угол откоса устойчивого уступа -  $40^{\circ}$ .

Расстояние от нижней бровки уступа до приводной станции ( $C_4$ ) определено из выражения:  $b_p + 2$  м и приведено в табл. 57.

Таблица 57

Расстояние от нижней бровки уступа до приводной станции

Тип экскаватора	Высота уступа ( $H$ ), м	Ширина призмы обрушения ( $b_p$ ), м	Расстояние от нижней бровки уступа до приводной станции конвейера $C_4 = b_p + 2$ , м
ЭЭР-500-2	12,5	8	10
ЭРГ-400 17 1,5	17,0	6	8
ЭРГ-1600 40 10 31	40,0	14	16
ЭРМР-1600 40 7	40,0	-	2

Высота подуступа ( $h_1$ ) для роторных экскаваторов равна 0,67  $D$  ротора.

Значение этой величины приводится в табл. 58.

Таблица 58

Высота подуступа

Показатели	Тип экскаватора				
	ЭЭР-500-2	ЭРГ-350	ЭРГ-400	ЭРГ-1600	ЭРМР-1600
Диаметр ротора ( $D_r$ ), м	4,5	6,12	6,45	11,4	16
Высота подуступа ( $h_1 - 0,67 D_r$ ), м	3,0	4,3	4,3	8,0	10

Оптимальная ширина экскаваторной заходки роторного экскаватора определяется углами поворота стрелы:

углом  $\gamma_u$ , измеряемым в сторону целика по верху забоя;

углом  $\gamma_n$ , измеряемым в сторону погрузки по низу забоя;

углом откоса уступа.

В соответствии с ПТЭ угол поворота в сторону погрузки  $\gamma_n$  не должен превышать:

для экскаваторов с выдвижными стрелами -  $45^{\circ}$ ;

для экскаваторов с невыдвижными стрелами -  $50^{\circ}$ .

Угол поворота в сторону уступа ( $\gamma_u$ ) при верхнем положении ротора не должен превышать:

для экскаватора с выдвижной стрелой -  $90^{\circ}$ ;

для экскаваторов с невыдвижной стрелой -  $80^{\circ}$  (рис. 19).

Ширина заходки определяется по формуле:

$$L = R_n \cdot \sin \gamma_n + R_z \cdot \sin \gamma_u - (H - h_1) \operatorname{ctg} \alpha, \text{ м}$$

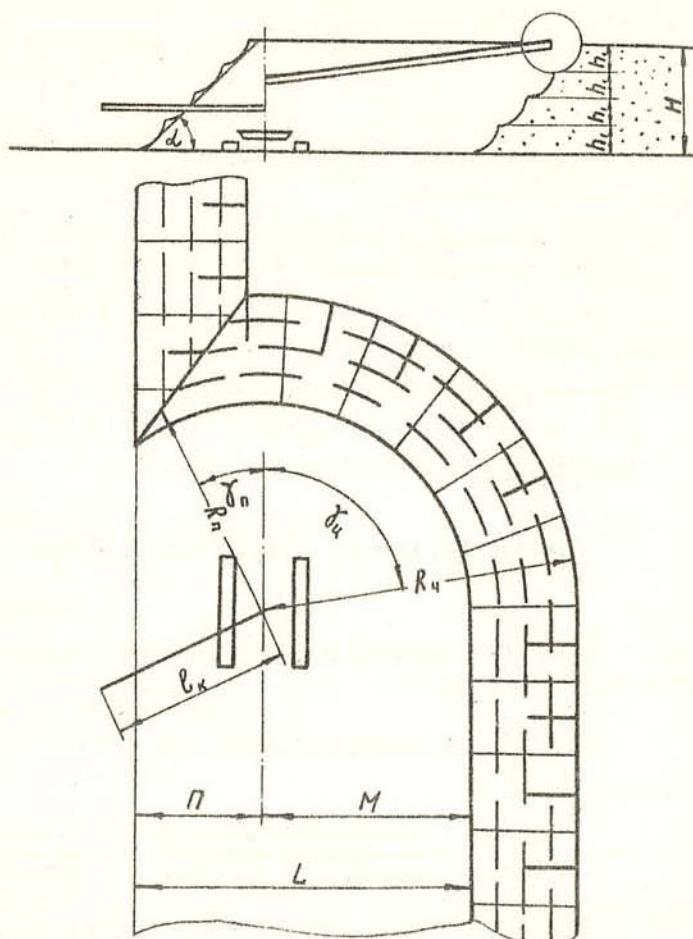
где  $R_n$  и  $R_z$  - радиусы черпания по верху и низу забоя, м;

$H$  - высота уступа, м;

$h_1$  - высота ступени, выбирается в зависимости от диаметра роторного колеса и принимается равной 0,67 диаметра ротора, м;

$\gamma_n$  и  $\gamma_u$  - углы подхода ротора к забою, соответственно, в сторону погрузки и целика, град;

$\alpha$  - угол откоса уступа, град.



$$L = R_n \cdot \sin \gamma_n + R_y \cdot \sin \gamma_y - (H-h) \cdot \operatorname{ctg} \alpha$$

Рис.19. Схема для определения ширины заходки роторного экскаватора

Ширина экскаваторной заходки, определенная по формуле, приводится в табл. 59.

Таблица 59  
Ширина экскаваторной заходки

Тип экскаватора	Принимающее устройство	Ширина заход- ки ( <i>L</i> ) и	Расположение экскавато- ра в забое		
			П-рассто- яние от оси хода экскава- тора до внешней бровки уступа, м	М-рас- стояние от оси хода до внутрен- ней бровки уступа, м	Угол отко- са усту- ла, град.
ЗЭР-500-2	конвейерный и железнодорожный транспор	15	8	7	60
	отвалообра- зователь	22	15	7	
ЭРГ-350/1000 и ЭРГ-400	конвейерный и железнодорожный транспор	20	11	9	50
	отвалообра- зователь	29	14	15	
ЭРГ-1600-- 40 10	конвейерный и железнодорожный транспор	60	29	31	49,5
	отвалообра- зователь	60	29	31	
ЭРГР-1600 40 7	конвейерный и железнодорожный транспор	70	34,5	35,5	
	отвалообра- зователь	70	34,5	35,5	

Расстояние от оси хода экскаватора до оси хода отвалообразователя ( $N$ ), м

Периоды работы	Тип роторного экскаватора				Тип отвалообразователя
	ЭРП-500-2	ЭРГ-400 17 1,5	ЭРГ-1600 40 31 10	ЭРП-1600 40 7	
На начало вскрышного сезона	0III-75/0I-75/900	0I-50/1800	0III-105/1500	0III-90/4500	0III-180/4500
На конец вскрышного сезона	16	18	45	30	59
	27	29	35	74	100
			59	47	64
				63	77

Расстояние от оси хода экскаватора до оси хода отвалообразователя ( $N$ ) определяется по табл. 60.

При разработке горизонтальных пластов небольшой мощности при транспортно-отвальной системе разработки для определения размеров рабочей площадки следует пользоваться работой института УкрНИИпроект "Типовые схемы экскавации роторными комплексами" (книга I, 1963 г.).

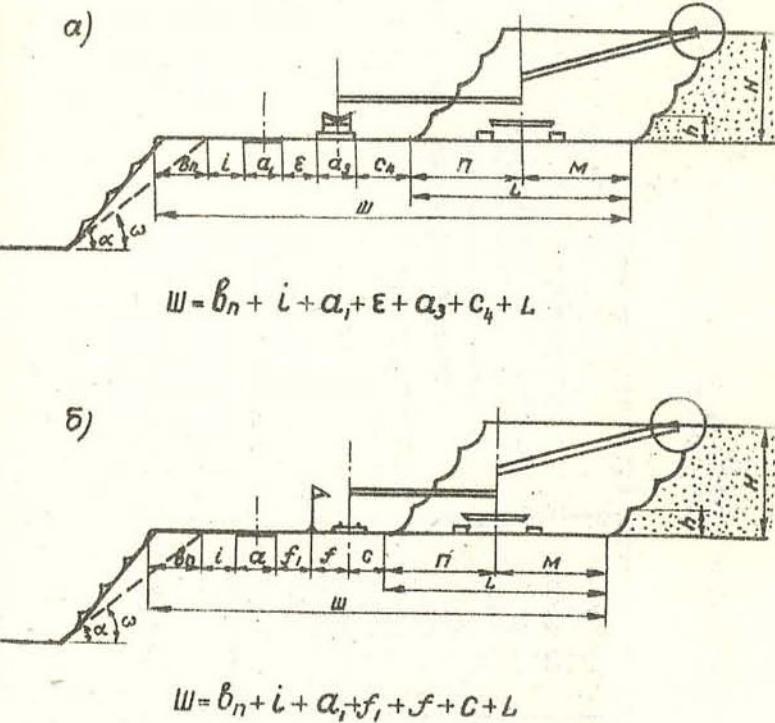


Рис. к табл. 61. а - конвейерный транспорт; б - железнодорожный транспорт

Таблица 61

Рабочие площадки при работе роторного экскаватора с погрузкой на конвейерный и железнодорожный транспорт

$L$ - ширина экскаваторной заходки, м	$Ш$ - ширина рабочей пло- щадки, м	Вид транс- порта	Тип экскаватора			
			ЭРГ-500-2	ЭРГ-350/1000 (ЭРГ-400)	ЭРГ-1600	ЭРГР-1600
			Угол откоса уступа $\alpha$ , град.			
$L$	$Ш$		60	50	49,5	40
—	—	Конвейерный	15	20	60	70
		Железнодо- рожный	44	48	110	92
			36	38	86	82

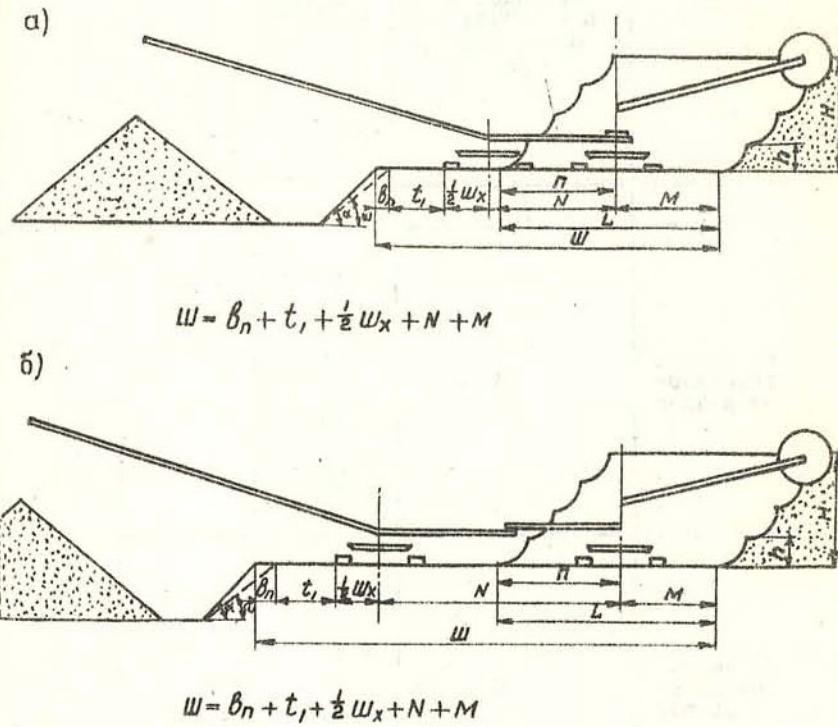


Рис. к таблице 62

а - на начало вскрышного сезона; б - на конец вскрышного сезона

## Рабочие площадки для роторного экскаватора

Период работы	$L$ - ширина экскаваторной заходки, м $W$ - ширина рабочей площадки, м	Высота уступа, м	ЗР-500-2	
			0 <sup>III</sup> -75	0 <sup>I</sup> -75/900
На начало вскрышного сезона	III	10	34	35
		15	34	36
		20	36	36
		30	38	38
На конец вскрышного сезона	III	10	45	46
		15	46	46
		20	46	48
		30	48	50

Таблица 62

тора при работе на отвалообразователь

Тип экскаватора					
ЭРГ-350/1000 (ЭРГ-400)		ЭРГ-1600		ЭРМП-1600	
Соответствующие отвалообразователи					
ОГ-50/1800	ОИИ-105/1500	ОИИ-90/4500	ОИИП-180/4500	ОИИП-6000/95	ОИИП-5000/185
29		60		70	
44	73	78	I08	I00	II1
44	74	78	I08	I00	II16
46	74	80	II10	I02	II18
48	76	82	II12	I04	I20
60	87	I29	I48	II16	I30
60	88	I22	I50	II16	I30
62	88	I24	I50	II18	I32
64	90	I26	I52	I20	I34

## 2. Технологические схемы проходки траншей

В разделе рассмотрены:

1. Технологические схемы проходки разрезных траншей, глубиной 10, 12, 15 и 20 м в скальных и рыхлых породах при использовании карьерных механических лопат и железнодорожного, автомобильного и комбинированного видов транспорта.

2. Однобортные траншеи на косогорах при проходке их по транспортной и бестранспортной схемам с применением карьерных механических лопат.

3. Двухбортные траншеи в рыхлых породах с применением шагающих драглайнров, работающих по бестранспортным схемам.

### A. Схемы проходки траншей в скальных и рыхлых породах карьерными механическими лопатами

Проходка траншей в скальных породах при погрузке на железнодорожный, автомобильный и комбинированный транспорт рассмотрена по схемам, представленным в табл.64 и на рис.18-33.

Основными расчетными элементами траншей являются ширина траншей по низу и углы откоса бортов (табл.64).

Условия для определения минимальной ширины разрезных траншей по дну приводятся на рис.20, 21-35.

Условные обозначения и числовые значения элементов, входящих в расчетные формулы, приведены в табл.63.

Таблица 63

Условные обозначения и числовые значения элементов

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
Ширина траншей по низу	м	$b$	-
Ширина траншей по верху	"	$B$	-
Глубина траншей	"	$H$	-
Высота слоя	"	$H_1$ и $H_2$	-
Угол борта траншей (см. табл.65)	град.	$\alpha$	-

Продолжение табл.63

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
Угол устойчивого откоса	град.	$w$	-
Ширина буровой заходки	м	$A$	-
Ширина раз渲ала (см.табл. 21)	"	$X$	-
Ширина экскаваторной заходки (см.табл.28)	"	$L$	-
Радиус черпания экскаватора на уровне стояния (см.табл.66)	"	$R_{z,y}$	-
Высота разгрузки (см. табл.66)	"	$H_p$	-
Радиус разгрузки экскаватора (см.табл.66)	"	$R_p$	-
Радиус вращения хвостовой части экскаватора (см.табл.66)	"	$r$	-
Просвет под поворотной платформой (см.табл.66)	"	$h_n$	-
Расстояние от оси экскаватора до оси ж.-д.пути (см.табл.68)	"	$d_2$	-
Рабочий радиус разворота самосвала (см.табл.67)	"	$R$	-
Ширина самосвала (см. табл.67)	"	$x$	-
Длина самосвала (см. табл.67)	"	$l_c$	-
Зазор между днищем ковша экскаватора и думпкаром	"	$g$	0,5
Зазор от борта траншей до экскаватора	"	-	0,8
Ширина транспортной полосы в скальных породах	"	"	-
электрифицированный ж.-д. транспорт (два пути)	"	"	14,5
то же (один путь)	"	"	8,0
незелектрифицированный ж.-д.транспорт (два пути)	"	"	13,0

Продолжение табл. 63

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
то же (один путь)			
в рыхлых породах	м	"	8,0
электрифицированный ж.-д. транспорт (два пути)	"	"	15,65
то же (один путь)	"	"	9,15
неэлектрифицированный ж.-д. транспорт (два пути)	"	"	14,1
то же (один путь)	"	"	9,15
<u>Расстояние от:</u>			
оси экскаватора до борта траншеи (см.табл.68)	м	<i>a</i>	-
кромки раз渲ала до оси ж.-д.пути	"	<i>c</i>	3,0
оси ж.-д.пути до борта траншеи (с кюветом)	"	<i>k</i>	-
в скальных породах	"	-	5,0
в рыхлых породах	"	-	6,15
внутренней бровки кювета до борта траншей:	"	<i>k<sub>1</sub></i>	-
в скальных породах	"	-	1,5
в рыхлых породах	"	-	2,65
оси ж.-д.пути до внутренней бровки кювета	"	<i>k<sub>2</sub></i>	3,5
<u>оси ж.-д.пути до канавки:</u>			
в скальных породах	"	-	0,5
в рыхлых породах	"	-	1,0
кромки раз渲ала до автодороги	"	<i>c<sub>2</sub></i>	1,0

Продолжение табл. 63

Наименование	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
кромки автодороги до нижней бровки уступа	м	<i>c<sub>3</sub></i>	1,0
нижней бровки траншеи до борта самосвала	"	<i>p</i>	1,0
Ширина транспортной полосы при автодорожном транспорте	"	<i>a</i>	-
при однополосном движении (для самосвалов КрАЗ-256-Б)	"	-	4,0
(для БелАЗ-540 и БелАЗ-548)	"	-	5,0
при двухполосном движении (для самосвалов КрАЗ-256-Б)	"	-	8,0
(для БелАЗ-540 и БелАЗ-548),	"	-	9,5
<u>Расстояние между осями ж.-д.путей:</u>			
при электрифицированном транспорте	"	-	6,5
при неэлектрифицированном транспорте	"	-	5,0
Высота от головки рельса до верхней части борта думпикара:	"	<i>h</i>	-
BC-80	"	-	2,85
BC-100	"	-	2,9
BC-180	"	-	3,5
Высота от верхнего строения на передвижных путях	"	<i>h<sub>2</sub></i>	0,5

Таблица 64

Технологические схемы проходки разрезных траншей в скальных породах

Схемы	Способ проходки	Способ погрузки	Организация буровзрывных работ	Минимальная ширина траншеи при условии:	Примечание
<b>Железнодорожный транспорт</b>					
№ 1 и 1а. Проходка траншей на высоту уступа с нижней погрузкой при ладке одного (схема 1) или двух путей (схема 1а)		Погрузка экскаватором в один вагон	Рыхление траншеи узкой полосой	размещения одногоЛи двух путей и навала от первой заходки $\delta = \chi + \alpha - d$	Рис.21
№ 2. Проходка траншей узким забоем на высоту уступа с нижней погрузкой при двухлении широком полосой		Спиральная погрузка двумя экскаваторами в 2-3 вагона	Рыхление траншеи широкой полосой	размещения одногоЛи двух путей и навала от первого забоя	Рис.22
<b>ГИДРОВОДОПРОВОДЫ</b>					
№ 3 и 3а. Проходка траншей на высоту уступа спиральными экскаваторами при ладке одного (схема 3) или двух путей (схема 3а)		Спиральная погрузка двумя экскаваторами в 2-3 вагона	Рыхление траншеи узкой полосой	размещения одногоЛи двух путей и навала от первого забоя	Рис.23

164

Продолжение табл. 64

Схемы	Способ проходки	Способ погрузки	Организация буровзрывных работ	Минимальная ширина траншеи при условии:	Примечание
<b>ГИДРОВОДОПРОВОДЫ</b>					
№ 3б. Проходка траншей узким забоем на высоту уступа спиральными экскаваторами при двухлении широкой полосой		Нижняя погрузка (на уровне стояния)	Рыхление траншеи широкой полосой	размещения одногоЛи двух путей и навала от первого забоя	Рис.24
№ 4. Проходка траншей на высоту уступа с верхней погрузкой при рыхлении узкой полосой		Верхняя погрузка на высоту уступа	Рыхление траншеи узкой полосой	размещения одногоЛи двух путей и навала от первого забоя	Рис.25
№ 4а. Проходка траншей узким забоем на высоту уступа с верхней погрузкой при двухлении широкой полосой		Погрузка экскаватором с узким оборудованием	Рыхление траншеи широкой полосой	размывства экскаватора	Рис.26

165

Продолжение табл. 64

Схема	Способ проходки	Способ погрузки	Организация погрузочно-транспортных работ	Минимальная ширина траншеи по дну из условия:	Примечание
№ 5 и № 5а. Постройка траншеи с верхней погрузкой при укладке путей на один (схема № 5) или оба борта (схема № 5а)		Верхняя погрузка (на всю высоту слоя)	Разжение траншеи на всю глубину широкой полосой	разворота экскаватора	
		Комбинированная погрузка (верхняя и нижняя)	Погрузка верхнего слоя экскаватором с нормальным оборудованием, нижнеудлиненным оборудованием, нормальным оборудованием	размещения одного пути и навала от первой заходки	$H_t = H_p - (\ell + g)$ Рис. 29

№ 6. Проходка траншеи двумя слоями с комбинированной погрузкой

№ 7. Проходка траншеи на высоту уступа при тульевом подаче самосвалов к экскаватору

№ 8. Проходка траншеи на высоту уступа при колпевом подаче самосвалов к экскаватору

$$\beta = \frac{H}{H_p - (\ell + g)}$$

Рис. 28

$$\beta = \ell \left( L - \frac{\alpha}{\pi D_{\text{эк}}} \right) - h_n \operatorname{ctg} \alpha$$

$$\beta = X + \alpha - A$$

Продолжение табл. 64

Схема	Способ проходки	Способ погрузки	Организация погрузочно-транспортных работ	Минимальная ширина траншеи по дну из условия:	Примечание
		Автомобильный транспорт	Тульевым разворотом самосвалов под погрузку	а) разводота само-свалов $\beta = R + \frac{x}{2} + \ell_c + 2r$ б) размещения транспортной полосы и навалов от первой заходки	$\beta = X + \alpha - A$ Рис. 30
			Шарнир.	То же	a) при $H = 10 \text{ м}$ — разворота само-свалов $\beta = 2(R + r) + x$ б) при $H > 10 \text{ м}$ — размещения проезжей части и навалов от первой заходки

Рис. 31

$$\beta = X + \alpha - A$$

Продолжение табл. 64

Схемы	Способ проходки	Способ погрузки	Организация погрузочно-транспортных работ	Рыхление траншеи узкой полосой	Минимальная ширина траншеи по дну из условия:	Примечание
№ 9. Проколка траншеи на высоту уступа при плавке самоходов к экскаватору по схеме с двумя тупиками			Подача самосвалов под погрузку двумя тупиками	Рыхление траншеи узкой полосой	a) размещения проезжей части и навала при $H = 20$ м $\delta = X + \alpha - A$	
№ 10. Проколка траншеи на высоту уступа с разворотом самоходов в нишах при выполнении траншеи широкой полосой			Подача самосвалов под погрузку с разворотом в нишах	Рыхление траншеи широкой полосой	b) разворота самоходов при других высотах уступа $\delta = R + \frac{X}{2} + L_c + 2r$	Рис. 32

I 68

Схемы № 9 и № 10 показаны на рисунке 32.

Рис. 32

Рис. 33

$$\text{Шрыхл.} = \delta$$

$$\text{Шрыхл.} = \delta + L$$

$$\delta = R + \frac{X}{2} + L_c + 2r$$

Продолжение табл. 64

Схемы	Способ проходки	Способ погрузки	Организация погрузочно-транспортных работ	Минимальная ширина траншеи по дну из условия:	Примечание		
№ II. Поступная проходка траншеи экскаватором с удлиненным и нормальным оборудованием с комбинированным транспортом при рыхлении узкой полосой			Комбинированый транспорт	A. Верхний слой грунта с экскаватором с удлиненным оборудованием в х.-д. состав на высоту слоя; нижний слой — экскаватором с нормальным оборудованием — в автомобильный транспорт	Рыхление траншеи на всю глубину узкой полосы	Рис. 34	
№ III. Поступная проходка траншеи экскаватором с нормальным оборудованием с комбинированным транспортом при рыхлении широкой полосой				B. Оба слоя грунта грузятся экскаваторами с нормальным оборудованием в х.-д. и автомобилем транспортом	Рыхление траншеи широкой полосой	Размещение одного пути и погрузочного оборудования	Рис. 35

I 69

$$\delta = X + \alpha - A$$

$$\text{Шрыхл.} = \delta$$

$$\text{Шрыхл.} = \delta + L$$

$$\delta = d_1 + d_2 + \kappa$$

Таблица 65  
Углы откосов бортов траншей

Наименование траншей	Коэффициент крепости по шкале проф. М.И. Протодьяконова			
	2-4	5-9	10-14	15-20
	Угол откоса борта траншеи, град.			
Капитальная	60	65	70	80
Разрезная	60	70	75	85

Ширина траншей по низу при проведении ее полным сечением определяется по схемам с учетом размещения проходческого оборудования, числа путей или полос движения и разводки от первой заходки.

Расчетные формулы для определения ширины траншеи по дну для каждой схемы проходки и вида транспорта приведены в табл. 64.

Значения основных параметров экскаваторов, входящих в расчетные формулы, приводятся в табл. 66.

Таблица 66  
Параметры экскаваторов

Тип экскаватора	Радиус черпания на уровне стояния ( $R_{ch}$ ), м	Высота разгрузки на уровне стояния ( $H_r$ ), м	Радиус разгрузки ( $R_p$ ), м	Радиус вращения хвостовой части ( $r$ ), м	Пространство под платформой ( $h_p$ ), м
ЭКГ-2(Э-2503)	6,5	4,8(5,3)	-(9,25)	5,0	1,2
ЭКГ-3,2(ЭКГ-4,6)	8,8	-(4,8)	-(12,2)	5,6	1,9
ЭКГ-2У	11,0	-	-	5,6	1,9
ЭКГ-5(ЭКГ-4)	9,4(9,3)	5,1(4,9)	12,2	6,0	1,66
ЭКГ-3,2У	10,6	-	14,8	6,0	1,66
ЭКГ-8И	12,0	5,65	15,2	7,26	2,76
ЭКГ-4У	14,0	9,0	18,7	7,26	2,76
ЭКГ-12,5	14,8	7,6	19,5	10,0	3,33
ЭКГ-6,3У	20,0	11,9	26,8	10,0	3,33

Значение основных параметров самосвалов приводится в табл. 67.

Таблица 67  
Основные параметры самосвалов

Тип автосамосвала	Грузоподъемность, т	Размеры самосвала, м			Рабочий радиус поворота ( $R$ ), м
		длина ( $l_c$ )	ширина ( $x$ )	высота ( $h$ )	
КрАЗ-256Б	12	8,10	2,64	2,79	15
БелАЗ-540	27	7,20	3,48	3,415	12
БелАЗ-548	40	8,16	3,70	3,76	12
БелАЗ-549	75	9,70	4,90	4,40	15

Расстояние от оси экскаватора до борта траншей ( $d_1$ ) определяется из выражения:

$$d_1 = z + \frac{0,8}{\sin \alpha} - h_n \operatorname{ctg} \alpha.$$

Расчетное значение ( $d_1$ ) приводится в табл. 68.

Расстояние от оси экскаватора до оси погрузочного сосуда при максимально втянутой рукояти ( $d_2$ ) определяется графически для каждого типа экскаваторов и приводится в табл. 68.

Таблица 68  
Значение элементов  $d_1$  и  $d_2$

Тип экскаватора	Расстояние от оси экскаватора до оси погрузочного сосуда при максимально втянутой рукояти ( $d_2$ ), м	Расстояние от оси экскаватора до борта траншеи $d_1$ (м), угол откоса борта траншеи, град			
		60	70	75	85
ЭКГ-2(Э-2503)	8,5	5,0	5,5	5,5	6,0
ЭКГ-3,2(ЭКГ-4,6)	9,5	5,5	6,0	6,0	6,0
ЭКГ-2У	-	5,5	6,0	6,0	6,0
ЭКГ-5(ЭКГ-4)	11,0	6,0	6,0	6,5	7,0

Продолжение табл. 68

Тип экскаватора	Расстояние от оси экскаватора до оси погрузочного сооружения при максимально втянутой рукояти ( $d_2$ ), м	Расстояние от оси экскаватора до борта траншеи - $d_1$ , (м), угол откоса борта траншеи, град			
		60	70	75	85
ЭКГ-3,2У	-	6,0	6,0	6,5	7,0
ЭКГ-8И	13,0	7,0	7,0	7,5	8,0
ЭКГ-4У	-	7,0	7,0	7,5	8,0
ЭКГ-12,5	17,0	9,0	10,0	10,0	10,5
ЭКГ-6,3У	-	9,0	10,0	10,0	10,5

Расчет ширины траншеи по дну произведен для условий:

- а)  $\beta = 5\frac{1}{2}9$ ;  $k_2 = 1,4$ ;  $\alpha = 70^\circ$ ;  $Y = 0,7H$ ;  $X = 4W$ ;  
 б)  $\beta = 10\frac{1}{2}14$ ;  $k_2 = 1,5$ ;  $\alpha = 75^\circ$ ;  $Y = 0,8H$ ;  $X = 3,7W$

Таблица 69

Ширина траншеи по дну (в), м из условия размещения одного или двух путей и навала от первой заходки (схемы I и Ia, 3 и 3a, 4 и 6):  $B = X + \alpha - A$ , м;  $A = W$

Глубина траншеи (H), м	Ширина буровой заходки (A), м	Ширина развале (X), м	При одном пути (схемы I, 3, 4)		При двух путях (схемы Ia, 3a, 6)
			$\alpha = 8$	$\alpha = 14,5$	
I0	7	a)	$\beta = 5\frac{1}{2}9$		36
I2	7,5	30	30		37
I5	9,5	38	36		43
		b)	$\beta = 10\frac{1}{2}14$		
I0	6	22	24		30
I2	7	26	27		34
I5	7,5	28	28		35
20	I0,0	37	35		42

$$\beta = d_1 + d_2 + K; \quad K=5 \text{ м.}$$

Из условия размещения одного пути и погрузочного оборудования (схемы 2 и 3б, IIa):

Таблица 70

Ширина траншеи по дну (в), м из условия разворота экскаватора (схемы 4a, 5 и 5a):  $B = 2d_1$

Тип экскаватора	Из условия размещения одного пути и погрузочного оборудования (схемы 2 и 3б, IIa)		Из условия разворота экскаватора (схемы 4a, 5 и 5a)	
	а) $\beta = 5\frac{1}{2}9$	б) $\beta = 10\frac{1}{2}14$		
ЭКГ-2(Э-2503)	19		II	II
ЭКГ-3,2(ЭКГ-4,6)	20			I2
ЭКГ-2У		-	I2	
ЭКГ-5(ЭКГ-4)	22			I3
ЭКГ-3,2У		-		
ЭКГ-8И		25		
ЭКГ-4У <sup>x</sup>		-		
ЭКГ-12,5		32		
ЭКГ-6,3У <sup>x</sup>		-	20	20

<sup>x</sup> Для схемы 4a.

Определение ширины траншеи по дну для автомобильного и комбинированного транспорта.

Расчет ширины траншеи по дну произведен при  $f = 5-14$ , для двух условий:

а) при тупиковом развороте самоавалов (схемы 7, 9, 10)

$$\delta = R + \frac{x}{2} + \delta_c + \delta_p, \text{ м};$$

б) при кольцевом развороте самоавалов (схема 8 при  $H_y = 10 \text{ м}$ )

$$\delta = 2(R + p) + x, \text{ м}$$

Таблица 71

Ширина траншеи по дну (в), м

Тип автосамоавалов	Условия разворота самоавалов	
	тупиковый	кольцевой
КрАЗ-256Б	26	35
БелАЗ-540	23	30
БелАЗ-548	24	30
БелАЗ-549	29	37

Расчет ширины траншеи по дну произведен для условий:

а)  $f = 5-9$ ;  $K_p = 1,4$ ;  $\alpha = 70^\circ$ ; $Y = 0,7H$ ;  $X = 4W$ .

Таблица 72

Ширина траншеи по дну (в), м из условия размещения транспортной полосы и навала от первой заходки (схемы 7, 9, II):

Глуби- на тран- шеи (H), м	Ширина буро- вой заход- ки (A), м	Ширина разва- ла (X), м	Для однополосного движения самоавалов		Для двухполосного движения самоава- лов	
			КрАЗ-256Б	БелАЗ-540 и БелАЗ-548	КрАЗ-256Б	БелАЗ-540 и БелАЗ-548
			$a = 4,0$	$a = 5,0$	$a = 8,0$	$a = 9,5$
10	7,0	28	28	26	29	31
12	7,5	30	27	28	31	32
15	9,5	38	33	34	37	38

б)  $f = 10-14$ ;  $K_p = 1,5$ ;  $\alpha = 75^\circ$ ;  $Y = 0,8H$ ;  
 $X = 3,7W$

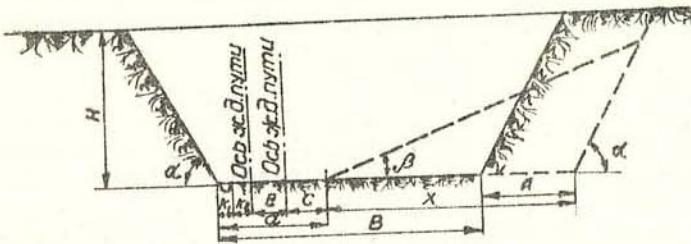
Таблица 73

Ширина траншеи по дну (в), м из условия размещения транспортной полосы и навала от первой заходки (схемы 7, 9, II):

Глу- бина тран- шеи (H), м	Ширина буро- вой заход- ки (A), м	Ширина разва- ла (X), м	Для однополосного движения самоавалов		Для двухполосного движения самоава- лов	
			КрАЗ-256Б	БелАЗ-540 и БелАЗ-548	КрАЗ-256Б	БелАЗ-540 и БелАЗ-548
			$a = 4,0$	$a = 5,0$	$a = 8,0$	$a = 9,5$
10	6,0	22	20	21	24	26
12	7,0	26	23	24	27	29
15	7,5	28	25	26	29	30
20	10,0	37	31	32	35	37

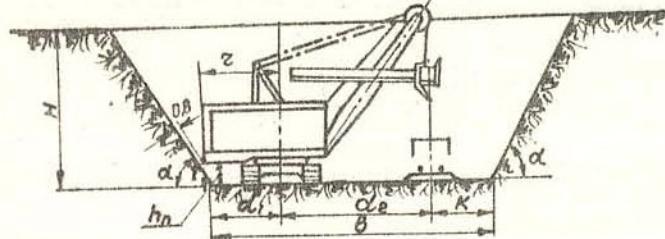
а)

$$b = x + a - A$$



б)

$$b = d_1 + d_2 + K \quad d_1 = z + \frac{0.8}{3 \operatorname{tg} \alpha} - h_n \operatorname{ctg} \alpha$$



в)

$$b = 2d_1; \quad d_1 = z + \frac{0.8}{3 \operatorname{tg} \alpha} - h_n \operatorname{ctg} \alpha$$

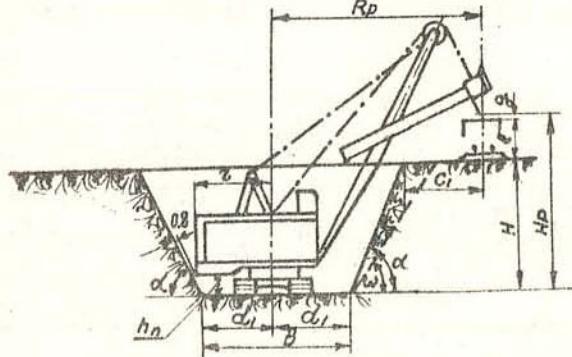


Рис.20. Схемы для определения ширины разрезных траншей по дну при железнодорожном транспорте:  
а - при нижней погрузке из условия размещения транспортной полосы и ненале взорванной массы; б - при нижней погрузке из условия размещения погрузочного оборудования и транспортной полосы; в - при верхней погрузке из условия свободного разворота хвостовой части экскаватора

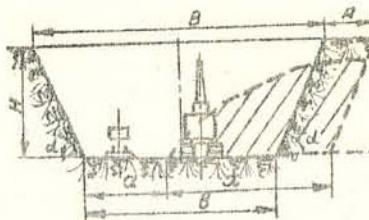
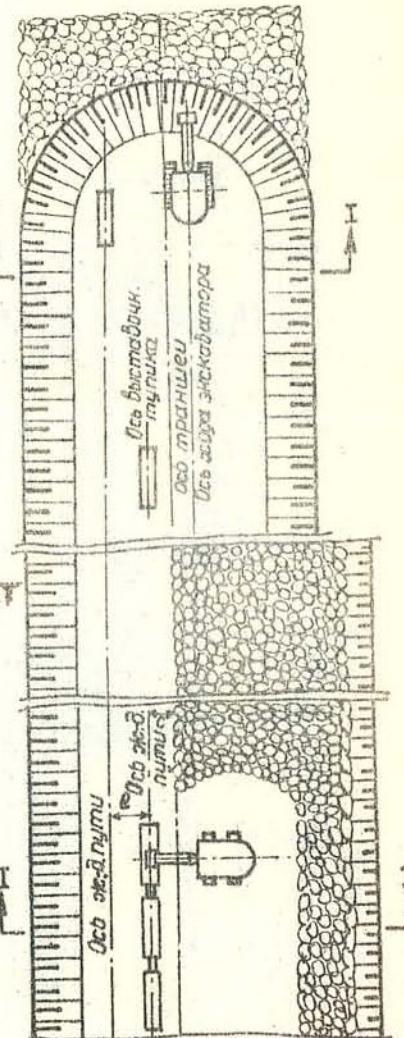
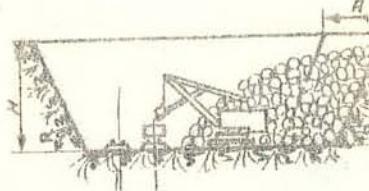
Разрез по IIРазрез по III-III

Рис.21. Проходка траншеи на высоту уступа с нижней погрузкой при укладке двух путей

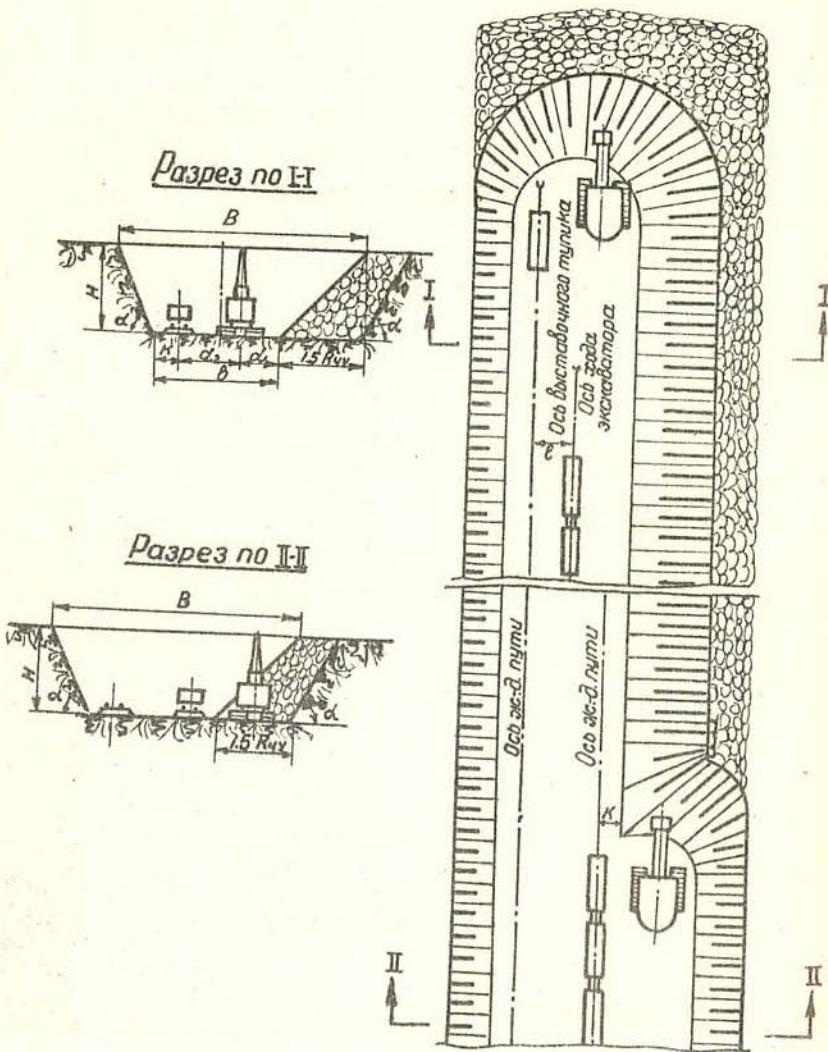


Рис.22. Проходка траншей узким забоем на высоту уступа с нижней погрузкой при рыхлении широкой полосой

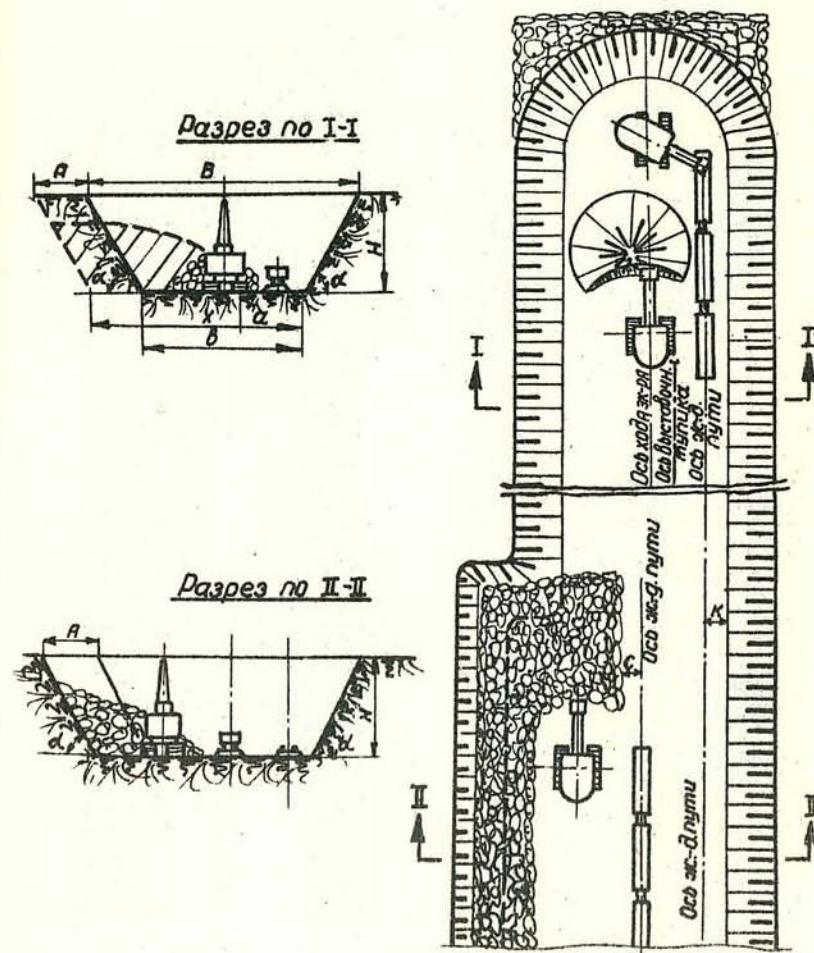


Рис.23. Проходка траншей на высоту уступа спаренными экскаваторами при укладке двух путей

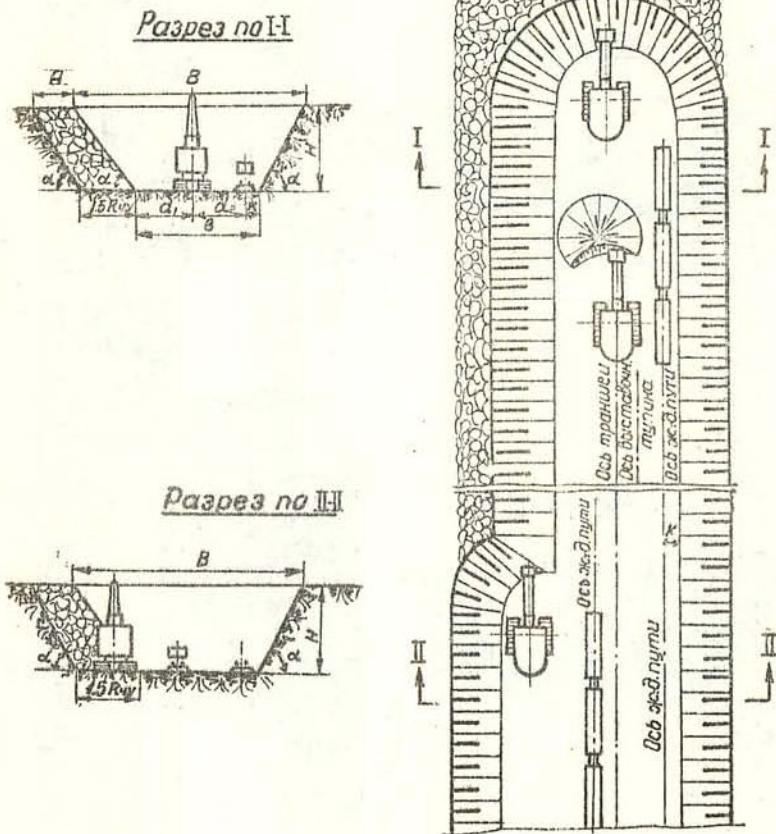


Рис.24. Проходка траншей узким забоем на высоту уступа спаренными экскаваторами при рыхлении широкой полосой

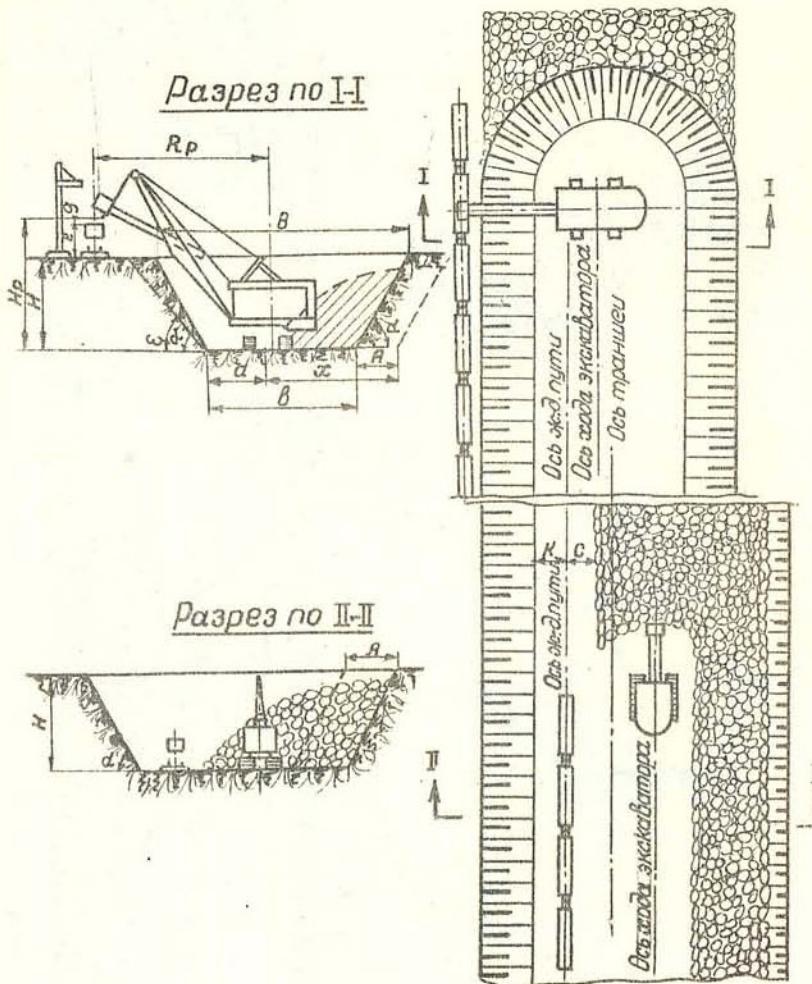


Рис.25. Проходка траншей на высоту уступа с верхней погрузкой при рыхлении узкой полосой

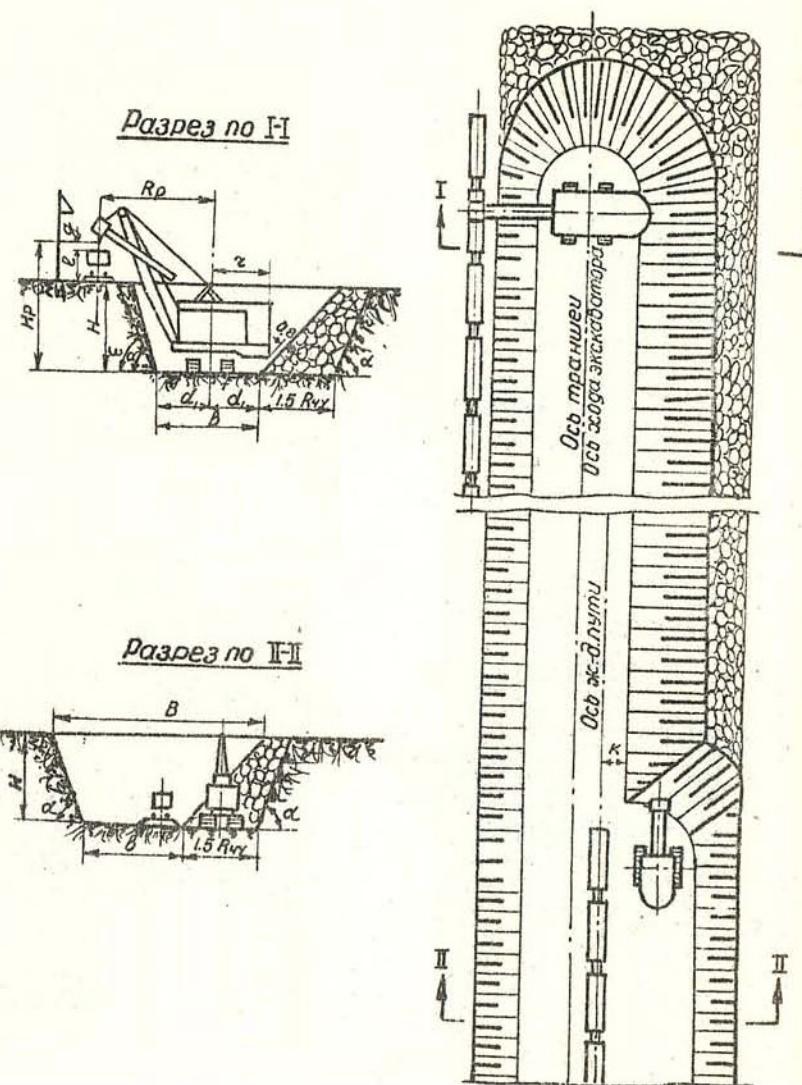


Рис.26. Проходка траншей узким забоем на высоту уступа с верхней погрузкой при рыхлении широкой полосой

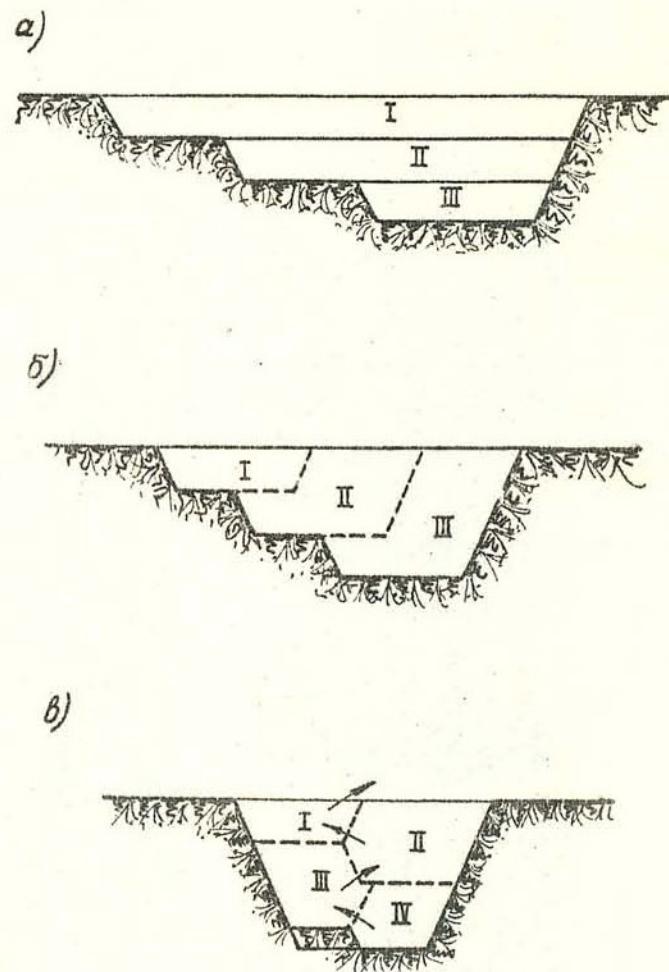


Рис.27. Варианты развития работ при послойной проходке:  
а - развитие работ в одну сторону с отработкой слоев на всю их ширину; б - выемка с верхней погрузкой при укладке путей на один борт; в - выемка с верхней погрузкой при укладке путей на оба борта

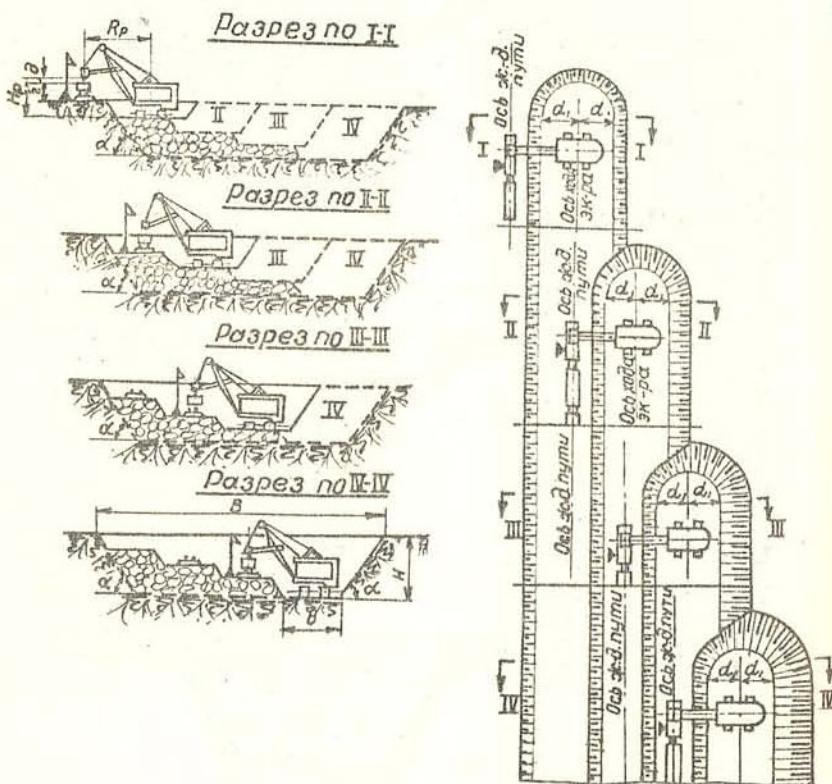


Рис.28. Послойная проходка траншей с верхней погрузкой при укладке путей на один борт

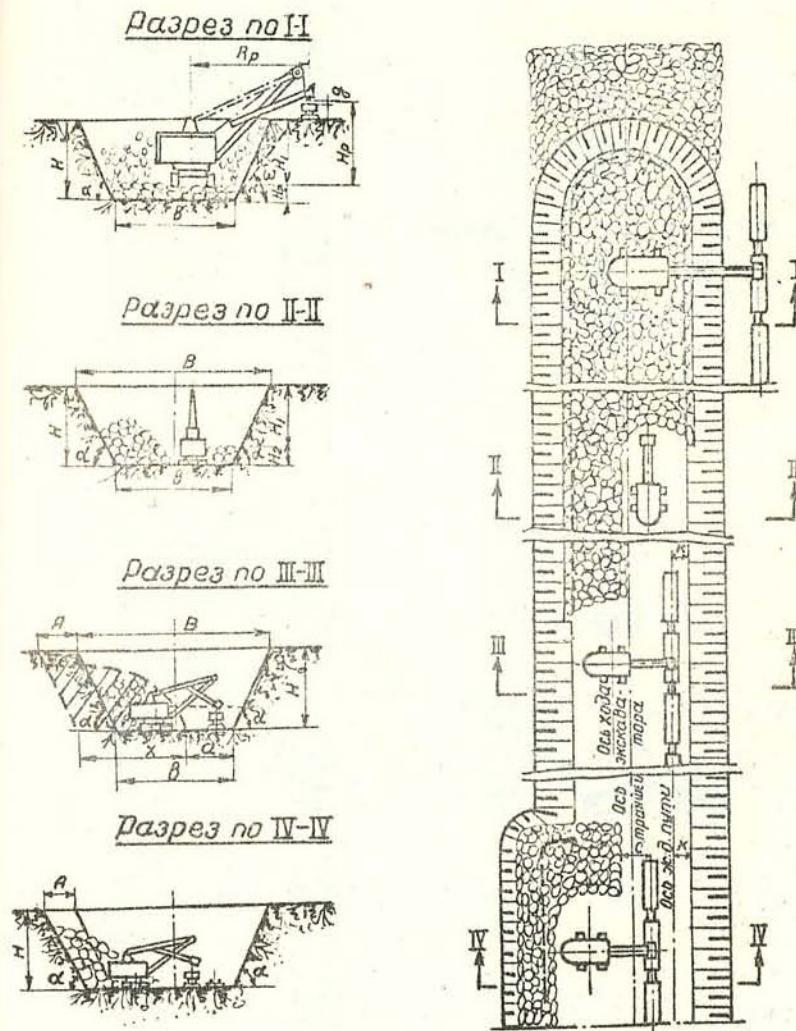


Рис.29. Проходка траншей двумя слоями с комбинированной (верхней и нижней) погрузкой

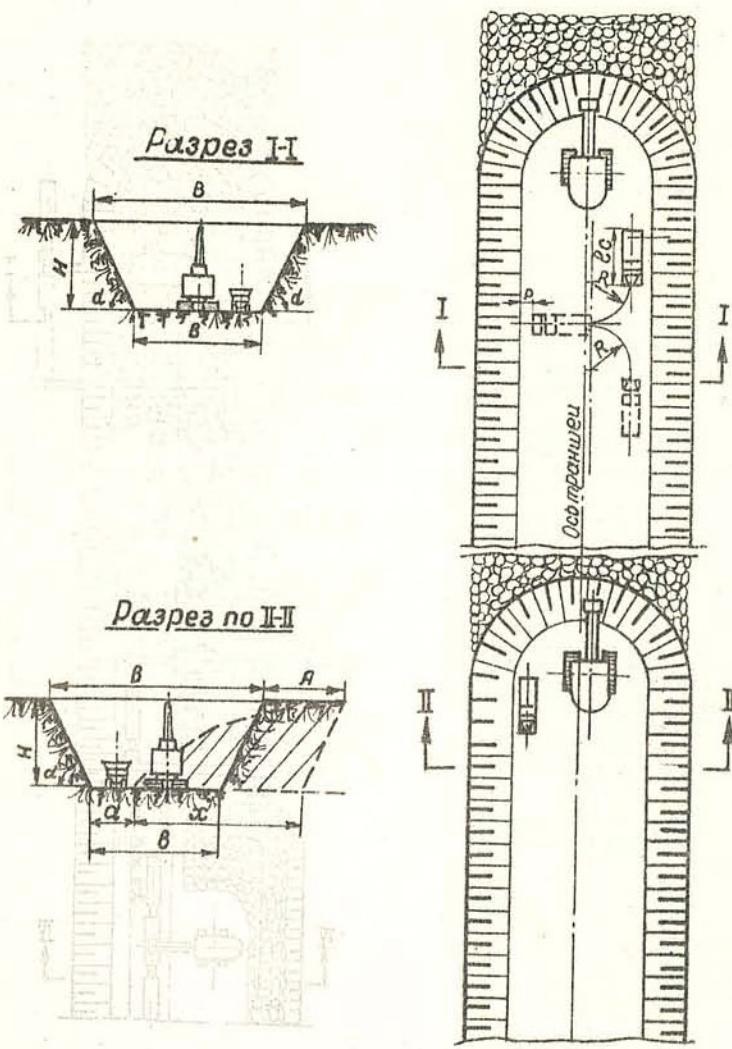


Рис.30. Проходка траншей на высоту уступа при тупиковой подаче самосвалов к экскаватору

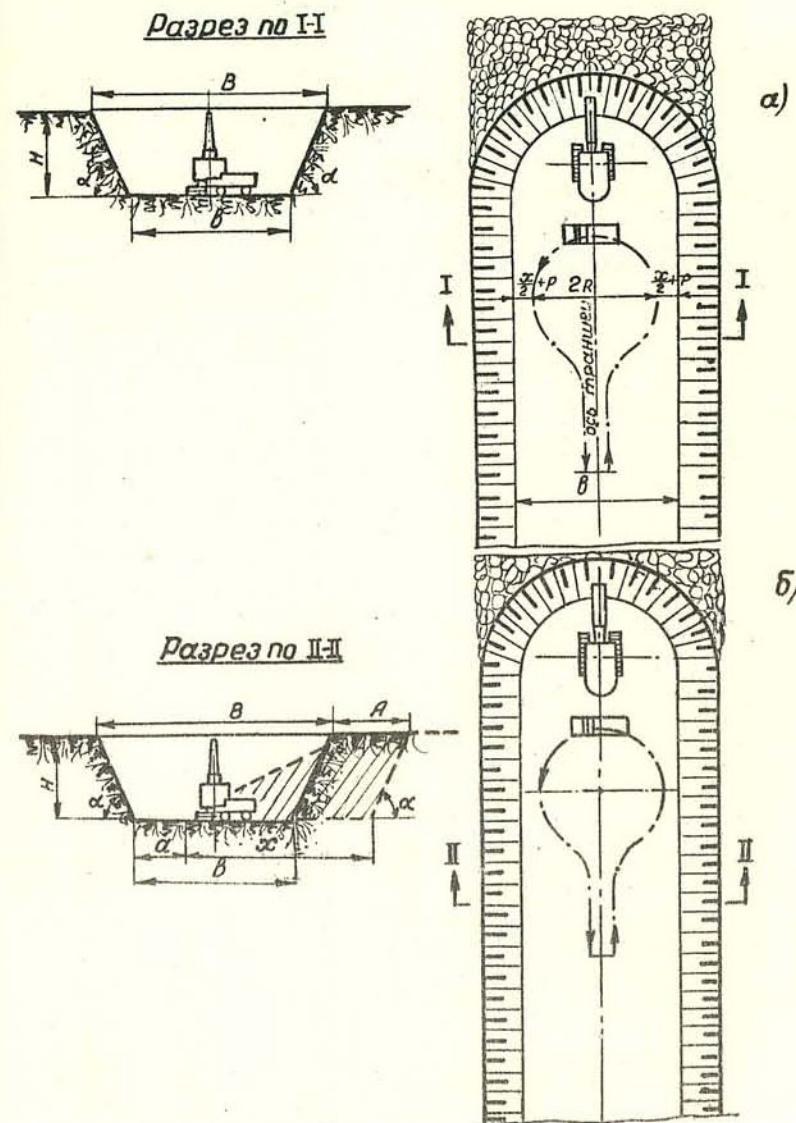


Рис.31. Проходка траншей на высоту уступа при колышевой подаче самосвалов к экскаватору

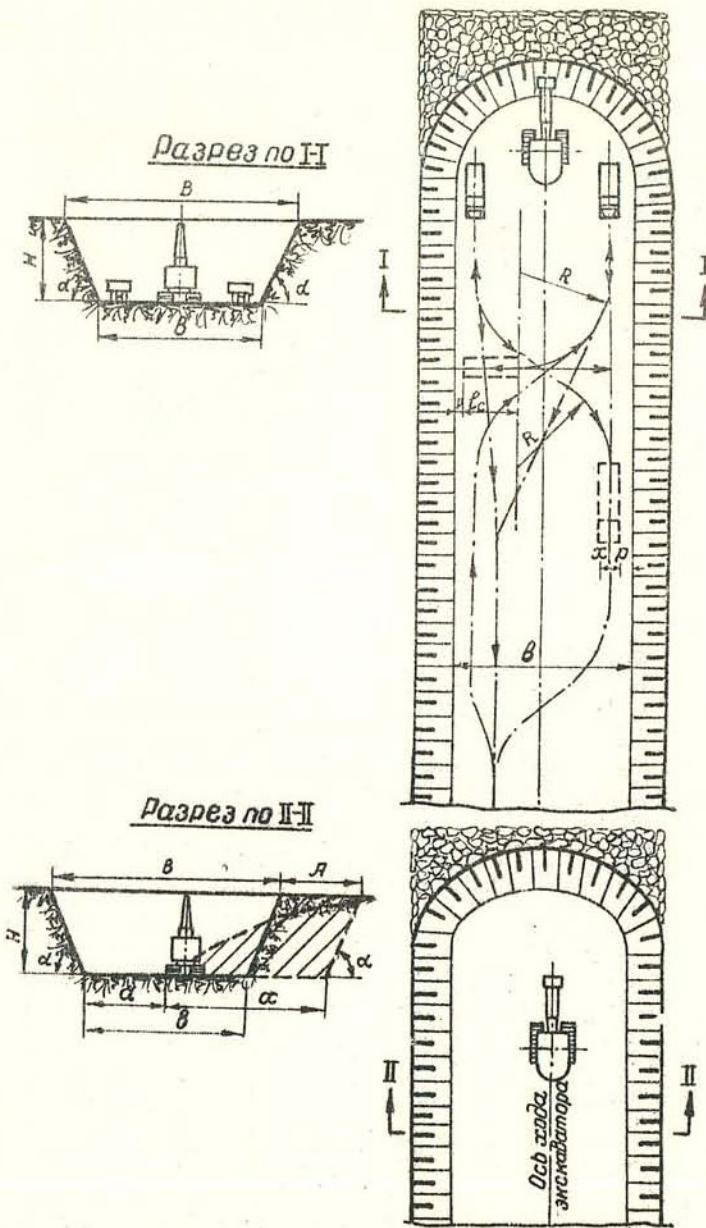


Рис.32. Проходка траншеи на высоту уступа при подаче самоходов к экскаватору по схеме с двумя экскаваторами

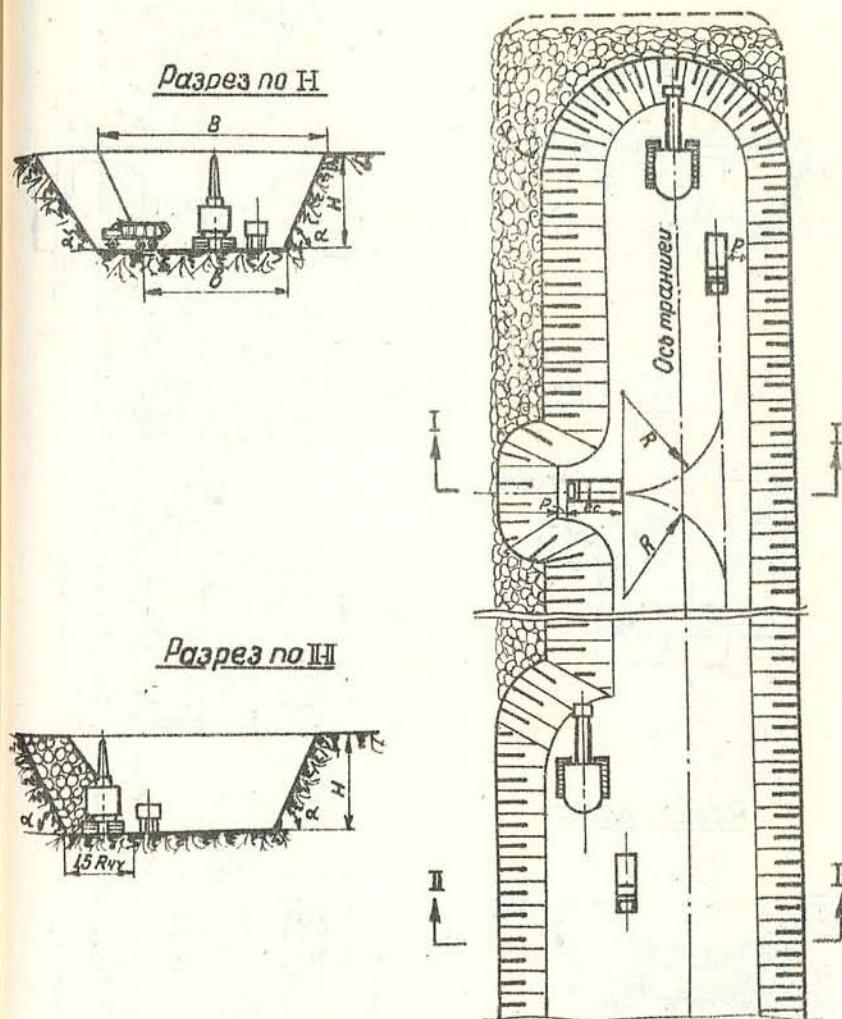


Рис.33. Проходка траншеи на высоту уступа с разворотом самоходов в пазухах при рыхлении широкой полосой

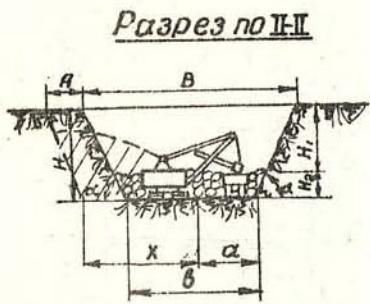
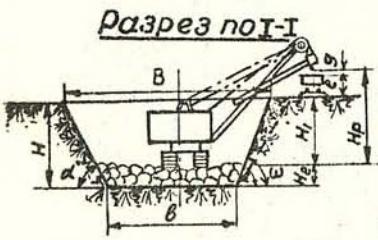


Рис.34. Послойная проходка траншей с комбинированным транспортом при рыхлении узкой полосой

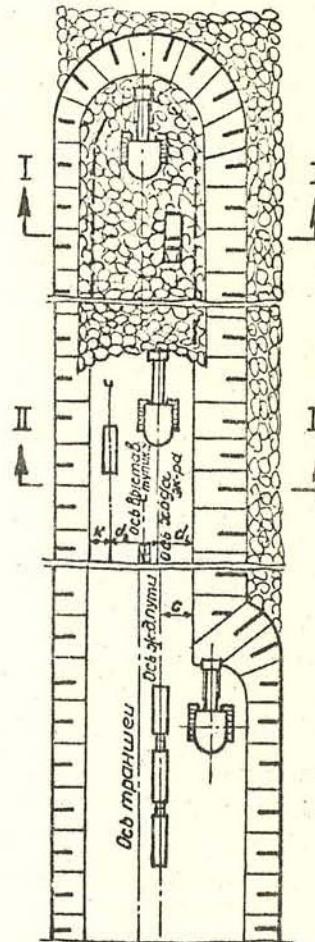
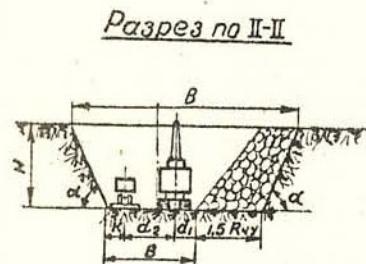
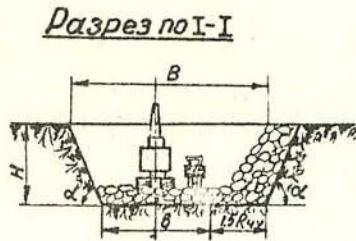
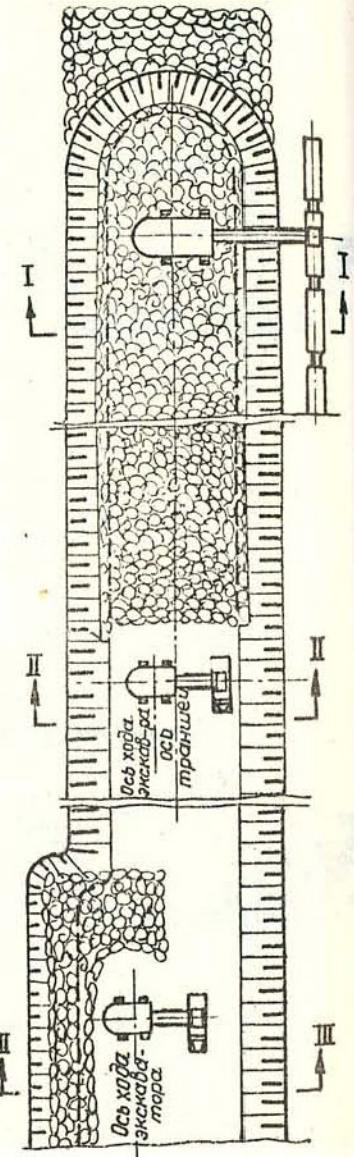


Рис.35. Послойная проходка траншей с комбинированным транспортом при рыхлении широкой полосой

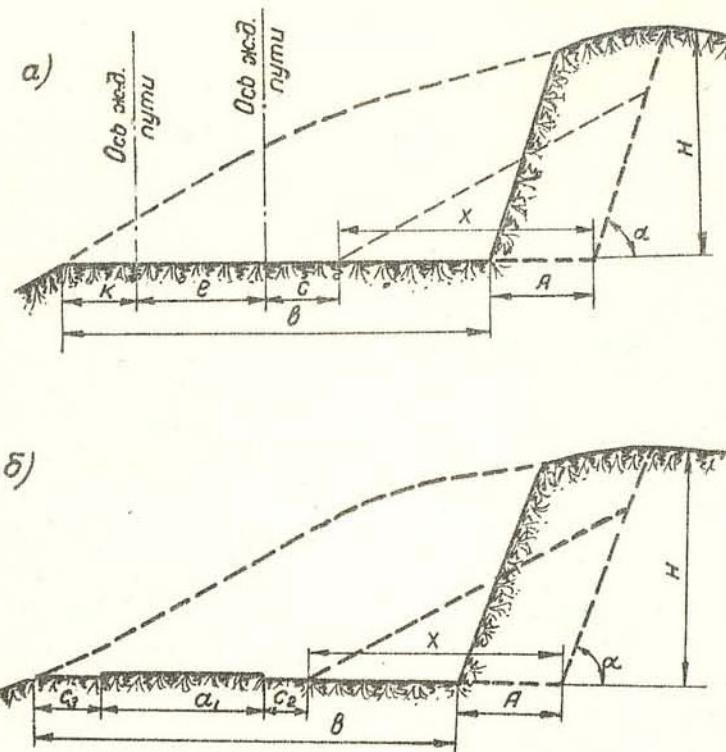


Рис.36. Транспортная схема проведения полутраншей на косогоре:

а - при железнодорожном транспорте; б - при автомобильном транспорте

При вскрытии месторождений, расположенных в горной местности, требуется проходить однобортные разрезные траншеи на косогорах (рис.36 и 37), что может осуществляться по транспортным и бестранспортным схемам.

Типовые размеры этих траншей рассмотрены для случаев применения железнодорожного и автомобильного транспорта.

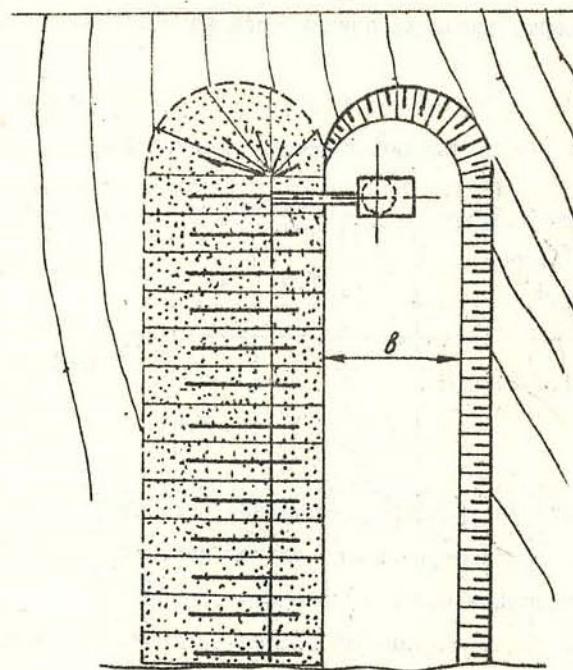
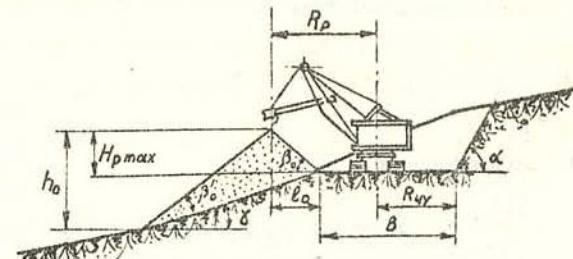


Рис.37. Бестранспортная схема проведения полутраншей на косогорах

Минимальная ширина однобортной траншеи по низу ( $b$ ) из условия размещения транспортной полосы и развала от первой заходки по фронту траншеи:

при железнодорожном транспорте (два пути):

$$B = X - A - C + e + k;$$

при автомобильном транспорте:

$$B = X - A + C_2 + \alpha + C_3$$

Ширина первой буревой заходки, в зависимости от высоты откоса борта траншеи, принимается по табл. 74.

Таблица 74

Ширина буровой заходки  $A$

Высота откоса борта, м	5	7,5	10	12	15	20
Ширина буровой заходки, м	3	4,5	6	6	6	6

Проходка траншей на косогоре (рис. 37) рассмотрена для наиболее распространенного случая параллельной работы по проходке траншей и боковому разносу ее борта.

При последовательной работе по проходке траншей и боковому разносу величина ( $b$ ) уменьшается на величину между путей ( $\ell$ ) 6,5 м.

Б. Бестранспортные способы проведения траншей шагающими драглайнами

Бестранспортный способ проведения траншей рассматривается применительно к рыхлым породам с коэффициентом крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова 2-4.

При этом рассматриваются три схемы проведения траншей драглайнами:

с размещением породы на обоих бортах (рис. 38);

с размещением породы на одном борту (рис. 39);

проведения траншей боковым забоем (рис. 40).

Для схем приняты условные обозначения, приведенные в таблице 75.

Таблица 75

Условные обозначения и числовые значения элементов

Показатели	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
Глубина траншеи	м	$H$	-
Угол откоса рабочего борта траншеи	град.	$\alpha$	45
Угол откоса нерабочего борта траншеи	"	$\gamma$	35
Угол откоса отвала	"	$\beta_o$	-
Коэффициент разрыхления	"	$k/p$	1,2
Ширина траншеи по верху	м	$B$	-
Ширина траншеи по низу	"	$b$	-
Ширина полосы безопасности (см. табл. 76)	"	$b_p$	-
Высота отвала	"	$H_o$	-

Продолжение табл.75

Показатели	Единица измерения	Обозначение	Числовое значение
Радиус разгрузки драглайна	м	$R_p$	-
Высота разгрузки	"	$H_p$ <i>тск.</i>	-
Расстояние от оси драглайна до верхней бровки уступа	"	$l_g$	-
Радиус черпания драглайна	"	$R_z$	-

Основными элементами траншей являются: глубина, углы заложения бортов и ширина траншей по низу.

Предметом расчета в настоящей работе являются глубина траншей, ширина ее по верху, высота отвала.

Для расчета указанных элементов ширина траншей по низу принималась из условия:

размещения только транспортных средств (при проходке капитальных траншей);

размещения горного и транспортного оборудования (при проходке разрезных траншей).

При использовании железнодорожного транспорта и условии размещения двух путей, контактной опоры и кюветов ширина капитальной траншеи по низу равна 19 м.

При использовании автомобильного транспорта в этих же траншеях и условии размещения двухполосной автодороги для поездного движения и кюветов, ширина траншей по низу равна 23 м.

При условии размещения в разрезной траншее механических лопат и транспортных средств ее ширина по низу принималась равной 19, 21, 23, 24, 25 и 26 м.

Определение ширины траншей по верху, глубины траншей и высоты отвалов производилось по формулам, заимствованным из работы института Центргипрошахт "Типовые элементы выездных и разрезных траншей угольных карьеров".

Расчет элементов траншей производился для породы с коэффициентом разрыхления -  $K_p = 1,2$ . В соответствии с физико-механическими свойствами пород принимались и углы откосов бортов траншей:

угол откоса рабочего борта -  $45^\circ$ ,

угол откоса нерабочего борта -  $35^\circ$ .

Определение элементов траншей производилось для драглайнов: ЭШ-4/40М, ЭШ-5/45, ЭШ-10/60, ЭШ-6/60, ЭШ-8/60, ЭШ-10/70, ЭШ-14/75 и ЭШ-15/90.

Результаты расчета сведены в табл.76, 77, 78.

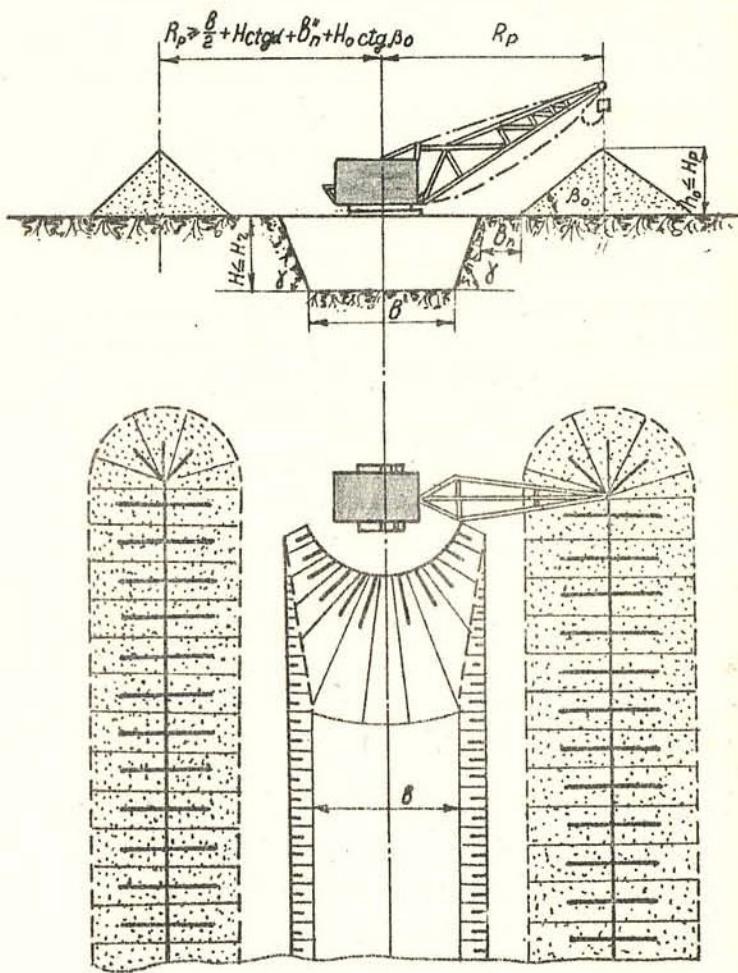


Рис.38. Схема бестранспортного проведения траншей драглайном при размещении породы на обоих бортах

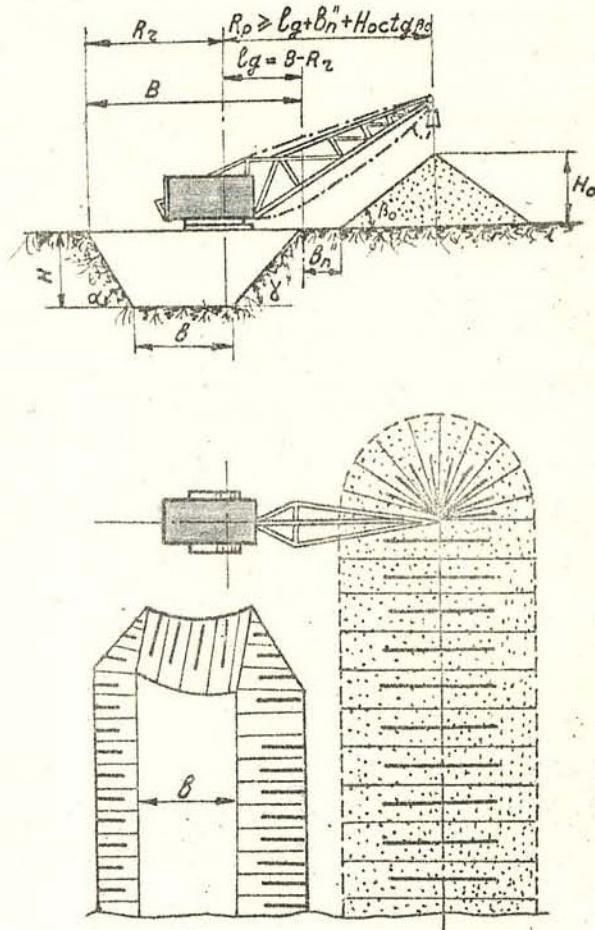
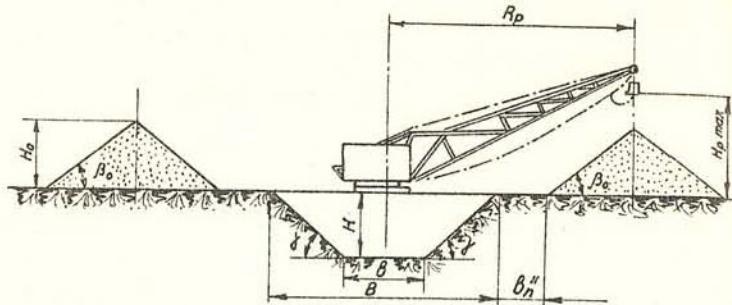


Рис.39. Схема бестранспортного проведения траншей драглайном с размещением породы на одном борту

Расчетная таблица параметров траншей при проходке



Тип драглайна	Угол наклона стрелы, град.	Радиус разгрузки ( $R_p$ ), м	Наибольшая высота разгрузки ( $H_p$ ), м	Предохранительная берма ( $\beta_p''$ ), м
ЭШ-4/40М	25	43,5	14,5	3
	35	39,3	21,0	3
ЭШ-5/45	25	44,5	13,0	3
	35	40,5	19,5	3
ЭШ-10/60	25	60,0	19,0	3
	35	54,0	28,0	3
ЭШ-6/60	30	57,0	24,0	3
ЭШ-8/60	35	54,0	28,0	3
ЭШ-10/70	30	65,7	29,0	3
ЭШ-14/75	30	71,5	32,0	3
ЭШ-15/90	30	83,0	42,0	3

Приложение. Формулы расчетов принятые по работе института карьеров" (1959 г.).

Вклейка к стр. 198  
Таблица 76

их драглайнном с двусторонним расположением отвала

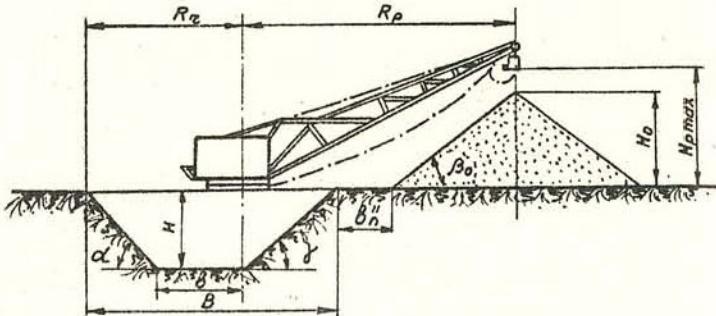
$$H_0 = \frac{-(R_p - \beta_p'') + \sqrt{(R_p - \beta_p'')^2 + \left(\frac{2ctg\gamma}{K_p ctg\beta_0} - 1\right) [(R_p - \beta_p'')^2 - \frac{\beta^2}{4}]}}{2ctg\gamma - ctg\beta_0}; \text{ где } H_0 \leq H_p$$

$$H = \frac{-\beta + \sqrt{\beta^2 + \frac{\beta}{K_p} \cdot H_0^2 ctg\gamma \cdot ctg\beta_0}}{2ctg\gamma} \quad B = \beta + 2H \cdot ctg\gamma;$$

Рыхлые породы						
К <sub>p</sub> = 1,2; γ = 35°; β <sub>0</sub> = 30°						
Размер траншей по низу, м						
19						23
высота отвала ( $H_0$ ), м	глубина траншей ( $H$ ), м	ширина траншеи по верху (B), м	высота отвала ( $H_0$ ), м	глубина траншей ( $H$ ), м	ширина траншеи по верху (B), м	
10,0	9,1	45,0	10,3	8,7	47,9	
8,8	7,7	36,3	8,9	7,1	43,0	
10,4	9,0	45,0	10,4	8,9	48,5	
9,4	8,6	43,6	9,2	7,3	43,9	
15,4	16,3	66,0	15,1	15,0	65,9	
13,2	13,3	57,0	13,2	12,5	58,8	
13,8	14,2	59,6	13,8	13,1	60,5	
13,2	13,3	57,0	13,2	12,5	58,8	
16,6	17,8	69,9	16,2	16,3	69,6	
18,0	19,8	75,6	17,7	18,5	75,9	
20,8	23,7	86,8	20,8	22,6	87,6	

Бюро гипропроект: "Типовые элементы выездных и разрезных траншей угольных

Расчетная таблица параметров траншей при проходке



Тип драглайна	Угол наклона стрелы, град.	Радиус разгрузки, м $R_p \text{ max.}$	Радиус черпания, м $R_z \text{ max.}$	Высота разгрузки, м $H_p \text{ max.}$	Предохранительная берма, м $b_p$	Определены
ЭIII-4/40М	25	43,5	45,0	14,5	3	H B
	35	39,3	45,0	21,0	3	H B
ЭIII-5/45	25	44,5	46,0	13,0	3	H B
	35	40,5	46,0	19,5	3	H B
ЭIII-10/60	25	60,0	53,0	19,0	3	H B
	35	54,0	62,0	28,0	3	H B

Таблица 77  
их драглайном с размещением породы на одном борту

$$H_0 = \frac{(R_p + R_z - b_p) + \sqrt{(R_p + R_z - b_p)^2 + \left[ \frac{2(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta)}{K_p \operatorname{ctg}\beta} - 1 \right] \cdot [(R_p + R_z - b_p)^2 - b_p^2]}}{2(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta) - \operatorname{ctg}\beta K_p};$$

$$H = \frac{-b_p + \sqrt{b_p^2 + \frac{2}{K_p} \operatorname{ctg}\beta_0 (\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta) H_0^2}}{\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta},$$

$$B = b_p + H(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta);$$

Рыхлые породы						Высота отвала $H_0$ , м	
Размер траншей по низу, м							
19	21	23	24	25	26		
14,2; $\beta = 35^\circ$ ; $\alpha = 45^\circ$ ; $\beta = 30^\circ$	9,9	9,5	9,3	8,9	8,7	8,1	14,5
	43,1	44,1	45,6	45,6	46,1	45,5	
14,0; $\beta = 35^\circ$ ; $\alpha = 45^\circ$ ; $\beta = 30^\circ$	13,8	13,7	13,3	12,8	12,3	18,8-19,6	
	53,0	54,5	56,3	56,3	56,1	56,0	
8,4; $\beta = 35^\circ$ ; $\alpha = 45^\circ$ ; $\beta = 30^\circ$	8,0	7,7	7,4	7,2	7,0	13,0	
	39,4	40,4	41,7	42,0	42,5	43,0	
14,1; $\beta = 35^\circ$ ; $\alpha = 45^\circ$ ; $\beta = 30^\circ$	13,7	13,3	13,0	12,8	12,3	18,0-18,8	
	53,0	54,3	55,3	55,6	56,1	56,0	
14,6; $\beta = 35^\circ$ ; $\alpha = 45^\circ$ ; $\beta = 30^\circ$	13,8	13,4	13,0	13,0	12,8	19,0	
	54,5	54,5	55,6	55,6	55,6	57,1	
21,0; $\beta = 35^\circ$ ; $\alpha = 45^\circ$ ; $\beta = 30^\circ$	20,4	20,2	19,8	19,8	19,8	25,4-25,9	
	70,0	72,0	72,6	73,1	73,1	74,1	

Тип драглайна	Угол наклона стрельы, град.	Радиус разгрузки, м $R_p \max.$	Радиус черпания, м	Высота разгрузки, м $H_p \max.$	Предохранительная берма, м $\delta_p$	Определены
8III-6/60	30	57,0	58,0	24,0	3	Н В
8III-8/60	85	54,0	62,0	28,0	3	Н В
8III-10/70	30	65,7	66,7	29,0	3	Н В
8III-14/75	80	71,5	72,0	32,0	8	Н В
8III-15/90	80	88,0	81,0	42,0	3	Н В

П р и м е ч а н и е. Формулы расчетов приняты по работе "Разрезных траншей угольных карьеров" (1959 г.).

Продолжение табл. 77

Рыхлые породы $k_p = 1,2; \gamma = 35^0; \alpha = 45^0; \beta = 30^0$						Высота отвала $H_0$ , м
Размер траншей по низу, м						
19	21	23	24	25	26	24,0
19,5	19,0	18,4	18,1	17,7	17,7	
66,4	67,2	67,7	68,0	68,1	69,0	
21,0	21,0	20,4	20,2	19,8	19,8	25,4
70,0	72,0	72,6	73,1	73,1	74,1	
24,8	24,2	23,7	23,5	23,0	22,8	29,0
79,3	80,0	80,6	81,0	81,0	81,4	
28,0	27,4	26,7	26,4	26,1	25,8	31,3-31,6
87,0	87,6	87,9	88,2	88,4	88,7	
32,9	32,4	31,7	31,3	31,3	31,0	36,6-37,5
99,0	100,0	100,0	100,1	101,1	101,4	

Института Центргипромхант "Типовые элементы выемочных и

Расчетная таблица параметров траншей при проходке драглейном с односторонним расположением отвалов

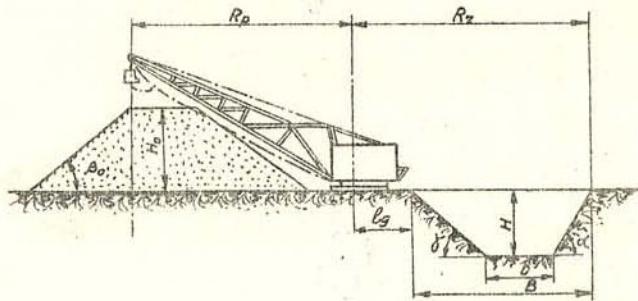


Таблица 78

$$H = \frac{-A + \sqrt{A^2 + 2MN}}{M}; \text{ где}$$

$$B = B + H(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\delta);$$

$$A = H_p(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\delta) + \beta \cdot K_p$$

$$M = K_p(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\delta)$$

$$N = (R_p + R_z - \delta'' - \beta) H_p$$

Тип драглайна	Угол наклона стрелы, град.	Радиус разгрузки, $R_p$ max.	Высота разгрузки, $H_p$ max.	Предохранительная берма, $\delta_p$	Определение
9III-4/40М	25	48,5	14,5	3	Н В
	85	89,3	21,0	3	Н В
9III-5/45	25	44,5	18,0	3	Н В
	85	40,5	19,5	3	Н В

Рыхлые породы					
$K_p = 1,2; \quad \alpha = 35^\circ; \quad \delta = 30^\circ$					
Размер траншей по низу, м					
I9	2I	23	24	25	26
12,6 49,7	12,0 50,1	11,4 50,6	11,1 51,0	10,8 51,2	10,5 51,6
18,9 52,8	13,2 53,2	12,6 53,5	12,3 53,8	12,0 54,1	11,7 54,4
12,8 48,9	11,7 49,5	11,1 50,0	10,8 50,3	10,6 50,6	10,3 51,0
13,9 52,7	13,2 53,0	12,6 53,6	12,3 53,8	11,9 54,0	11,7 54,3

9III-10/60	25	60,0	I9,0	3	H B
	35	54,0	28,0	3	H B
9III-6/60	30	57,0	24,0	3	H B
9III-8/60	35	54,0	28,0	3	H B
9III-10/70	30	65,7	29,0	3	H B
9III-14/75	30	71,5	32,0	3	H B
9III-15/90	30	83,0	42,0	3	H B

П р и м е ч а н и е. Формулы расчетов приняты по работе института Центро  
карьеров" (1959 г.).

I8,I 68,0	I7,4 63,2	I6,7 63,6	I6,4 64,0	I6,2 64,3	I5,9 64,6
2I,5 7I,2	20,8 7I,5	20,2 72,I	I9,8 72,I	I9,4 72,I	I9,I 72,5
20,I 67,9	I9,4 68,2	I8,8 68,7	I8,5 68,8	I8,I 69,0	I7,8 69,9
2I,5 7I,2	20,8 7I,5	20,2 72,I	I9,8 72,I	I9,4 72,I	I9,I 72,5
24,6 78,9	28,9 79,0	28,4 79,8	28,0 79,9	22,7 80,I	22,3 80,3
27,6 86,0	26,7 86,0	26,I 86,5	25,7 86,6	25,5 86,9	25,2 87,2
34,2 101,9	33,3 101,9	32,5 101,9	32,I 102,I	31,8 102,2	31,5 102,5

Проект: "Типовые элементы выездных и разрезных траншей угольных

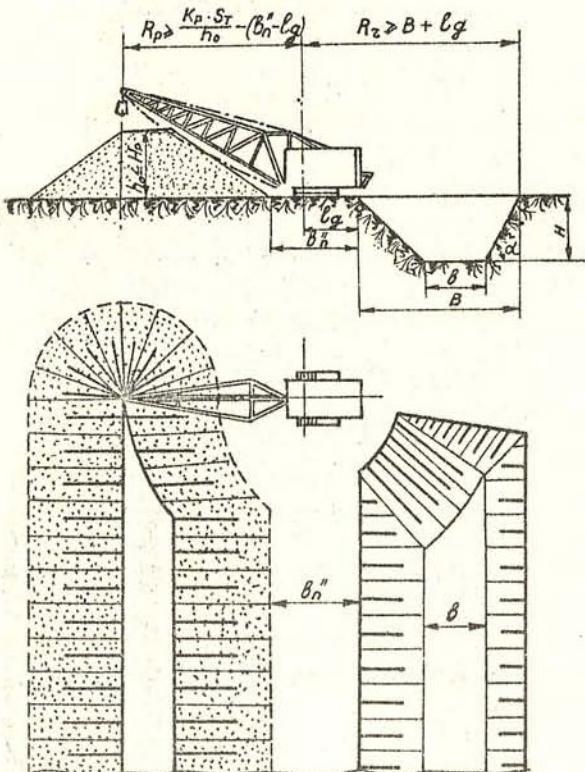


Рис.40. Схема бестранспортного проведения траншей боковыми вадами

### 3. Схемы путевого развития на рабочих площадках уступов карьера

Схемы путевого развития на рабочих площадках карьера, которые представлены на рис.41 и 42, разработаны применительно к нижней погрузке, а также комбинации нижней и верхней погрузки.

Приведенные схемы даны для случая одностороннего выезда с горизонта. При этом достаточно иметь один разъезд для обмена состава, расположенный за границей карьера или горизонта. Разъезд на горизонте устраивается при длине фронта работ более 1 км.

При двухстороннем выезде с горизонта внешние разъезды укладываются с двух сторон карьера или горизонта. В этом случае, при работе на уступе двух и более экскаваторов, на рабочей площадке укладываются две пути и по одному съезду между соседними экскаваторными участками, а при длине фронта работ более 1 км на один экскаватор укладывается второй съезд между погрузочными путями с таким расчетом, чтобы между съездами была обеспечена полезная длина пути для разминовки поездов.

#### Транспортные бермы в карьерах

Устройство транспортных откаточных берм рассмотрено для скальных и рыхлых пород.

Откаточные бермы представлены для железнодорожного, автомобильного и дизельтrolleyвоздного транспорта без привязки и с привязкой поперечной ЛЭП 6 кв (рис.43-48; 49-51).

Причесания: 1. На рис.43-51 даны только частные примеры расчета ширины транспортных берм. В общем случае их следует рассчитывать для конкретных условий.

2. При определении размеров откаточных берм ширину между путями принимать в зависимости от грузоподъемности думпкаров.

#### Расстояние между осями стационарных путей в зависимости от типа думпкаров

Грузоподъемность думпкара, т	На двухпутных линиях, мм	На многопутных линиях между осями второго и третьего путей, мм
до 85 (включительно)	4100	5000
от 85 до 120 ("")	4600	5040
180 и более	5000	5300

3. Размеры резервной призмы безопасности  $\delta_p^*$  определяются видом транспорта, характером породы и высотой уступа.

Размеры резервной призмы безопасности –  $\delta_p^*$ , м

Вид транспорта	Скальные по- роды		Рыхлые по- роды	
	Высота уступа, м			
	10	20	10	20
Автомобильный	0,5	1,0	1,0	1,5
Железнодорожный	1,0	1,5	1,5	2,0

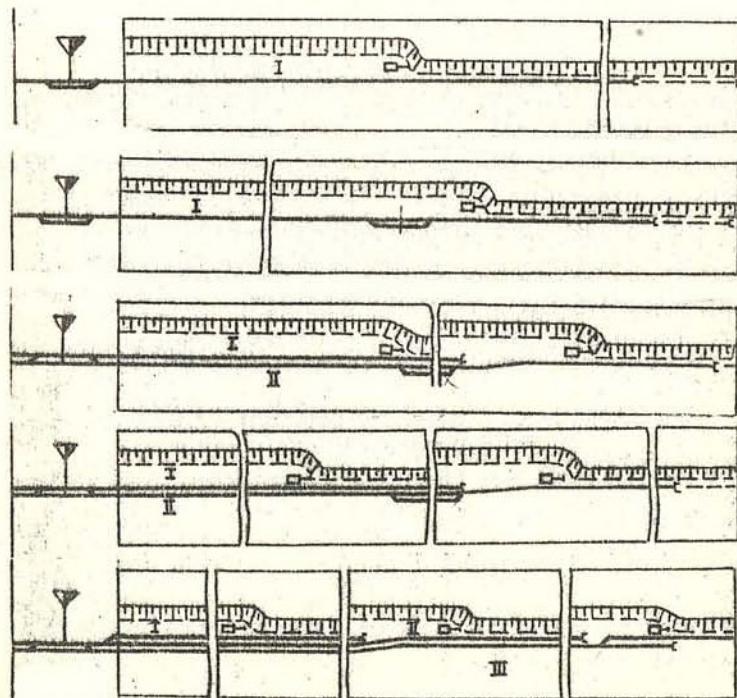


Рис.41. Тупиковые схемы развития путей на рабочих пло-  
щадках уступов карьера с нижней погрузкой

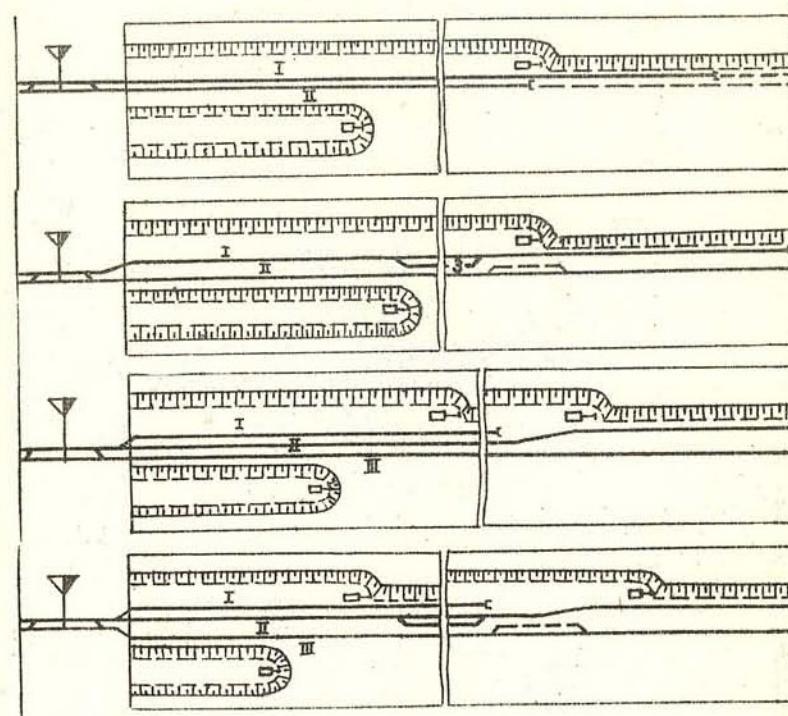


Рис.42. Тупиковые схемы развития путей на рабочих пло-  
щадках уступов карьера с нижней и верхней погрузкой

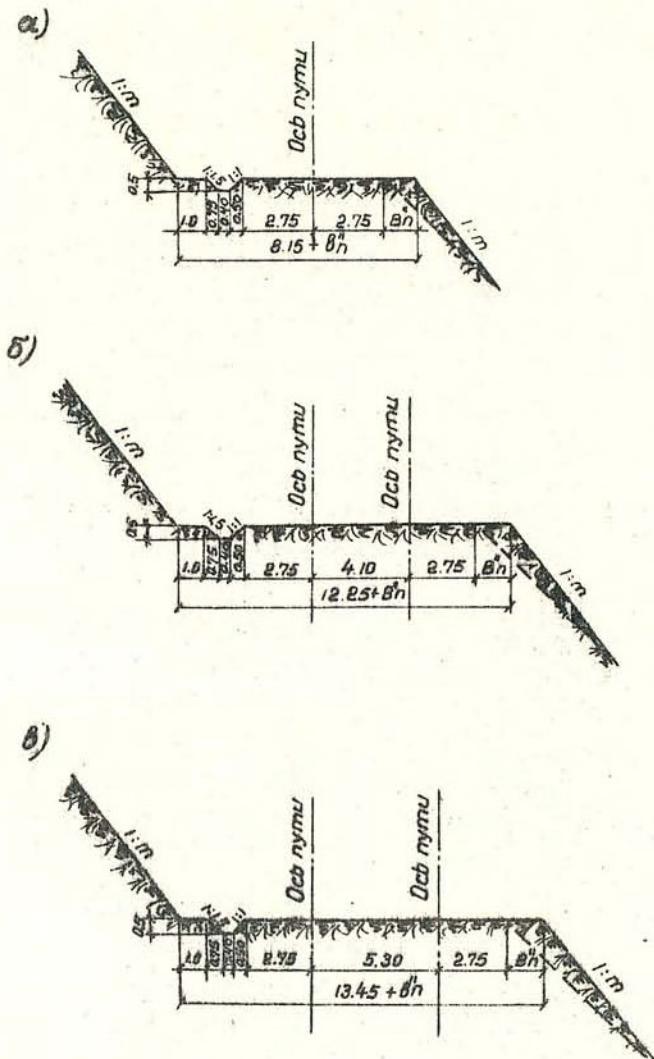


Рис.43. Размеры откаточных берм в карьере при телловозной тяге в рыхлых породах:

а - одноколейное земляное полотно; б - двухколейное земляное полотно; в - земляное полотно на разъезде

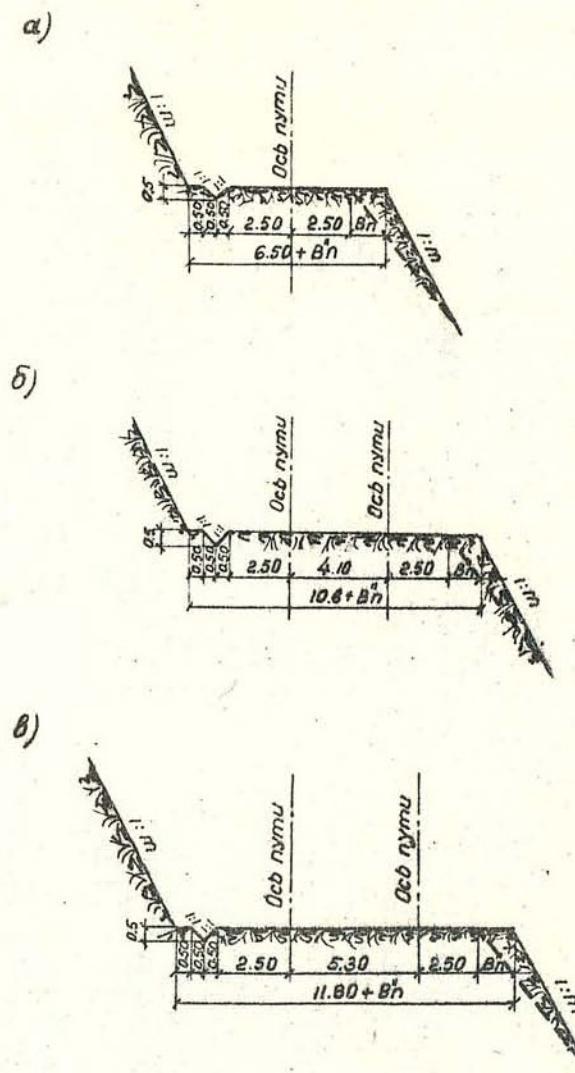


Рис.44. Размеры откаточных берм в карьере при телловозной тяге в скальных породах:

а - одноколейное земляное полотно; б - двухколейное земляное полотно; в - земляное полотно на разъезде

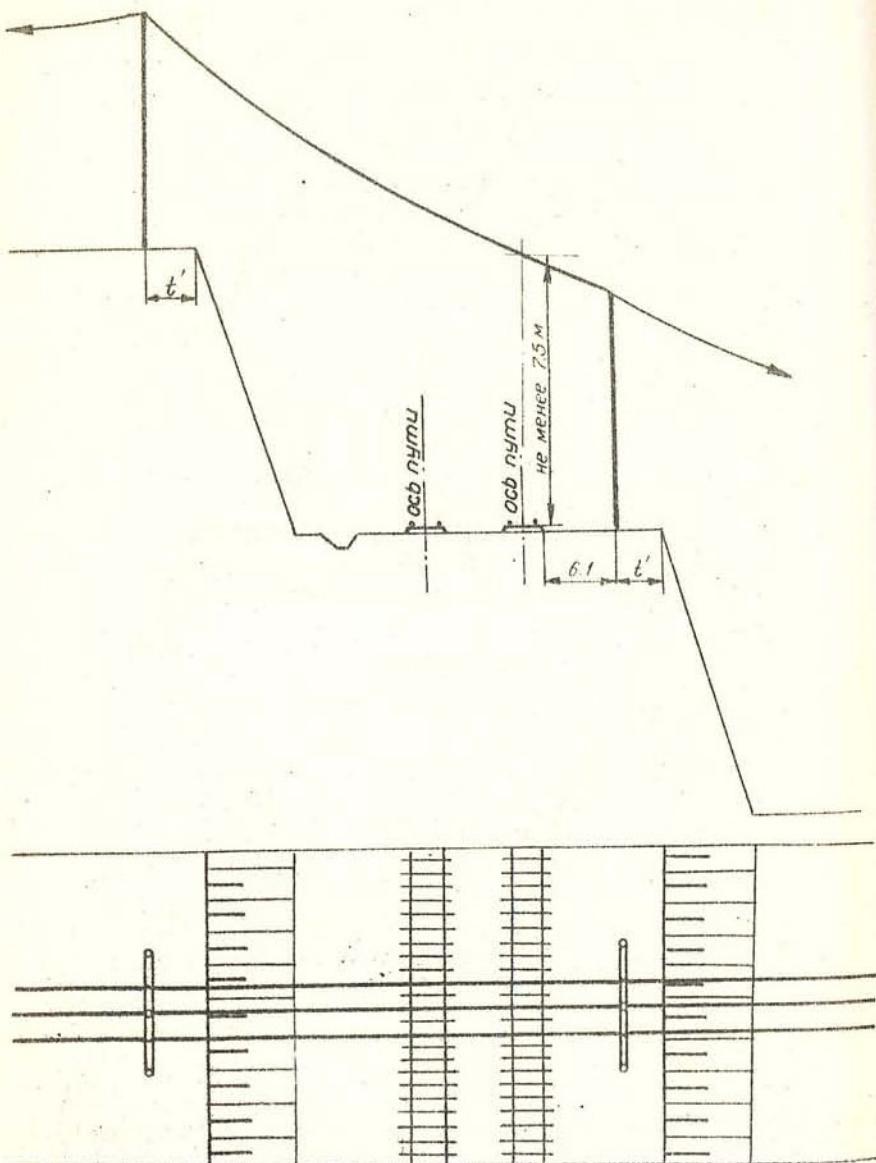


Рис.45. Привязка поперечной ЛЭП 6 кв на откаточной берме карьера при разработке рыхлых и скальных пород с использованием тепловозной тяги

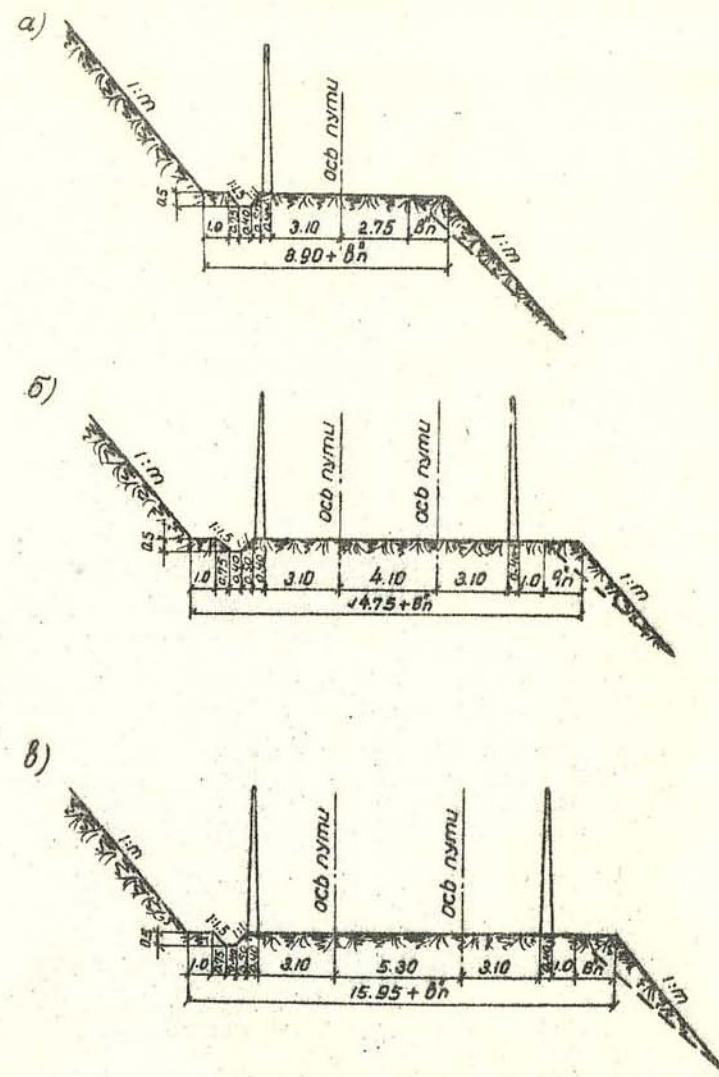
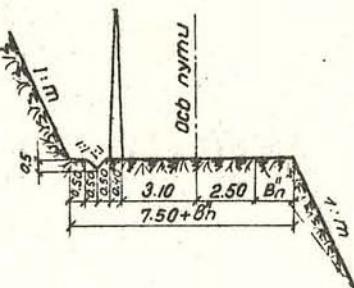
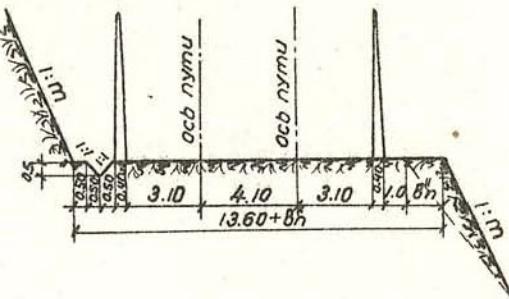


Рис.46. Размеры откаточных берм в карьере при электрифицированном железнодорожном транспорте в рыхлых породах:  
а - одноколейное земляное полотно; б - двухколейное земляное полотно; в - земляное полотно на разъезде

а)



б)



в)

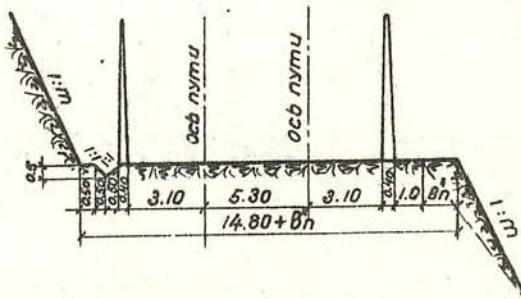


Рис.47. Размеры откаточных берм в карьере при электрифицированном железнодорожном транспорте в скальных породах:  
а - одноколейное земляное полотно; б - двухколейное земляное полотно;  
в - земляное полотно на разъезде

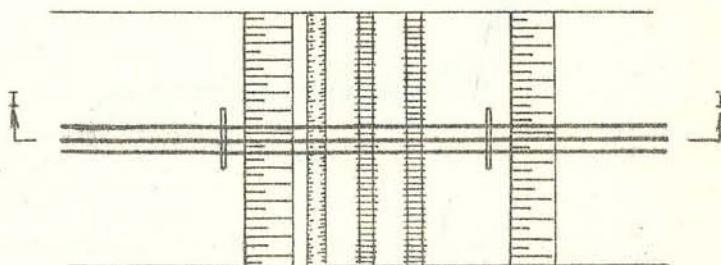
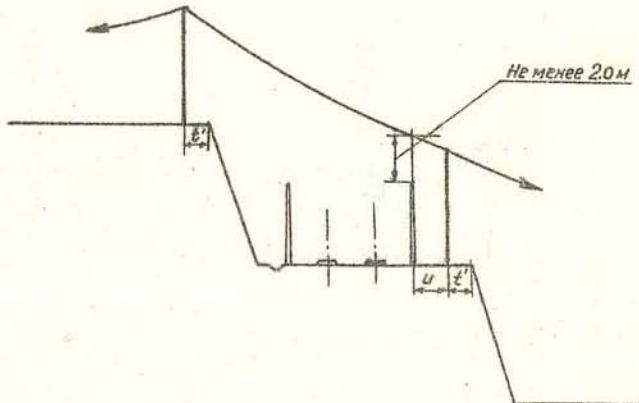
Разрез по I-I

Рис.48. Привязка поперечной ЛЭП б кв на откаточной берме карьера при разработке рыхлых и скальных пород с использованием электрифицированного железнодорожного транспорта

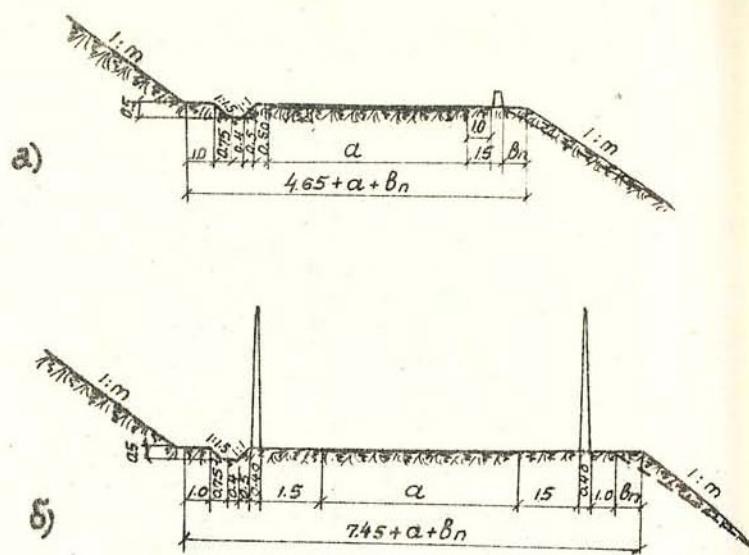


Рис.49. Размеры откаточных берм в карьере при автомобильном и троллейвозном транспорте в рыхлых породах:  
а - для автомобилей; б - для троллейвозов

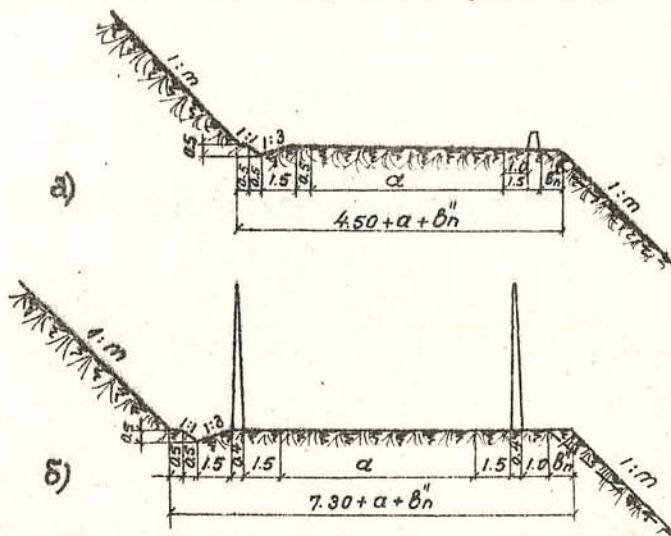


Рис.50. Размеры откаточных берм в карьере при автомобильном и троллейвозном транспорте в скальных породах:  
а - для автомобилей; б - для троллейвозов

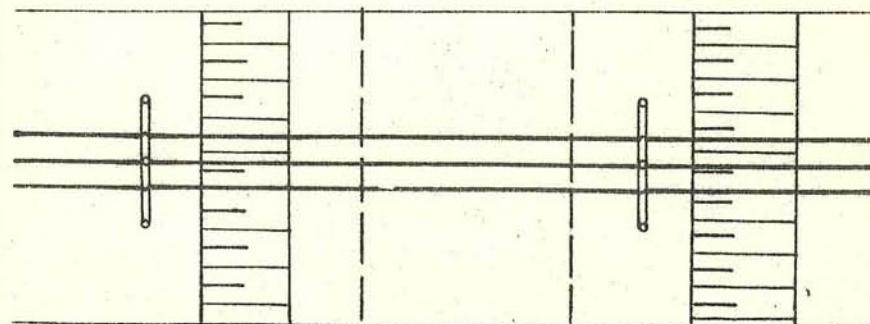
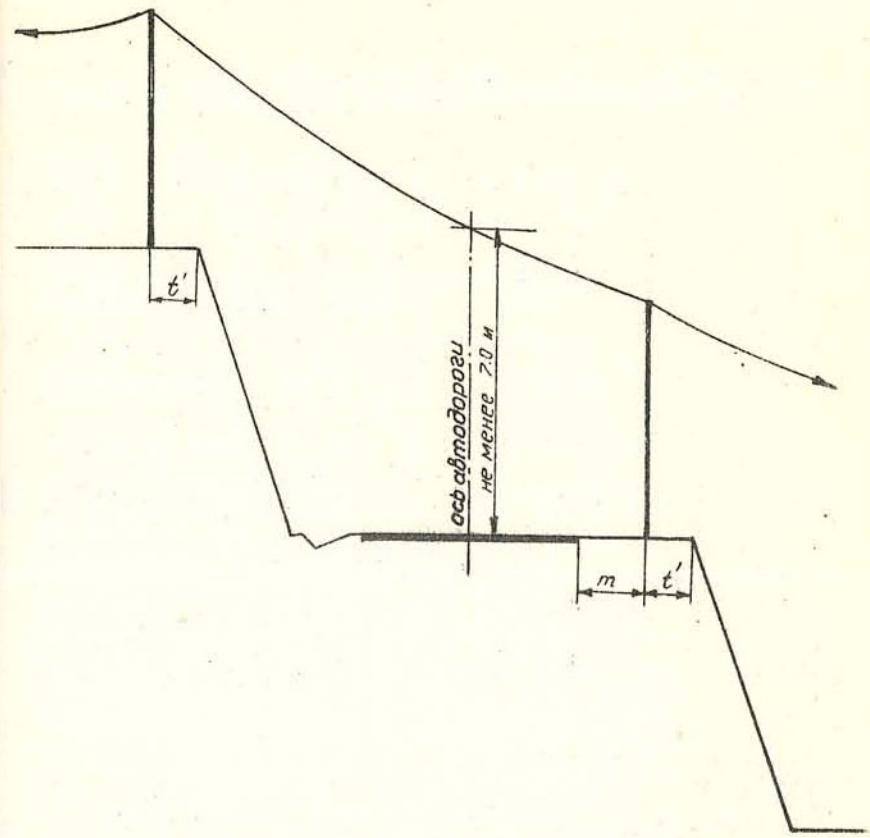


Рис.51. Привязка поперечной ЛЭП 6 кв на откаточной берме карьера при разработке рыхлых и скальных пород с использованием автомобильного транспорта

Ширину резервной призмы безопасности (  $b_n$  ) принимать по табл. на стр.212 .

Ширину проезжей части (а) автодорог для различных типов автотранспортных средств принимать по табл.79.

Таблица 79

## Ширина проезжей части автодорог для различных типов автотранспортных средств

Автосамосвалы и автопоезда	Ширина проезжей части (а), м					
	Движение					
	однopo- loсное	двуконосное			двуконосное с тре- тьей резерв- ной полосой	
		I	II	III		
С габаритами по ширине до 2,65 м и грузоподъемностью автосамосвала 10; 12 т	4,0	-	8,5	8,0	-	
С габаритами 3,15-3,25 м и грузоподъемностью автосамосвала 18 т, автопоезда - 30 т	4,5	10,0	9,5	9,0	14,75-14,25	
С габаритами 3,5 м и грузоподъемностью автосамосвала 27 т, автопоезда - 45 т	5,0	10,5	10,0	9,5	15,5-15,0	
С габаритами 3,70 м и грузоподъемностью автосамосвала 40 т	5,0	11,0	10,5	10,0	16,0-15,6	
С габаритами 4,0 м и грузоподъемностью автопоезда 65 т	5,5	11,5	11,0	10,5	17,0-16,5	

Продолжение табл.79

Автосамосвалы и автопоезда	Ширина проезжей части (а), м					
	Движение					
	однopo- loсное	двуконосное			двуконосное с тре- тьей резерв- ной полосой	
		I	II	III		
С габаритами 4,7 м и грузоподъемностью автосамосвала 75 т, автопоезда - 110 т	6,0	18,0	12,5	-	19,5-19,0	
С габаритами 4,0 м и грузоподъемностью дизельтроллейвагона 65 т	5,5	11,5	11,0	-	17,0-16,5	

Спуски ЛЭП 6 кв в карьере по постоянному борту (откаточным и другим бермам) предусматривается производить на стационарных опорах. Примеры пересечения транспортных берм приведены на рис.45, 48, 51.

## РАЗДЕЛ IV

## РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ КАРЬЕРНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

При разработке типовых схем раздельных пунктов использованы ранее примененные схемы в проектах Коршуновского, Ка-чарского, Соколовско-Сарбайского, Магнитогорского железнодорожных горно-обогатительных комбинатов, Джетыгиринского и Кисим-баевского асBESTовых комбинатов, апатитового рудника "Центральный" и др.

Схемы разработаны с учетом строительных норм и правил П-Д.2-62 "Железные дороги колеи 1524 мм промышленных предприятий", "Норм технологического проектирования горнорудных предприятий черной металлургии с открытым способом разработки", а также ПТЭ железнодорожного транспорта промышленных предприятий.

Приводится 27 типовых решений раздельных пунктов, которые могут применяться при проектировании внутрикарьера транспорта (см.схемы I-27, стр.229-255). Отдельные схемы могут быть использованы при проектировании железнодорожных станций и разъездов на поверхности.

#### I. Обоснование принятой полезной длины железнодорожных путей на раздельных пунктах

При определении длины поездов рассмотрены руководящие уклоны 20, 40 и 60 ‰ и соответствующие им различные весовые нормы поездов при разных типах локомотивов и вагонов, наиболее часто встречающихся в практике проектирования.

В тяговых расчетах коэффициент сцепления электровозов постоянного тока принят равным 0,22, а переменного тока - 0,26.

Полезная длина приемо-отправочных путей определена прибавлением к длине поезда 15 м на неточность установки поезда и 20 м - на установку сигнала.

Результаты произведенных расчетов приведены в табл.80.

Таблица 80

## Расчет полезной длины приемо-отправочных путей

Вид тяги	Руково-диший уклон, ‰/oo	Грузо-подъем-ность вагонов, т	Коли-чество вагонов в соста-ве	Вес при-цепной части поезда брутто, т	Длина поезда, м	Полез-ная длина приемо-отправочных путей, м
Тепловоз ТЭ-3 (одна секция) цепным весом 126 т	20 -- 20	80 --- 100	7 6 8	840 --- 909	119,3 --- 117,6	154 --- 153
Одни электрово- з по постоян- ному току цепным ве- сом 150 т	20 -- 20	80 --- 100	10 -- 8	1200 --- 1212	167,5 --- 155,4	202 --- 191
Два электрово- за по постоян- ному току сцеп- ным весом 150 т	40 -- 40	80 --- 100	10 -- 8	1200 --- 1212	188,9 --- 177,7	224 --- 213
Два электрово- за по постоян- ному току цепным весом 100 т	40 -- 40	80 --- 100	6 -- 5	720 --- 757	116,7 --- 113,0	152 --- 148
Электровоз управления постоянного тока напряже- нием 1500 в цепным весом 100 т и один моторный думп- кар сцепным весом 120 т	40 -- 40	80 --- 100	7 -- 6	870 --- 908	130,0 --- 128,2	165 --- 163

Продолжение табл.80

Вид тяги	Руково-дящий уклон, %/oo	Грузо-подъем-ность вагонов, т	Количе-ство ва-гонов в составе, шт.	Вес при-цепной части поезда брутто, т	Длина поез-да, м	Полез-ная длина приемо-отправоч-ных путей, м
Электровоз управ-ления пере-менного тока напряжением 10 кв и один моторный думп-кар сцепным весом 120 т каждый	40	80	10	1200	181,50	217
	--	100	--	1212	169,4	205
Электровоз управ-ления пере-менного тока напряжением 10 кв сцепным весом 120 т и два моторных думпкара сцеп-ным весом 120 т каждый	60	100	7	1128	168,82	204
	--	180	4	1128	121,82	157
Электровоз управ-ления по-стоянного тока напряжением 3 кв сцепным весом 120 т и два моторных думпкара сцеп-ным весом 120 т каждый	40	100	10	1514	219,0	254
	--	180	3	1488	104,0	139

Из табл.80 следует, что в практике проектирования наиболее часто встречаются приемо-отправочные пути с полезной длиной 180 и 200 м, в отдельных случаях 220 м, что и принимается для разработки типовых схем разделочных пунктов.

В типовых схемах разделочных пунктов полная и полезная длина путей подсчитаны с учетом установки сигналов.

## 2. Пропускная способность разделочных пунктов

Пропускная способность разделочных пунктов, указанных на схемах, подсчитана при условии, что один поезд занимает приемо-отправочный путь в течение 15 минут, включая время приема и отправления.

Полученные данные использованы для рекомендации применения того или иного типа разделочного пункта в зависимости от размеров движения.

В конкретных условиях принятая схема должна быть проверена по пропускной способности в зависимости от фактических размеров и условий движения (количество угловых заездов на комбинированных схемах станций и разъездов, протяженность примыкающих перегонов и т.д.).

### 3. Основные технические условия проектирования

#### разделочных пунктов в карьерах

1. Пути разделочных пунктов, как правило, должны располагаться на горизонтальной площадке или на уклоне не более 1,5 %/oo.

2. В трудных условиях разделочные пункты, на которых не производится отцепка локомотивов, допускается располагать на уклонах до 0,75 руководящего.

3. Горловины станций, разъездов и обгонных пунктов, как правило, проектируются на тех же уклонах, что и пути разделочных пунктов. В трудных условиях горловины допускается располагать за пределами крайнего предельного столбика в сторону перегона, а стрелочные переводы примыканий путей на перегонах - на уклонах до руководящего, уменьшенного на 3 %/oo.

4. На станциях, расположенных у подошвы затяжных спусков, в местах примыкания путей к путям разделочных пунктов и на постах - к перегонным путям бокового ответвления предусматривать предохранительные тупики полезной длиной не менее 50 м, а в стесненных условиях - 30 м.

5. Пути разделочных пунктов, как правило, располагаются на прямых участках. В трудных условиях допускается внутрикарьерные станции располагать на кривых радиусом 250 м (в особых случаях 150 м), а обгонные пункты и разъезды - на кривых радиусом не менее 120 м.

6. Нормальное расстояние между осями смежных путей на раздельных пунктах - 5,30 м.

Минимальное расстояние между осями смежных путей может быть:

а) в случае установки на междупутьи нормальных мачтовых светофоров без лестниц или с вертикальными лестницами - 5,04 м;

б) в случае установки карликовых светофоров или отсутствии сигналов на междупутьи - 4,80 м.

7. Тип верхнего строения пути следует принимать по табл. 81.

Таблица 81

Верхнее строение пути

Пути	Нагрузка на ось, т		Грузона- пряжен- ность, млн.ткм (брutto) км	Тип рель- сов	Количе- ство шпал на 1 км	Тип и толщина баллас- та под шпалой, м
	локомоти- ва	думп- кара				
Главные и приемо-отправочные	25-30	30	более 22	P-75 P-65	1840	щебень двух- слой- ный 0,45
	25-30	30	от 10 до 22	P-65 P-50	1840	то же
	25-30	30	до 10	P-50 P-48	1840 1600	щебень одно- слойный 0,30
Прочие стан- ционные, предохрани- тельные ту- пики и т.п.	25-30	30	-	P-50 P-48	1600	щебень или пе- сок од- носло- йный 0,25

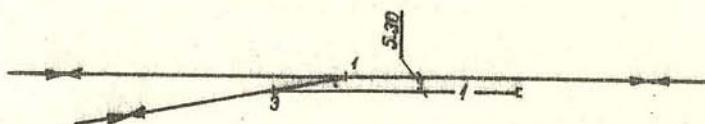
Полная и полезная длина путей на раздельных пунктах подсчитана с учетом применения стрелочных переводов марки I/9 и I/7. Расстояние от центра стрелочного перевода до предельного

столбика при нормальном междупуты 5,30 м и марке крестовины I/9 равно 39 м, при марке I/7 - 32 м.

Входной сигнал располагается на расстоянии 15 м от предельного столбика поucherстного стрелочного перевода или от начала рамного рельса противопоucherстного.

Схема I

Пост примыкания ж.-д.пути к однопутному участку



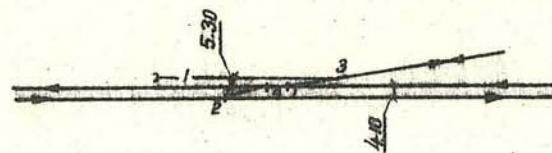
Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчет- ная по- лезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	
		от стре- лки №	через стре- лку №	до стре- лки №		I/7	I/9
I	Предохранительный тупик	3	-	упор	50	92	105
	Съезд						
Итого						150	184

Общее число стрелочных переводов - 2.

## Схема 2

Пост примыкания ж.-д.пути к двухпутному участку



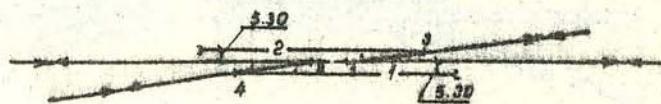
## Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Предохранительный тупик	3	-	упор	50	92	105	
	Съезд	I	-	3	-	58	79	
	Съезд	2	-	4	-	49	68	
	Итого				199	252		

Общее число стрелочных переводов - 4.

## Схема 3

Пост примыкания двух ж.-д.путей разных направлений к однопутному участку



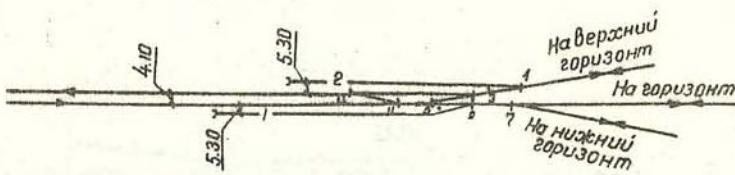
## Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Предохранительный тупик	4	-	упора	50	92	105	
2	Предохранительный тупик	3	-	упора	50	92	105	
	Съезд	I	-	3	-	58	79	
	Съезд	2	-	4	-	58	79	
	Итого				300	368		

Общее число стрелочных переводов - 4.

Схема 4

Пост в месте перехода однопутных ж.-д. путей в двухпутный участок на совмещенном земляном полотне



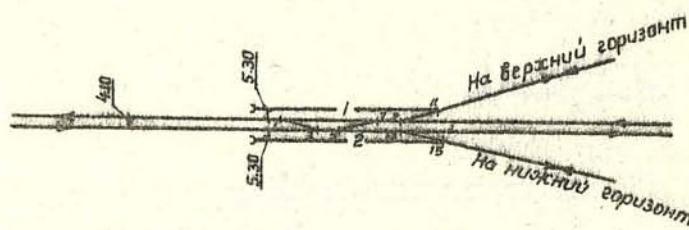
Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Предохранительный тупик	9	-	упора	50	92	105	
2	Предохранительный тупик	I	-	упора	50	92	105	
	Съезд	I	-	3	-	58	79	
	Съезд	3	-	5	-	49	79	
	Съезд	II	-	13	-	49	68	
Итого					340	436		

Общее число стрелочных переводов - 7.

Схема 5

Пост примыкания двух ж.-д. путей к двухпутному участку



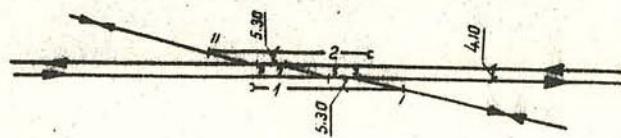
Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Предохранительный тупик	II	-	упора	50	92	105	
2	Предохранительный тупик	I5	-	упора	50	92	105	
	Съезд	I	-	3	-	49	68	
	Съезд	5	-	7	-	49	68	
	Съезд	9	-	II	-	58	79	
	Съезд	I3	-	I5	-	58	79	
Итого						398	504	

Общее число стрелочных переводов - 8.

## Схема 6

Пост примыкания двух ж.-д. путей разных направлений к двухпутному участку



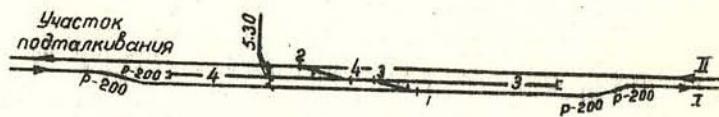
Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м при марке крестовины	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Предохранительный тупик	I	-	упора	50	92	105	
2	Предохранительный тупик	II	-	упора	50	92	105	
	Съезд	I	-	3	-	58	79	
	Съезд	5	-	7	-	49	68	
	Съезд	9	-	II	-	58	79	
Итого					349	436		

Общее число стрелочных переводов - 6.

## Схема 7

Шлюз для толкателей



Ведомость путей

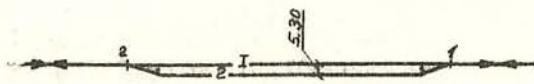
Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Главный	-	-	-	-	-	-	-
II	Главный	-	-	-	-	-	-	-
3	Для стоянки толкателей	4	-	упора	50	II4	185	
4	Предохранительный тупик	4	-	упора	50	92	105	
	Съезд	I	-	3	--	58	79	
	Съезд	2	-	4	-	58	79	
Итого						322	398	

Общее число стрелочных переводов - 4.

П р и м е ч а н и е. Полезная длина пути для стоянки толкателей принята из расчета стоянки на нем одновременно двух локомотивов.

## Схема 8

Разъезд на два пути при размерах движения до 10 пар поездов в смену



Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9	
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №					
1	Главный	I	-	2	180	264	289		
					200	284	309		
					220	304	329		
	Приемо-отправочный	I	-	2	180	265	289		
					200	285	309		
					220	305	329		
<b>Итого</b>					180	529	578		
					200	569	618		
					220	609	658		

Общее число стрелочных переводов - 2.

## Схема 9

Разъезд на три пути при размерах движения от 10 до 20 пар поездов в смену



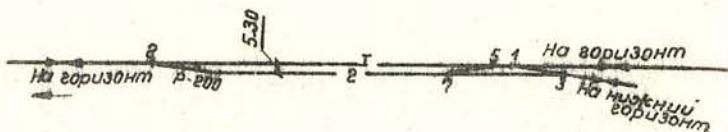
Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9	
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №					
1	Главный	I	3,4	2	180	309	351		
					200	329	371		
					220	349	391		
2	Приемо-отправочный	I	3	4	180	287	320		
					200	307	340		
					220	327	360		
3	Приемо-отправочный	2	4	3	180	287	320		
					200	307	340		
					220	327	360		
<b>Итого</b>					180	883	991		
					200	943	1051		
					220	1003	1111		

Общее число стрелочных переводов - 4.

## Схема 10

Разъезд на три направления при размерах движения до 10 пар поездов в смену



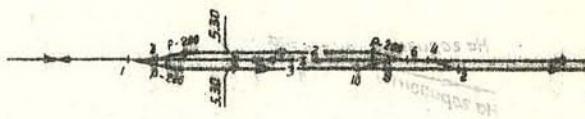
Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
1	Главный	1	5	2	180	302	344	
					200	322	364	
					220	342	384	
2	Приемо-отправочный	2	7	8	180	387	392	
					200	357	412	
					220	377	432	
Съезд		1	-	3	-	58	79	
Съезд		5	-	7	-	58	79	
Итого					180	755	894	
					200	795	934	
					220	835	974	

Общее число стрелочных переводов - 5.

## Схема II

Разъезд при переходе с однопутного участка на двухпутный  
Рекомендуется при размерах движения до 20 пар поездов в смену



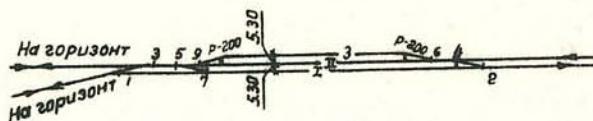
Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Главный	I	3,8,6	4	180	331	382	
					200	351	402	
					220	371	422	
2	Приемо-отправочный	3	-	6	180	287	320	
					200	307	340	
					220	327	360	
3	Приемо-отправочный	I	10	2	180	367	430	
					200	387	450	
					220	407	470	
	Съезд	2	-	4	-	58	79	
	Съезд	8	-	10	-	58	79	
	Итого				180	1101	1290	
					200	1161	1350	
					220	1221	1410	

Общее число стрелочных переводов - 7.

## Схема 12

Разъезд при переходе двух ж.-д.путей в двухпутный участок  
Рекомендуется при размерах движения от 20 до 40 пар поездов  
в смену



## Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Главный	I	7	2	180	401	477	
					200	421	497	
					220	441	517	
II	Главный	I3	5,9,6	4	180	331	382	
					200	351	402	
					220	371	422	
III	Приемо-отправочный	6	-	9	180	265	289	
					200	285	309	
					220	305	329	
IV	Съезд	I	-	3	-	58	79	
	Съезд	5	-	7	-	58	79	
	Съезд	2	-	4	-	58	79	
Итого					180 200 220	1171 1231 1291	1385 1445 1505	

Общее число стрелочных переводов - 8.

## Схема 13

Станция на двухпутном участке при размерах движения от 20 до 40 пар поездов в смену



## Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	I/7	I/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Главный	I	7,9	2	180 200 220	493 513 533	603 623 643	
II	Главный	3	10,8 5,II, 12,6	4	180 200 220	424 444 464	508 528 548	
III	Приемо-отправочный	9	-	10	180 200 220	265 285 305	289 309 329	
IV	Приемо-отправочный	II	-	12	180 200 220	265 285 305	289 309 329	
	Съезд	I	-	3	-	58	79	
	Съезд	5	-	7	-	58	79	
	Съезд	2	-	4	-	58	79	
	Съезд	6	-	8	-	58	79	
	Итого					180 200 220	1679 1759 1839	2005 2085 2165

Общее число стрелочных переводов - 12.

Схема 14

Станция на три двухпутных направления с угловым заездом



Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №		I/7	I/9
I	Главный	I	5, 7 II		180	467	576
			12, 8	2	200	487	596
					220	507	616
II	Главный	4	6, 10, 15	9	180	346	406
					200	366	426
					220	386	446
3	Приемо-отправочный	3	13	12	180	359	423
					200	379	443
					220	399	463
4	Приемо-отправочный	10	-	15	180	265	289
					200	285	309
					220	305	329
	Съезд	2	-	4	-	58	79
	Съезд	6	-	8	-	58	79
	Съезд	3	-	5	-	58	79
	Съезд	7	-	9	-	58	79
	Съезд	II	-	13	-	58	79
Итого					180 200 220	I727 I807 I887	2089 2169 2249

Общее число стрелочных переводов - 14.

П р и м е ч а н и е. Количество приемо-отправочных путей определяется расчетом в зависимости от величины и направления грузопотоков.

Схема 15

Станция на три двухпутных направления с угловым заездом



Ведомость путей

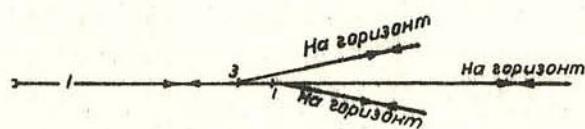
Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №		I/7	I/9
I	Главный	I	23, 25, 10, 8	2	180	617	774
					200	637	794
					220	657	814
2	Главный	3	5, 15, 17, 21, 12, 6	4	180	547	679
					200	567	699
					220	587	719
3	Приемо-отправочный	10	-	25	180	295	330
					200	315	350
					220	335	370
4	Приемо-отправочный	7	9, 13, 19, 27	14	180	443	538
					200	463	558
					220	483	578
6	Приемо-отправочный	II	29, 14	12	180	489	597
					200	509	617
					220	529	637
	Съезд	I	-	3	-	58	79
	Съезд	5	-	7	-	58	79
	Съезд	9	-	II	-	58	79
	Съезд	13	-	15	-	58	79
	Съезд	17	-	19	-	58	79
	Съезд	21	-	23	-	58	79
	Съезд	27	-	29	-	58	79
	Съезд	2	-	4	-	58	79
	Съезд	6	-	8	-	58	79
Итого					180 200 220	2913 3013 3113	3629 3729 3829

Общее число стрелочных переводов - 22.

П р и м е ч а н и е. Количество приемо-отправочных путей зависит от размеров движения и определяется величиной направлением грузопотоков.

## Схема 16

Пост с туниковым приемо-отправочным путем для перемены направления движения



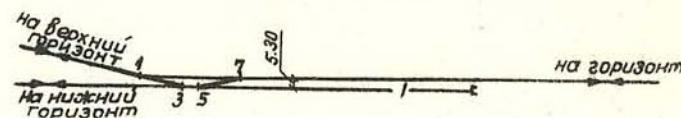
## Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м при марке крестовины		Полная длина, м при марке крестовины
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №	I/7	I/9	
I	Приемо-отправочный	I	9	упора	180 200 220	225 245 265	242 262 282
					180	225	242
					200	245	262
					220	265	282
	Итого						

Общее число стрелочных переводов - 2.

## Схема 17

Туниковый пост при одностороннем примыкании ж.-д. пути рабочего горизонта



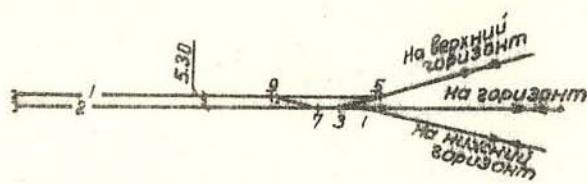
## Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №		
I	Приемо-отправочный	3	5	упора	180 200 220	244 264 284 265 285 305
	Съезд	I	-	3	-	58 79
	Съезд	5	-	7	-	58 79
	Итого				180 200 220	360 380 400 423 443 463

Общее число стрелочных переводов - 4.

Схема 18

Туликовый разъезд из двух путей при размерах движения до 20 пар поездов в смену



Ведомость путей

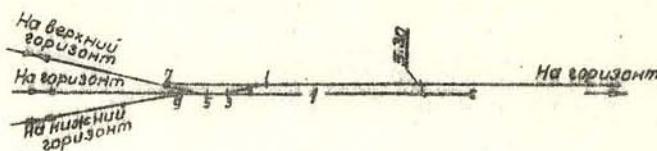
Номер пути	Наименование	Граница			Полная длина, м при марке крестовины		Номер пути	Наименование	Граница			Полная длина, м при марке крестовины			
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №	I/7	I/9			от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №	I/7	I/9		
I	Приемо-отправочный	5	9	упора	180	295	337	I	Приемо-отправочный	9	5,3	упора	180	267	297
					200	315	357					200	287	317	
					220	385	377					220	307	337	
2	Приемо-отправочный	I	3,7	упора	180	282	321		Съезд	I	-	3	-	58	79
					200	302	341					5	-	58	79
					220	322	361								
	Съезд	3	-	5	-	58	79								
	Съезд	7	-	9	-	58	79								
	Итого				180	698	816		Итого				200	403	475
					200	733	856					220	423	495	
					220	773	896								

Общее число стрелочных переводов - 5.

Схема 19

Пост с туниковым приемо-отправочным путем для четырех направлений

Рекомендуется при размерах движения до 20 пар поездов в смену



Ведомость путей

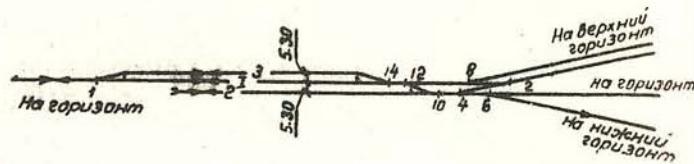
Номер пути	Наименование	Граница			Полная длина, м при марке крестовины		Номер пути	Наименование	Граница			Полная длина, м при марке крестовины		
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №	I/7	I/9			от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №	I/7	I/9	
I	Приемо-отправочный	9	5,3	упора	180	267	297					200	287	317
					200	287	317					220	307	337
	Съезд	I	-	3	-	-	58	79				58	79	
	Съезд	5	-	7	-	-	58	79				180	383	455
												200	403	475
												220	423	495
	Итого													

Общее число стрелочных переводов - 5.

Схема 20

Разъезд для четырех направлений с туниковым приемо-отправочным путем

Рекомендуется при размерах движения от 20 до 40 пар поездов в смену



Ведомость путей

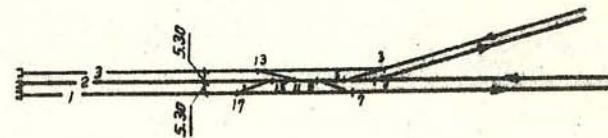
Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	1/7	1/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Главный	I	I4, I2, 8	2	180 200 220	379 399 419	446 466 486	
2	Приемо-отправочный	6	4, 10	упора	180 200 220	267 287 307	297 317 337	
3	Приемо-отправочный	I	-	I4	180 200 220	265 285 305	289 309 329	
	Съезд	2	-	4	-	58	79	
	Съезд	10	-	I2	-	58	79	
	Итого				180 200 220	1027 1087 1147	1190 1250 1310	

Общее число стрелочных переводов - 8.

Схема 21

Тупиковый разъезд для двухпутных участков, примыкающих к одной горловине

Рекомендуется при размерах движения от 20 до 40 пар поездов в смену



Ведомость путей

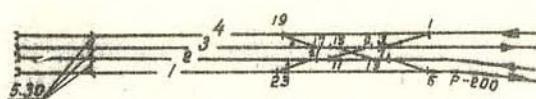
Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м	Полная длина, м при марке крестовины	1/7	1/9
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №				
I	Приемо-отправочный	7	I7	упора	180 200 220	317 337 357	368 388 408	
2	Приемо-отправочный	I	5,9, 11, 15	упора	180 200 220	334 354 374	389 409 429	
3	Приемо-отправочный	3	I3	упора	180 200 220	339 359 379	399 419 439	
	Съезд	3	-	5	-	58	79	
	Съезд	7	-	9	-	58	79	
	Съезд	II	-	I3	-	58	79	
	Съезд	I5	-	I7	-	58	79	
	Итого				180 200 220	1222 1282 1342	1472 1532 1592	

Общее число стрелочных переводов - 9.

Схема 22

Тупиковый разъезд для двухпутных участков, примыкающих к одной горловине

Рекомендуется при размерах движения от 20 до 50 пар поездов в смену



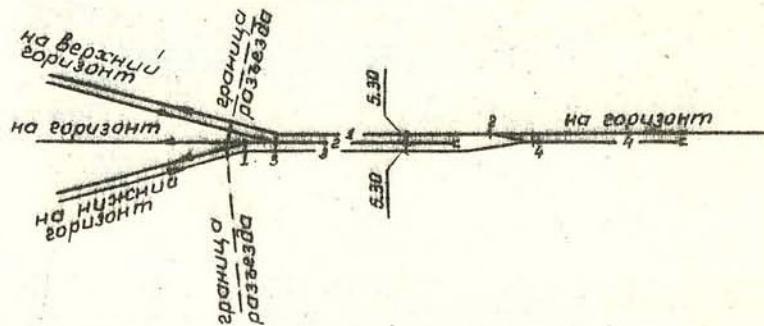
Ведомость путей

Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м при марке крестовины	Полная длина, м при марке крестовины
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №		
1	Приемо-отправочный	5	23	упора	180	354
					200	374
					220	394
2	Приемо-отправочный	7	13, II, 21	упора	180	317
					200	337
					220	357
3	Приемо-отправочный	3	9, I5, I7	упора	180	317
					200	337
					220	357
4	Приемо-отправочный	I	I9	упора	180	354
					200	374
					220	394
Съезд	1	-	3	-	58	79
Съезд	5	-	7	-	58	79
Съезд	9	-	II	-	58	79
Съезд	13	-	I5	-	58	79
Съезд	17	-	I9	-	58	79
<b>Итого</b>					180 200 220	1690 1770 1850
					2042 2122 2202	

Общее число стрелочных переводов - 12.

Схема 23

Телескопический разъезд при колышевом движении на горизонте  
Рекомендуется при размерах движения до 40-50 пар поездов в смену



Ведомость путей

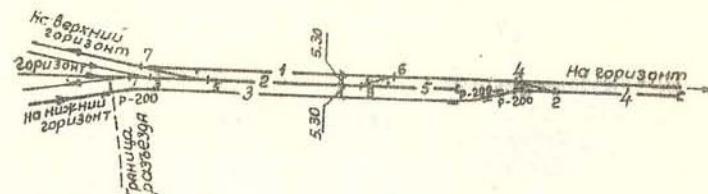
Номер пути	Наименование	Граница			Расчетная полезная длина, м при марке крестовины	Полная длина, м при марке крестовины
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №		
I	Приемо-отправочный	2	-	граница разъезда	180 200 220	824 845 865
2	Приемо-отправочный	I	3	упора	180 200 220	225 245 265
3	Приемо-отправочный	4	-	граница разъезда	180 200 220	883 403 423
4	Приемо-отправочный	4	-	упора	180 200 220	202 222 242
Съезд	2	-	4	-	58	79
<b>Итого</b>					180 200 220	II93 I273 I353
						I287 I867 I447

Общее число стрелочных переводов - 4.

П р и м е ч а н и е. Граница разъезда определена по створу хвоста крестовины стрелочного перевода.

## Схема 25

Телескопический разъезд при кольцевом движении на горизонте  
Рекомендуется при размерах движения до 50 пар поездов в смену



Ведомость путей

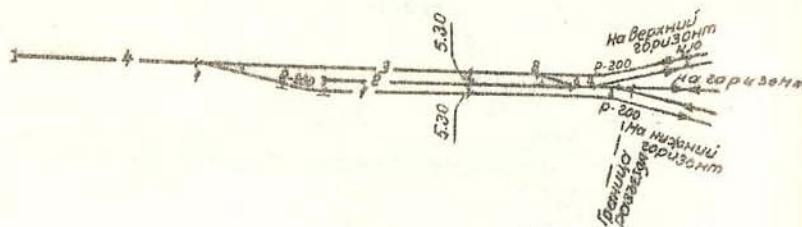
Номер пути	Наименование	Граница			Полная длина, м при марке крестовины	Граница		Расчетная полезная длина, м		Полная длина, м при марке крестовины			
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №		I/7	I/9	I/7	I/9	I/7	I/9		
1	Приемо-отправочный	I	-	границы разъезда	180 200 220	436 456 476	492 512 532	4	6	7	180 200 220	382 402 422	416 436 456
2	Приемо-отправочный	2	4,6	упора	180 200 220	267 287 307	297 317 337	1	3,5	8	180 200 220	276 296 316	810 830 850
3	Приемо-отправочный	I	-	8	180 200 220	286 306 326	309 329 349	2	-	границы разъезда	180 200 220	504 524 544	557 578 598
4	Приемо-отправочный	I	-	упора	180 200 220	202 222 242	211 231 251	2	-	упора	180 200 220	202 222 242	211 231 251
	Съезд	6	-	8	-	58	79	8	-	упора	50	92	105
	Итого				180 200 220	1249 1329 1409	1388 1468 1548	2	-	4	-	58	79
								6	-	8	-	58	79
								5	-	7	-	58	79
											180 200 220	1630 1710 1790	1837 1917 1997

Общее число стрелочных переводов - 8.

П р и м е ч а н и е. Граница разъезда определена по створу хвоста крестовины стрелочного перевода.

## Схема 24

Тупиковый телескопический разъезд при размерах движения более 40 пар поездов в смену



Ведомость путей

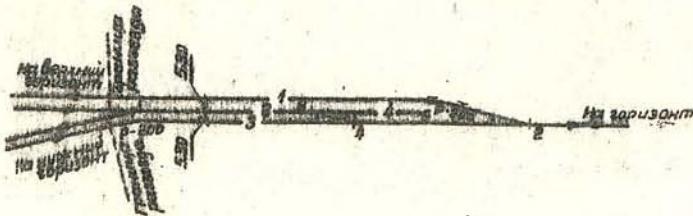
Номер пути	Наименование	Граница			Полная длина, м при марке крестовины	Граница		Расчетная полезная длина, м		Полная длина, м при марке крестовины			
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №		I/7	I/9	I/7	I/9	I/7	I/9		
1	Приемо-отправочный	I	-	границы разъезда	180 200 220	436 456 476	492 512 532	4	6	7	180 200 220	382 402 422	416 436 456
2	Приемо-отправочный	2	4,6	упора	180 200 220	267 287 307	297 317 337	1	3,5	8	180 200 220	276 296 316	810 830 850
3	Приемо-отправочный	I	-	8	180 200 220	286 306 326	309 329 349	2	-	границы разъезда	180 200 220	504 524 544	557 578 598
4	Приемо-отправочный	I	-	упора	180 200 220	202 222 242	211 231 251	2	-	упора	180 200 220	202 222 242	211 231 251
	Съезд	6	-	8	-	58	79	8	-	упора	50	92	105
	Итого				180 200 220	1249 1329 1409	1388 1468 1548	2	-	4	-	58	79
								6	-	8	-	58	79
								5	-	7	-	58	79

Общее число стрелочных переводов - 5.

П р и м е ч а н и е. Граница разъезда определена по створу хвоста крестовины стрелочного перевода.

## Схема 26

Телескопический разъезд при угловом заезде на горизонт  
Рекомендуется при размерах движения от 20 до 40 пар поездов  
в смену



## Ведомость путей

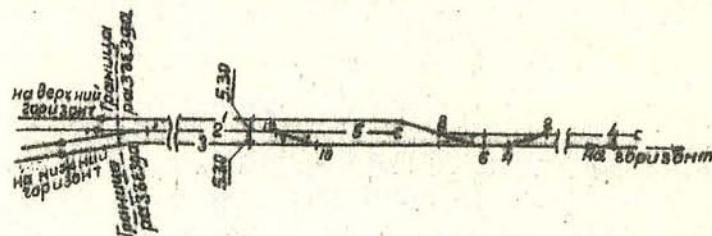
Номер пути	Наимено-вание	Граница			Полная длина, м		Номер пути	Наимено-вание	Граница			Полная длина, м				
		от стрелки №	через стрелку №	от стрелки №	при марке крестовины	I/7			от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №	расчетная полезная длина, м	I/7	I/9		
1	Ходовой	грани-цы разъ-езда	-	2	180 200 220	463 483 503	511 531 551	I	Приемо-от-правочный	грани-цы разъ-езда	8	6	180 200 220	463 483 503	511 531 551	
2	Приемо-отправоч-ный	I	-	6	180 200 220	225 245 265	242 262 282	2	Приемо-от-правочный	I	-	12	180 200 220	225 245 262	242	
3	Приемо-отправоч-ный	грани-цы разъ-езда	4	2	180 200 220	463 483 503	511 531 551	3	Приемо-от-правочный	грани-цы разъ-езда	10,6	4	180 200 220	485 505 525	542 562 582	
4	Предохра-нительный тупик	6	-	упора	50	92	105	4	Приемо-от-правочный	8	2	упора	180 200 220	295 315 335	337 357 377	
	Съезд	4	-	6	-	58	79	5	Предохра-нительный тупик	12	-	упора	50	92	105	
					180 200 220	1301 1361 1421	1448 1508 1568		Съезд	2	-	4	58	79	79	
	Итого								Съезд	10	-	12	-	58	79	79

Общее число стрелочных переводов - 4.

П р и м е ч а н и е. Границы разъезда определены по створу хвоста крестовины стрелочного перевода.

## Схема 27

Телескопический разъезд при угловом заезде на горизонте  
Рекомендуется при размерах движения до 40-50 пар поездов  
в смену



## Ведомость путей

Номер пути	Наимено-вание	Граница			Полная длина, м		Номер пути	Наимено-вание	Граница			Полная длина, м				
		от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №	расчет-на полезная длина, м	I/7			от стрелки №	через стрелку №	до стрелки №	расчет-на полезная длина, м	I/7	I/9		
I	Приемо-от-правочный	грани-цы разъ-езда	8	6	180 200 220	463 483 503	511 531 551	II	Приемо-от-правочный	I	-	12	180 200 220	225 245 262	242	
2	Приемо-от-правочный	I	-	12	180 200 220	225 245 262	242	3	Приемо-от-правочный	грани-цы разъ-езда	10,6	4	180 200 220	485 505 525	542 562 582	
4	Приемо-от-правочный	8	2	упора	180 200 220	295 315 335	337 357 377	4	Приемо-от-правочный	8	2	упора	180 200 220	295 315 335	337 357 377	
5	Предохра-нительный тупик	12	-	упора	50	92	105	5	Предохра-нительный тупик	12	-	упора	50	92	105	
	Съезд	2	-	4	-	58	79		Съезд	10	-	12	-	58	79	79
	Итого								Съезд	10	-	12	-	58	79	79
									Итого					180 200 220	1676 1756 1836	1895 1975 2055

Общее число стрелочных переводов - 7.

П р и м е ч а н и е. Граница разъезда определена по створу хвоста крестовины стрелочного перевода.

РАЗДЕЛ У  
СХЕМЫ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЯ

Схемы разработаны для плужных, экскаваторных и бульдозерных отвалов и отвалов, образуемых ленточными и шагающими отвалообразователями при перевозке пород железнодорожным, автомобильным и конвейерным транспортом.

I. Плужные отвалы

В соответствии с условиями рельефа приводятся две схемы развития плужного отвала:

плужный отвал на равнинной местности – развитие отвала производится от пионерной насыпи в обе стороны, рис.52;

плужный отвал на косогоре – развитие отвала производится в одну сторону, рис.53.

Основные данные по этим отвалам приводятся в табл.82.

Т а б л и ц а 82  
Основные данные плужных отвалов

Отвальный плуг	Грунты, отсыпаемые в отвалы	Высота уступа, м	Длина тупика, м		Шаг пerekладки, м
			минимальная	максимальная	
<u>На равнинной местности</u>					
	Скальные	30	500	1000	4
	Полускальные	20-30	500	1000	4
	Рыхлые				
	песчаные	15-25	500	1000	4
	глинистые	10-15	500	1000	4

Продолжение табл.82

Отвальный плуг	Грунты, отсыпаемые в отвалы	Высота уступа, м	Длина тупика, м		Шаг пerekладки, м
			минимальная	максимальная	
<u>На косогорной местности</u>					
МОП-1	Скальные	30	500	1000	4
	Полускальные	20-30	500	1000	4
	Рыхлые				
	песчаные	15-25	500	1000	4
	глинистые	10-15	500	1000	4

Расчет элементов плужного отвала. Необходимая площадь под отвалы пустых пород определяется по общему объему пустых пород и выбранной, в соответствии с характеристикой поступающей породы, высоте отвала. Размещение отвалов производится по топографическому плану района карьера и решается в индивидуальном порядке.

Приемная способность отвального тупика ( $\text{м}^3$ ) за одну передвижку пути определяется по формуле:

$$V_t = \frac{L_y \cdot h_t \cdot a}{K_p},$$

где  $V_t$  – приемная ёмкость отвального тупика,  $\text{м}^3$  в целике;

$L_y$  – длина отвального тупика, м;

$h_t$  – высота отвала, м;

$a$  – шаг передвижки пути, м;

$K_p$  – коэффициент остаточного разрыхления.

Количество рабочих отвальных тупиков определяется по формуле:

$$n_p = \frac{(t_1 + t_2) W_c}{T_{0c}},$$

где  $t_1$  – время на разгрузку состава, мин;

$t_2$  – время на обмен состава, мин;

$W_c$  – количество породы, подлежащее размещению на отвале в смену,  $\text{м}^3$ ;

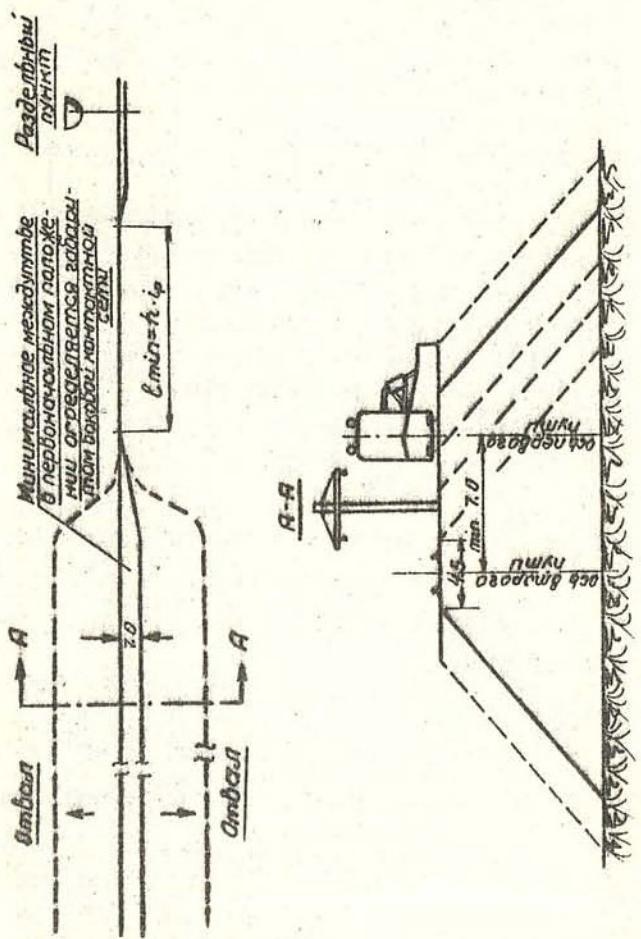


Рис. 52. Схема плужного отвала на равнинной местности при железнодорожном транспорте

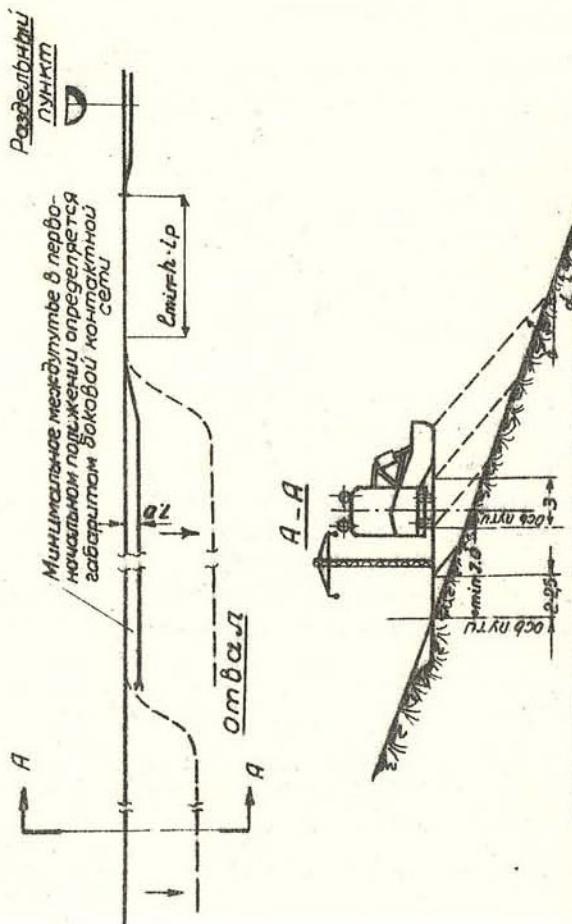


Рис. 53. Схема плужного отвала на косогорной местности при железнодорожном транспорте

$T$  – время продолжительности смены, мин;

$\bar{V}_c$  – емкость одного состава, м<sup>3</sup>.

## 2. Бульдозерные отвалы

При использовании автомобильного транспорта для перевозки пустых пород отвалообразование осуществляется с помощью бульдозеров. На рис.54 и 55 рассмотрены случаи образования отвалов на равнинной местности и на косогоре.

В условиях равнинной местности высота отвала достигается за счет уклона дороги или за счет уклона дороги и отвала.

Уклон отвала следует принимать не более 3%.

В условиях косогорного рельефа начальная разгрузка автосамосвалов под откос производится с площадки для разворота автосамосвалов.

Назначение высоты отвала производится индивидуально, исходя из местных условий. Методика расчета этих отвалов аналогична методике расчета экскаваторных отвалов. Высота уступов отвала принимается по "Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий черной металлургии с открытым способом разработки" и проверяется расчетом.

Количество бульдозеров для планировки поверхности отвала и сброса породы под откос в смену определяется по формуле:

$$n = \frac{\Sigma A}{n \delta},$$

где  $\Sigma A$  – сменная производительность всех автосамосвалов, м<sup>3</sup>;

$n \delta$  – производительность бульдозера в смену, м<sup>3</sup>.

Количество отвальных участков соответствует количеству бульдозеров.

Схема бульдозерного отвалообразования на равнинной местности при железнодорожном транспорте приведена на рис.56, а основные показатели в табл.83.

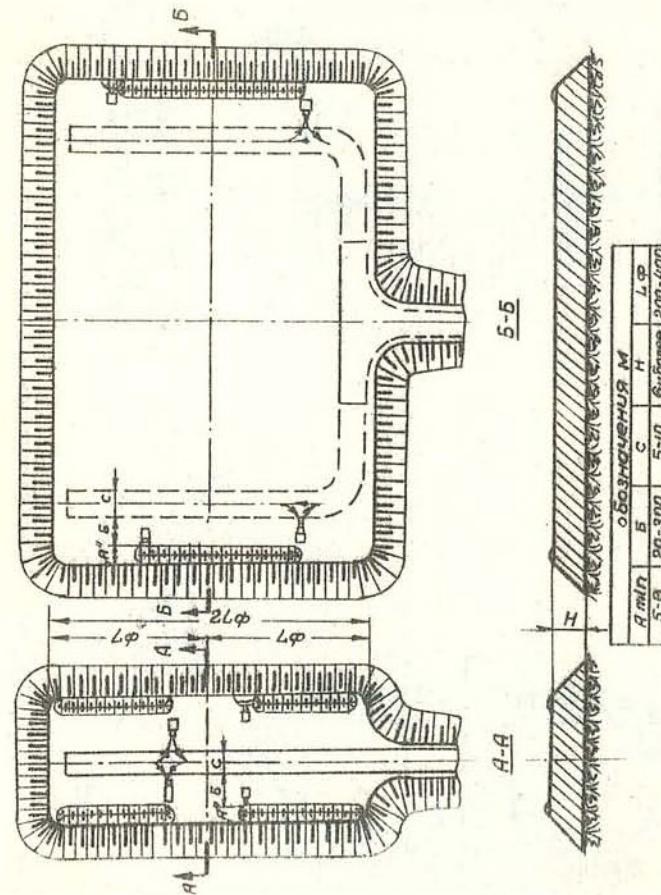


Рис. 54. Схема бульдозерного отвала на равнинной местности при автомобильном транспорте

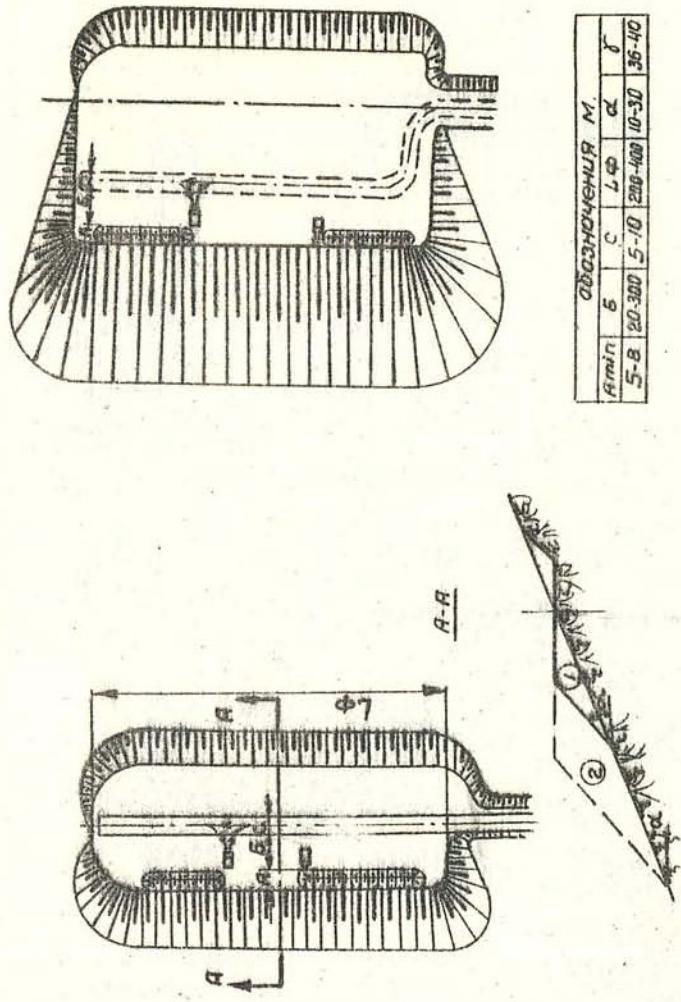


Рис.55. Схема бульдозерного отвала на косогорной местности при автомобильном транспорте:

1 - в начале работы при отсыпке пионерной насыпи; 2 - в период эксплуатации

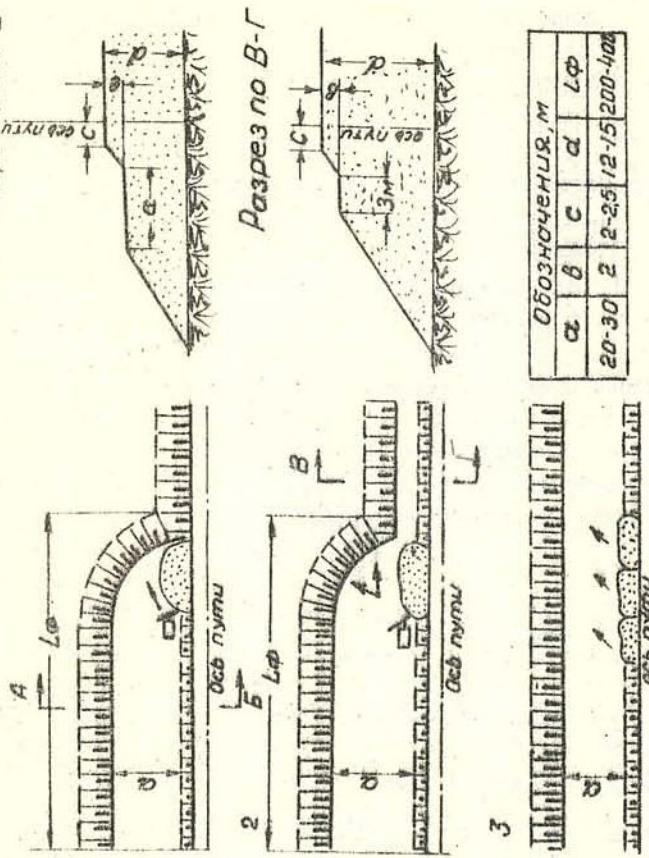


Рис.56. Схема бульдозерного отвала на рavinинной местности при железнодорожном транспорте:

1 - с торцовой отсыпкой без оставления предохранительной площадки; 2 - с торцовой отсыпкой с оставлением предохранительной площадки; 3 - фронтальная отсыпка отвалной заходки

Таблица 83

Основные данные бульдозерных отвалов

Механизмы	Грунты	Высота уступа, м	Фронт одностороннего бульдозера, м	Шаг перекладки, м
Д-494 на тракторе Т-100 М	Скальные	60	200-400	12
	Полускальные	30-40	200-400	12
	Рыхлые песчаные	25-30	200-400	12
Д-572 на тракторе ДЭТ-250	глинистые	15-20	200-400	12
	Скальные	60	200-400	15
	Полускальные	30-40	200-400	15
	Рыхлые песчаные	25-30	200-400	15
	глинистые	15-20	200-400	15

Общая длина отвального фронта определяется так же, как при экскаваторных отвалах.

Количество отвальных тупиков определяется из условий пропускной способности тупика по транспорту.

Количество бульдозеров для каждого тупика определяется по формуле:

$$n = \frac{n_f}{n_b},$$

где  $n_f$  - пропускная способность тупика по транспорту в смену,  $\text{м}^3$ ;

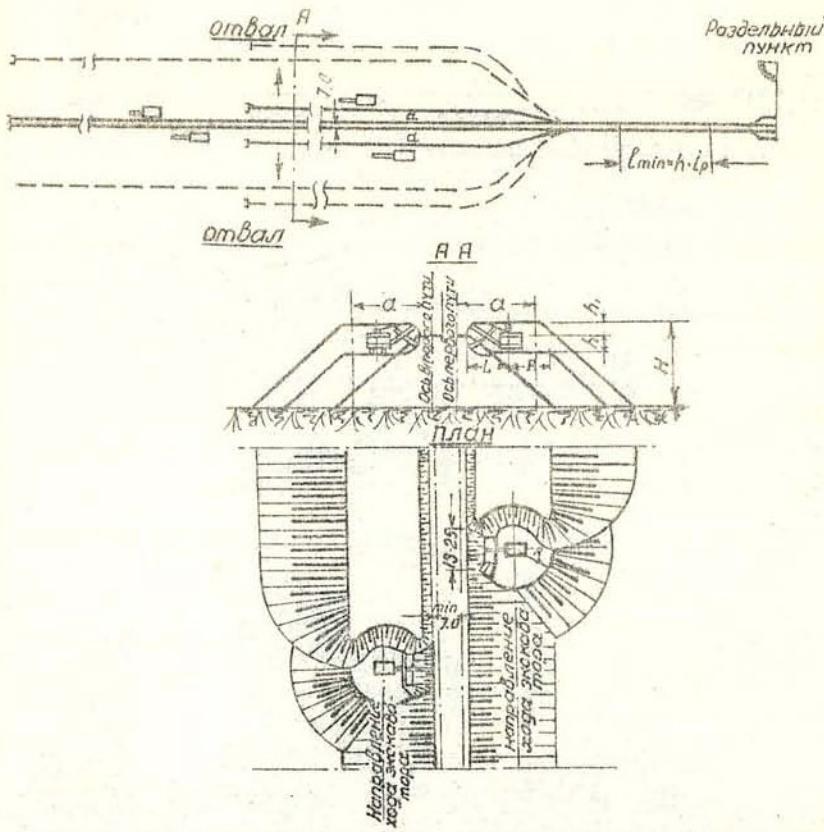
$n_b$  - производительность бульдозера в смену,  $\text{м}^3$ .

Количество бульдозеров соответствует количеству разгрузочных фронтов.

Потребность бульдозеров на плачивание полотна под железнодорожные пути на отвалах вследствие их малой задолженности отдельно не учитывается.

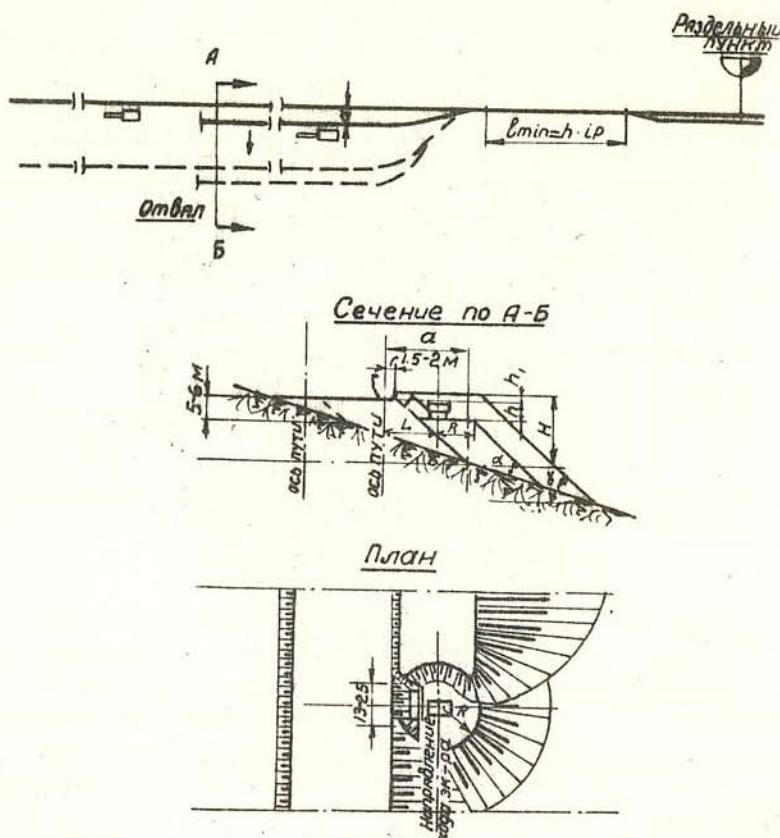
### 3. Экскаваторные отвалы

Экскаваторные отвалы могут состоять из двух типов экскаваторов: с прямой лопатой и погружным драглайном.



Экскаватор	Обозначения				
	H	R	L	h	h <sub>z</sub>
ЭКГ-4,6	60	12,2	8,86	до 4	до 3
ЭКГ-5	60	-	9,4	до 4	до 3
ЭКГ-8И	60	15,2	12,0	до 5	до 4
ЭКГ-12,5	60	19,5	14,8	до 5	до 5

Рис.57. Схема экскаваторного отвала на равнинной местности при железнодорожном транспорте



Экскаватор	Обозначения				
	H	R	L	h	h <sub>1</sub>
ЭКГ-4,6	60	12,2	8,86	до 4	до 3
ЭКГ-5	60	-	9,4	до 4	до 3
ЭКГ-8И	60	15,2	12,0	до 5	до 4
ЭКГ-12,5	60	19,5	14,8	до 5	до 5

Рис.58. Схема экскаваторного отвала на косогорной местности при железнодорожном транспорте

При использовании механических лопат рассматриваются две схемы отвалаобразования.

Отвал на равнинной местности (рис.57) – для его образования создается пионерная насыпь, от которой отвал может развиваться в одну или две стороны.

Отвал на косогоре (рис.58) – для его образования создается пионерная насыпь, от которой отвал развивается в одну сторону.

Образование отвалов предусматривается экскаваторами ЭКГ-4,6; ЭКГ-5; ЭКГ-8И и ЭКГ-12,5, которые могут складировать в отвал рыхлую и скальную пустую породу.

Основные размеры и параметры отвалов, образуемых механической (прямой) лопатой, приведены в табл.84.

Таблица 84

Основные данные отвалов, образуемых экскаваторами с прямой лопатой при железнодорожном транспорте

Тип экскаватора	Грунты	Высота уступа, м	Длина туника, м		Шаг перекладки, м
			минимальная	максимальная	
На равнинной и косогорной местности					
ЭКГ-4,6	Скальные	60	500	1500	21,0
	Полускальные	30-40	500	1500	
	Рыхлые				
	песчаные	25-30	500	1500	
	глинистые	15-20	500	1500	
	Рыхлые				
ЭКГ-5	Скальные	60	500	1500	21,0
	Полускальные	30-40	500	1500	
	Рыхлые				
	песчаные	25-30	500	1500	
	глинистые	15-20	500	1500	
	Рыхлые				
ЭКГ-8И	Скальные	60	500	2000	27,0
	Полускальные	30-40	500	2000	
	Рыхлые				
	песчаные	25-30	500	2000	
	глинистые	15-20	500	2000	
	Рыхлые				

Продолжение табл. 84

Тип экскаватора	Грунты	Высота уступа, м	Длина тупика, м		Шаг перекладки, м
			минимальная	максимальная	
ЭКГ-12,5	Скальные	60	500	2000	
	Полускальные	30-40	500	2000	
	Рыхлые				34,0
	песчаные	25-30	500	2000	
	глинистые	15-20	500	2000	

При образовании многоярусных отвалов минимальное оперение между двумя уступами должно быть:

$$A = 2B + C + 12,$$

где  $B$  - ширина отсыпающей ленты, м;

$C$  - заложение откоса одного уступа, м.

Приемная способность отвального тупика ( $\text{м}^3$  в целике) между передвижками железнодорожного пути

$$Wn = \frac{L \cdot h \cdot a}{Kp},$$

где  $L$  - рабочая длина отвального тупика, м;

$h$  - высота отвала, м;

$a$  - шаг перекладки пути;

$Kp$  - коэффициент остаточного разрыхления.

Необходимое количество экскаваторов определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{P_{год}}{P_{эксп}},$$

где  $P_{год}$  - годовая производительность карьера по пустой породе, подлежащей отсыпке в отвал,  $\text{м}^3$  в целике;

$P_{эксп}$  - годовая производительность экскаватора,  $\text{м}^3$  в целике.

При этом количество отвальных экскаваторов проверяется по пропускной способности отвальных тупиков.

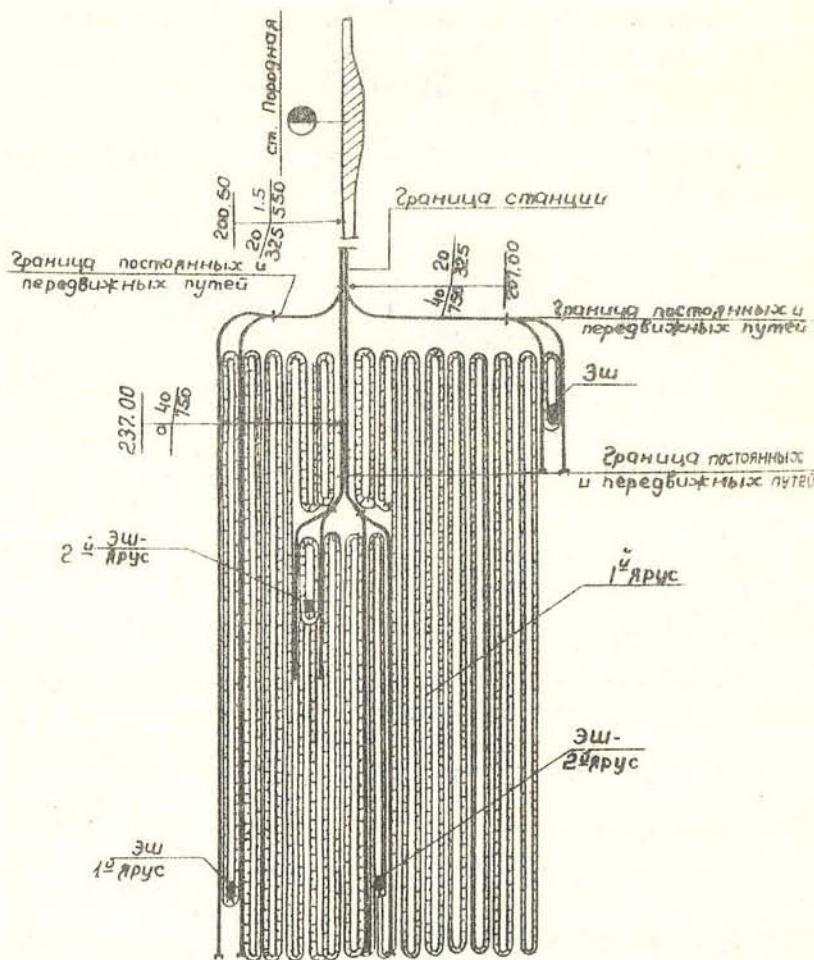


Рис. 59. Двухтупиковая схема отвалообразования при помощи шагающих драглайнов при железнодорожном транспорте. План

При использовании шагающих экскаваторов рассматриваются две схемы отвалообразования на равнинной местности: однотупиковая и двухтупиковая (рис. 59, 60). Однотупиковая схема применяется при годовом объеме работ до 7 млн.  $\text{м}^3$  в год. Двухтупиковая схема применяется при годовом объеме работ более 7 млн.  $\text{м}^3$ .

Образование отвалов предусматривается экскаваторами ЭШ-5/45, ЭШ-10/60, ЭШ-10/70А, ЭШ-14/75, ЭШ-15/90А, которые могут применяться при складировании в отвал пустой породы крепостью не более  $f = 6$  (по шкале проф. М.И. Протодьяконова).

Основные размеры и параметры отвалов, образуемых шагающими экскаваторами, приведены в табл. 85.

Таблица 85

Основные размеры и параметры отвалов, образуемых шагающими экскаваторами по однотупиковому и двухтупиковому схеме

Тип экскаватора	Грунт	Высота яруса, м		Минимальная длина тупика, км		Шаг перекладки пути, м
		I	II	I яруса	II яруса	
ЭШ-5/45	рыхлый	30	30	3	2	90
ЭШ-10/60	то же	34	34	3	2	115
ЭШ-10/70А	—"	39	39	3	2	132
ЭШ-14/75	—"	42	42	3	2	143
ЭШ-15/90А	—"	47	47	3	2	166

Средняя приемная способность I пог.м отвального тупика первого яруса (в целике) определяется по формуле:

$$W_I = \frac{\pi R_2 + 18}{2} \cdot H_I, \text{ м}^3;$$

для второго яруса:

$$W_{II} = \frac{8 + \pi R_2}{2} \cdot H_I + \frac{\pi R_2 + 18}{2} \cdot H_{II}, \text{ м}^3,$$

где  $R_2$  — радиус черпания на уровне стояния экскаватора, м;

$H_I$  — высота первого яруса, м;

$H_{II}$  — высота второго яруса, м;

$K_I$  — коэффициент остаточного разрыхления;

8 — ширина земляного полотна пути плюс 4 метра, м;

18 — ширина отсыпаемой насыпи (заходки) по верху, м.

Годовой объем путеукладочных работ при укладке породы в первый ярус составит:

$$N = \frac{v}{W_I},$$

Ось экскаватора ЭШ для отсыпки в яруса

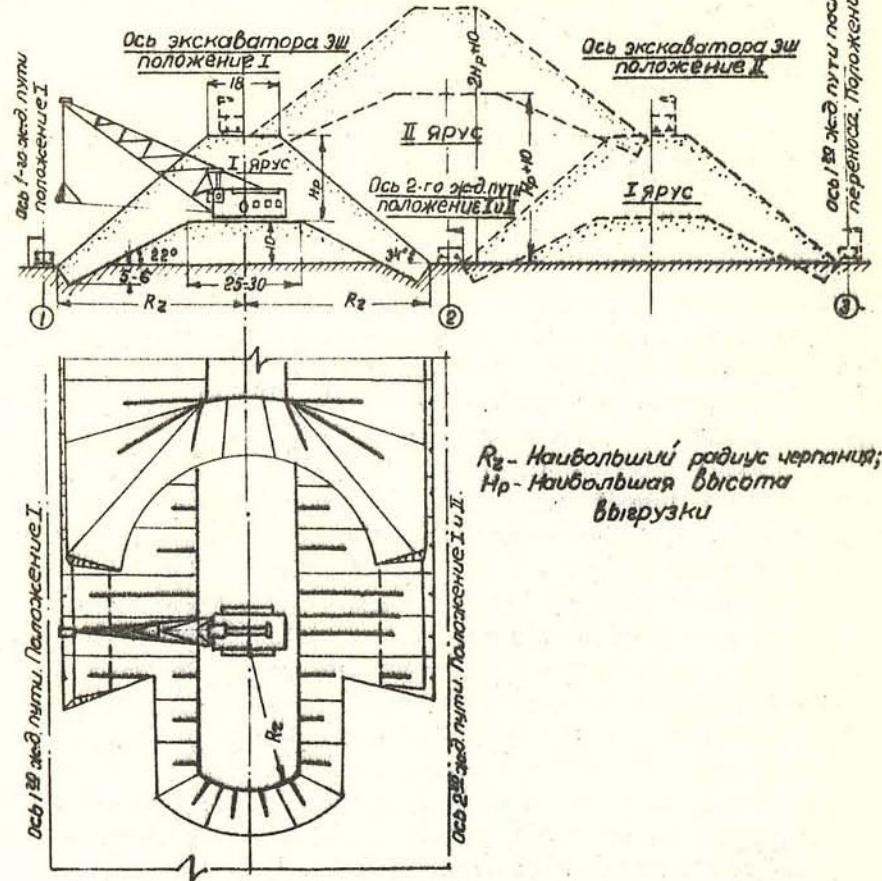


Рис. 60. Двухтупиковая схема отвалообразования при помощи шагающих драглайнов при железнодорожном транспорте. Разрез

во второй ярус:

$$N = \frac{v}{W_II},$$

где  $v$  - годовой объем пустой породы,  $m^3$ ;

$W_I$  - средняя приемная способность I пог.м отвального тупика (в целике) первого яруса;

$W_{II}$  - средняя приемная способность I пог.м отвального тупика (в целике) второго яруса.

Отсыпка отвала по однотупиковой схеме осуществляется путем подачи составов к экскаватору по одному тупику, уложенному на минимальной насыпи. Думпкары разгружаются в приямок (глубиной до 5 м); экскаватор перелопачивает пустую породу из приямка в отвал при угле поворота от 0 до  $150^\circ$  (средний угол  $135^\circ$ ). Когда драглайн заканчивает отсыпку первой заходки (в виде насыпи) на всю длину фронта, он переходит в положение II и начинает отсыпать вторую заходку.

Внешние железнодорожные пути, обозначенные на рис. 60 цифрой I, переносятся в положение 2 на расстояние ширины заходки или ширины насыпи, отсыпаемой по подошве.

Двухтупиковая схема отсыпки отвала шагающими драглайнами более эффективна по сравнению с однотупиковой.

При этом составы подаются по двум тупикам к экскаватору и, поэтому, из возросшей вдвое провозной способности коэффициент использования экскаватора во времени практически может быть доведен до 0,9. Экскаватор размещает породу в отвал при угле поворота от 0 до  $90^\circ$  (средний угол  $60^\circ$ ), половина насыпи отсыпается с прилегающего к ней пути, вторая половина насыпи отсыпается с другого пути. Следовательно, драглайн имеет наименьший цикл и, практически, самую высокую производительность. При этой схеме обеспечивается большая приемная способность отвала и каждый рельсовый путь используется дважды - на две заходки. Когда драглайн заканчивает отсыпку первой заходки на всю длину фронта, он переходит в положение II и начинает отсыпать вторую заходку.

Внешние железнодорожные пути на рис. 60, обозначенные цифрой I, переносятся на новое положение 2. После положения 2 драглайн переходит на новое положение 3 и т.д. После заполнения площадки отвального поля можно отсыпать второй ярус, как показано на рис. 59.

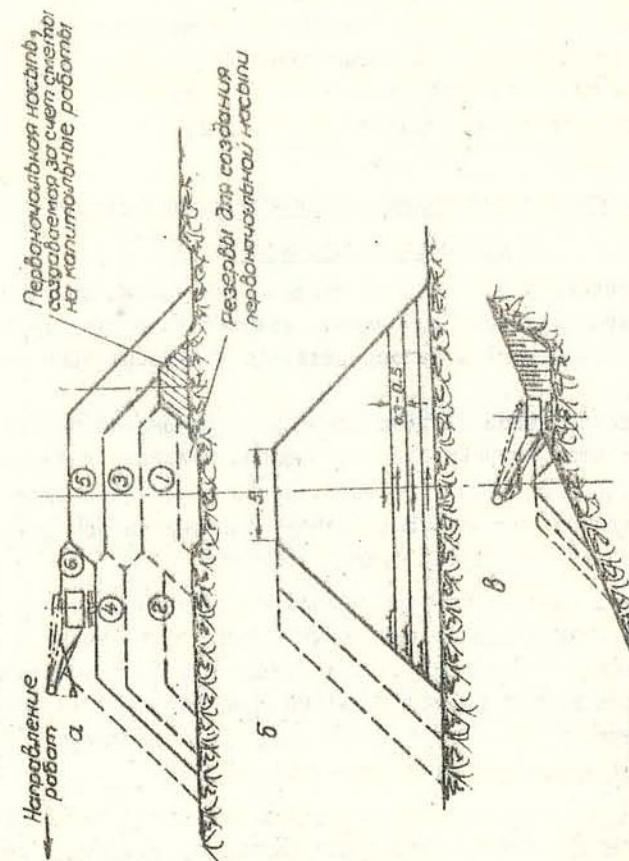


Рис. 61. Схема образования пионерной насыпи:

а - развитие отвалов с последовательным повышением высоты до проектной отметки отвала;  
б - сооружение пионерной насыпи

Образование пионерной насыпи.  
На рис.61 приведены схемы образования пионерной насыпи:

при помощи одноковшового экскаватора с постепенным до-  
стижением проектной высоты;

последней волной с последовательной передвижкой и подъ-  
емкой пути до достижения проектной высоты;

отсыпкой на косогоре при помощи одноковшового экскава-  
тора.

Наиболее прогрессивным методом является отсыпка насыпи  
экскаваторами с большой емкостью ковша.

Высота пионерной насыпи на отвалах, включаемой в объем  
капитальных затрат, принимается равной 3 м.

#### 4. Отвалообразование звеньевыми и консольными отвалообразователями

При транспортно-отвальной системе разработки вскрышные  
породы, разрабатываемые роторными экскаваторами, укладываются  
отвалообразователями непосредственно в выработанное про-  
странство.

При транспортной системе разработки вскрышные породы  
транспортируются конвейерами во внешние отвалы, располага-  
емые за пределами карьерного поля. При этом отвалообразова-  
ние производится звеньевыми отвалообразователями по парал-  
лельной (рис.62) и веерной (рис.63) схемам.

При параллельном отвалообразовании звеневым отвалообра-  
зователь передвигается по рельсовым путям вдоль отвала и по-  
слойно отсыпает отвал. При отсыпке заходок последовательно  
демонтируются секции горизонтального самоходного конвейера и  
рельсовые пути к ним. При отсыпке каждого следующего слоя  
наращивается наклонный самоходный конвейер.

Аналогично осуществляется веерное отвалообразование. В  
данном случае отвалообразователь 4 вместе со звеневым пере-  
даточным конвейером 3 поворачивается вокруг платформы 1 по  
радиальным рельсовым путям 5. Такая схема может быть приме-  
нена на отвалах небольшой производительности, а также на про-  
межуточных складах руды.

#### Параллельное отвалообразование

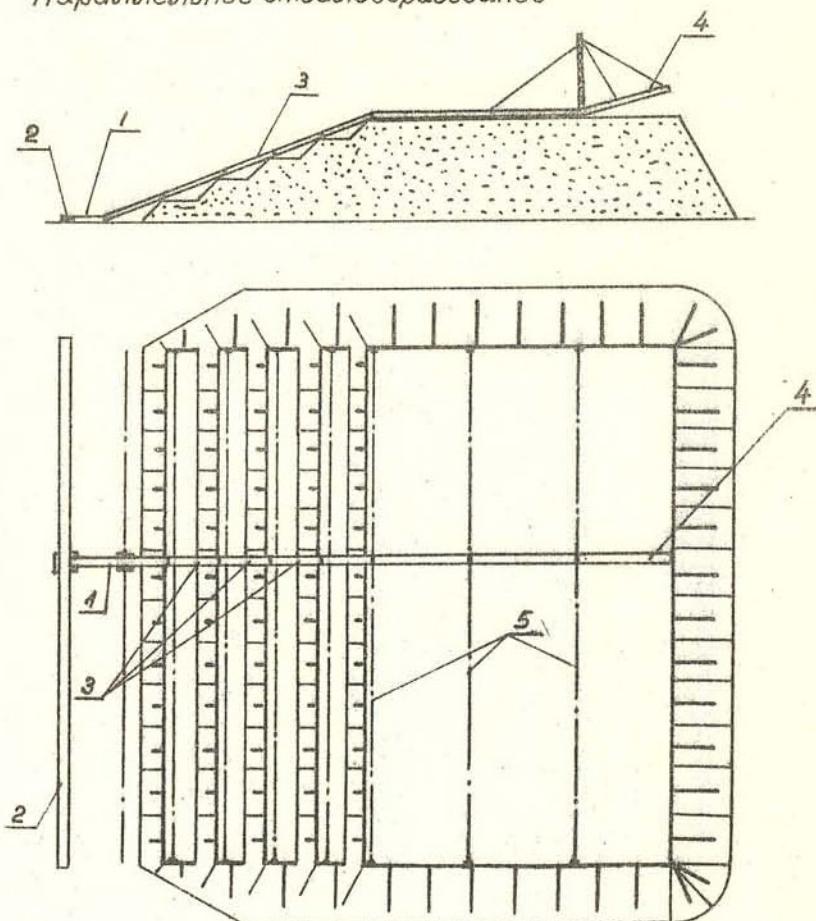


Рис.62. Схема отсыпки отвала звеневым отвалообразователем:  
1 - перегрузочный пункт; 2 - отвальный конвейер; 3 - наклон-  
ный звеневой конвейер; 4 - звеневой отвалообразователь;  
5 - рельсовые пути

*Веерное отвалообразование*

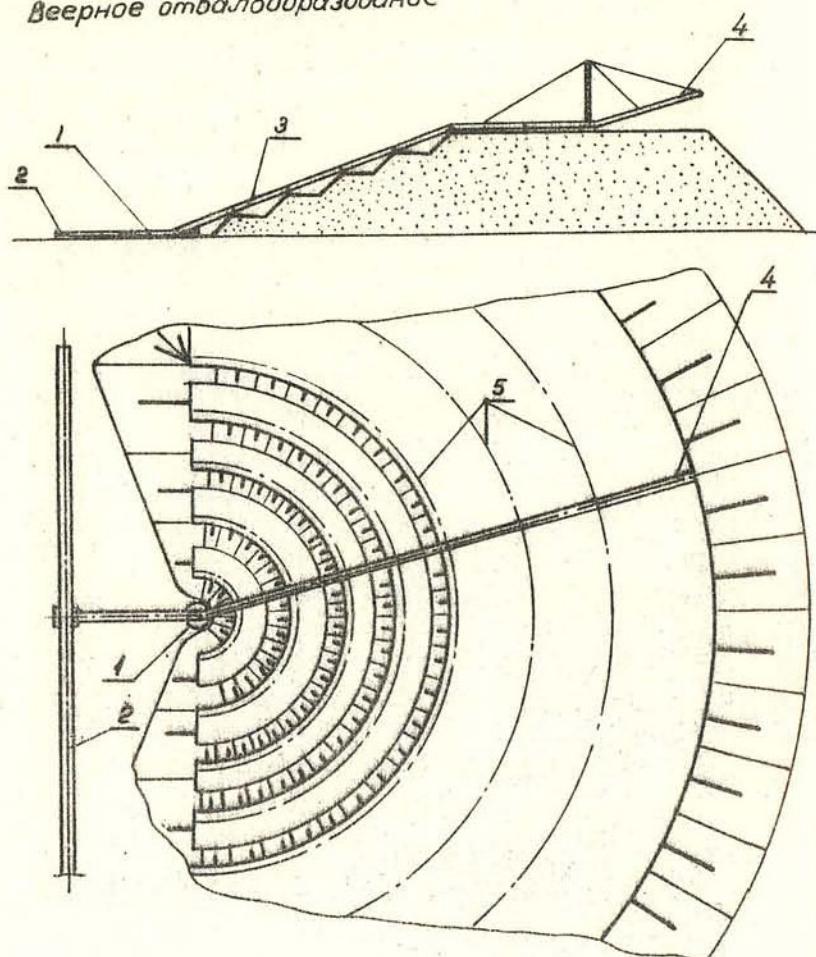


Рис.63. Схема отсыпки отвала звеньевым отвалообразователем:  
1 - поворотная платформа; 2 - отвальный конвейер; 3 - наклонный звеневый конвейер; 4 - отвалообразователь; 5 - рельсо-внешние пути

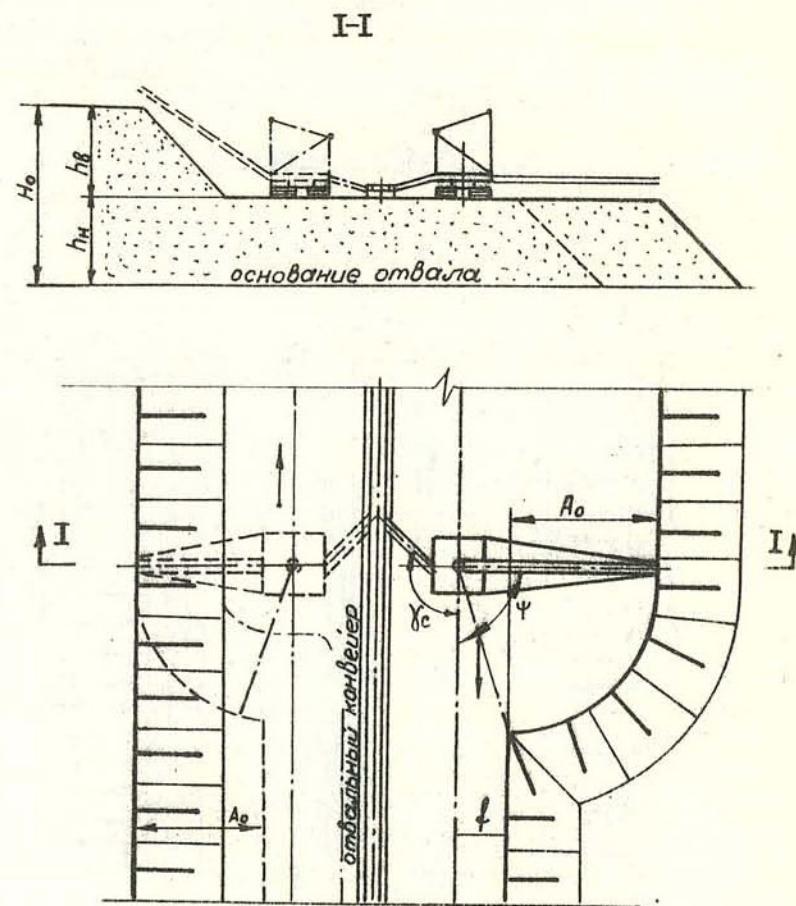


Рис.64. Отвалообразование верхней и нижней отсыпкой  
(с поворотом отвальной стрелы)

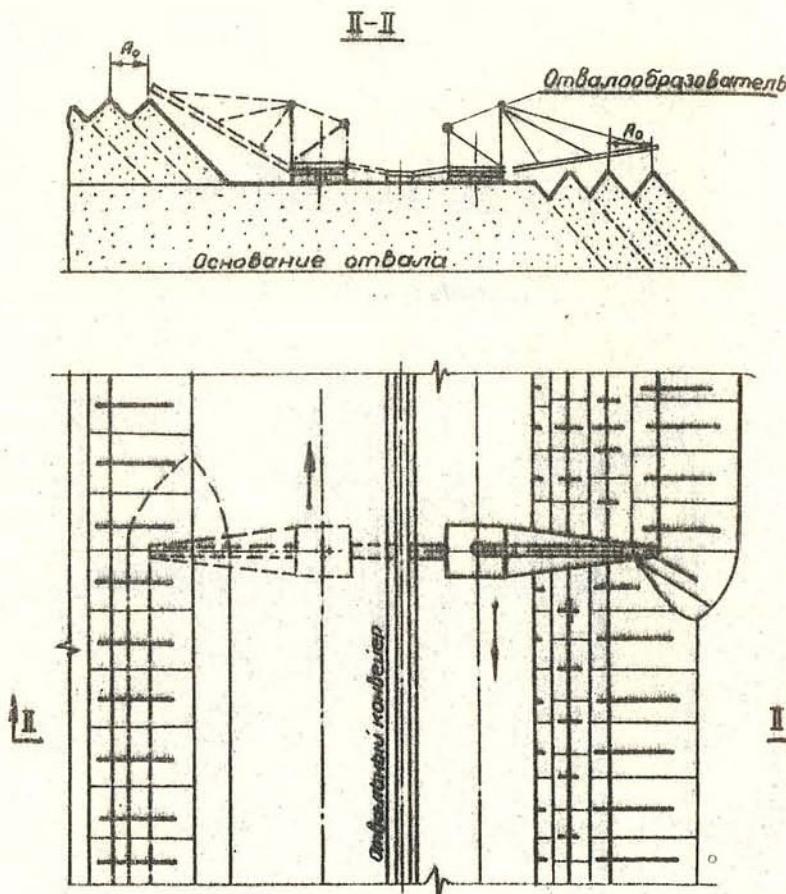


Рис.65. Отвалообразование верхней и нижней отсыпкой (без поворота отвальной стрелы)

Отвалообразование консольными отвалообразователями производится верхней отсыпкой, верхней и нижней отсыпкой, нижней отсыпкой.

Отсыпка отвальной заходки с поворотом и без поворота отвальной консоли отвалообразователя показана на рис.64 и 65. Способ отсыпки отвала с поворотом отвальной консоли следует считать основным.

#### 5. Схемы отвалообразования

Наиболее простой и распространенной в настоящее время является схема отсыпки отвала поперечными заходками (рис.66) с поворотом отвальной консоли отвалообразователя. При работе по этой схеме отвальный конвейер располагается по ширине отвала, вдоль которого движется отвалообразователь и отсыпает поперечные заходки. После отсыпки каждой заходки производится передвижка отвального конвейера на ширину заходки. Передача породы с отвального конвейера на отвалообразователь производится при помощи разгрузочной тележки.

Схема отсыпки отвала продольными заходками отвалообразователем ОР-1800/50 показана на рис.67.

На рис.68 показана схема послойной отсыпки отвала.

В данном случае отвалообразование производится в несколько слоев с применением наклонного передаточного самоходного конвейера 3 и горизонтального самоходного конвейера 2, передвигающегося по рельсовым путям. Отвалообразование производится поперечными заходками отвалообразователем I, который передвигается вдоль самоходного конвейера 2. Для отсыпки последующей заходки конвейеры передвигаются, и демонтируются рельсовые пути. Шаг передвижки равен ширине заходки. В конце каждого слоя остается берма безопасности, которая засыпается при отсыпке последующего слоя.

#### 6. Параметры отвалов

При конвейерном отвалообразовании максимальная ширина отвальной заходки определяется из условия безопасного размещения отвалообразователя на поверхности ранее отсыпанной отвальной заходки (см.рис.62 и 63).

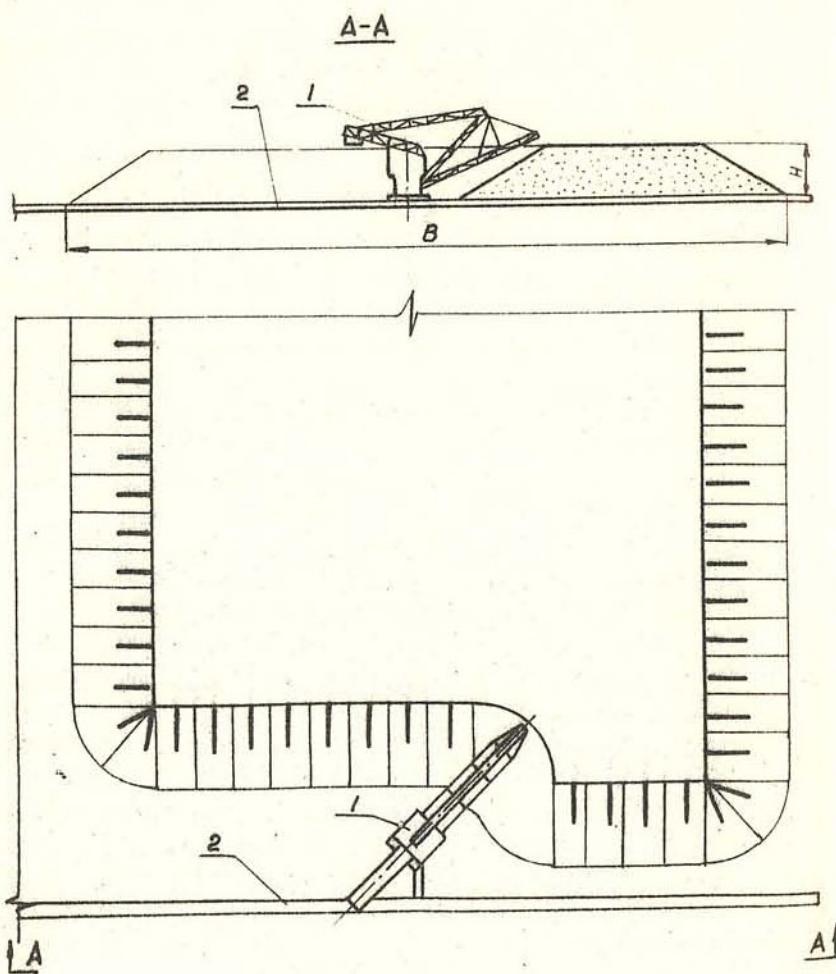


Рис.66. Отсыпка отвала поперечными заходками отвалообразователем ОГ-1800/50:

1 - отвалообразователь; 2 - отвальный конвейер

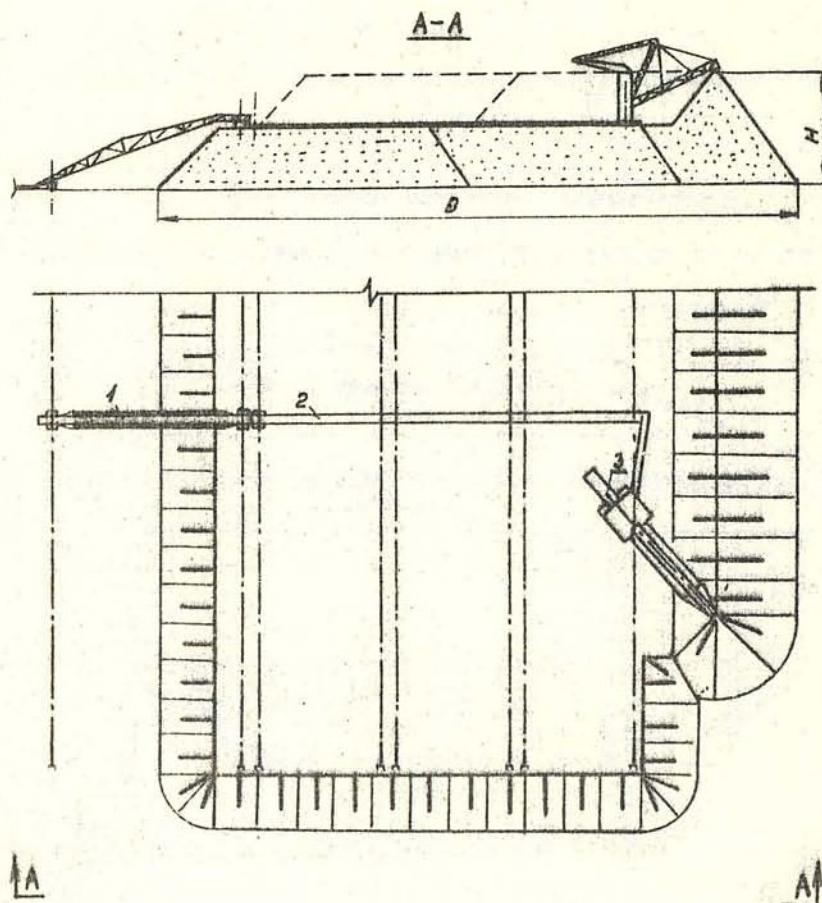


Рис.67. Отсыпка отвала продольными заходками отвалообразователем ОГ-1800/50:

1 - наклонный конвейер; 2 - звеньевый конвейер;  
3 - отвалообразователь

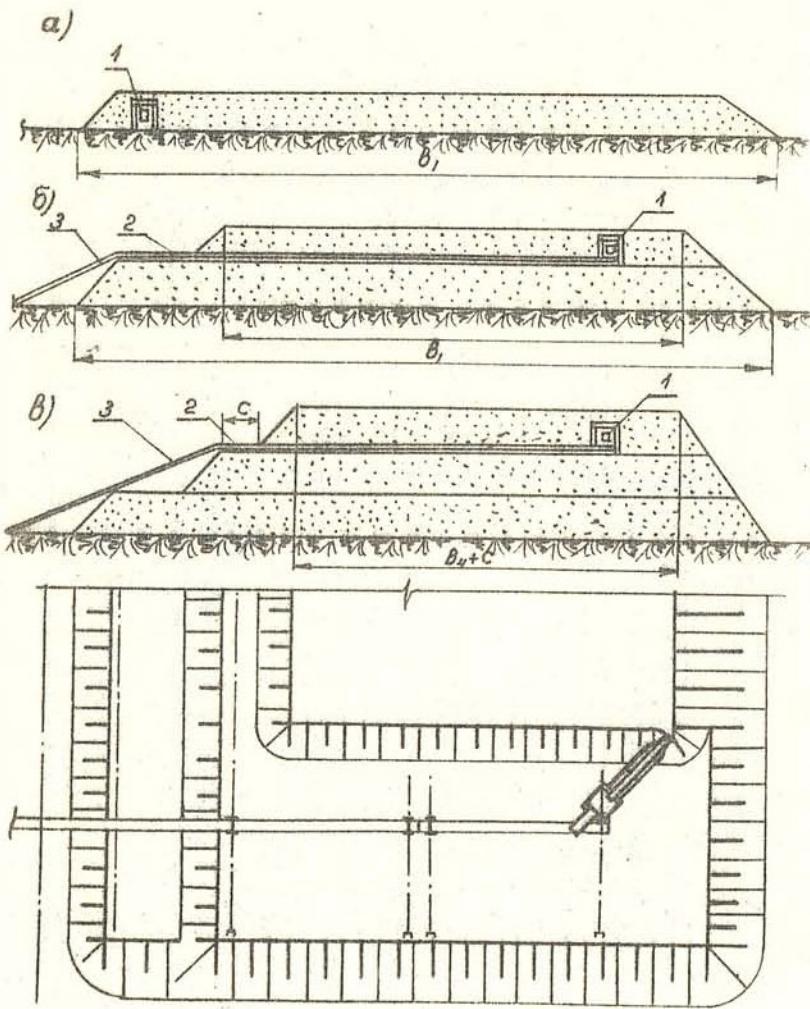


Рис.68. Отсыпка отвала при послойной проходке разрезной траншеи:

а - схема отсыпки I слоя; б - схема отсыпки II слоя; в - схема отсыпки III слоя; 1 - отвалообразователь; 2 - отвальный звеньевой конвейер; 3 - наклонный конвейер

$$\Lambda_0 \leq R_p + e - \varphi,$$

где  $R_p$  - радиус разгрузки отвалообразователя, м;

$e$  - расстояние выброса породы с отвальной стрелы, м

$\varphi$  - минимально допустимое расстояние между осью отвалообразователя и верхней бровкой отвала, м.

При отсыпке отвала с поворотом отвальной стрелы ширина заходки зависит от величины ее поворотности в плане:

$$\Lambda_0 \leq R_p + e - (R_p + e) \cos \psi,$$

где  $\psi$  - угол поворота отвальной консоли, град.

Для увеличения ширины отвальной заходки при имеющемся угле сближения стрел приемная стрела должна располагаться под острым углом к оси отвального конвейера.

Высота отвала при этой системе определяется следующим образом:

а) при отсыпке отвала без поворота отвальной стрелы

$$H_0 = K_p \cdot K_{\Phi} \cdot H + 0,25 \Lambda_0 \operatorname{tg} \alpha_0;$$

б) при отсыпке отвала с поворотом отвальной стрелы

$$H_0 = K_p \cdot K_{\Phi} \cdot H,$$

где  $H$  - высота передового вскрышного уступа, м;

$K_{\Phi}$  - коэффициент сокращения длины фронта работ конвейерного отвала по сравнению с фронтом работ по передовому вскрышному уступу.

При транспортно - отвальной системе разработки ширина отвальной заходки зависит от ширины вскрышной и способа образования зимних запасов  $Z_3$  (рис.69).

При создании зимних запасов в добывной заходке под отвальной стрелой ширина вскрышной и отвальной заходок одинакова, т.е.  $\Lambda_B = \Lambda_0$ .

При создании зимних запасов за счет телескопичности вскрышного комплекса, отвальная заходка меньше вскрышной, т.е.  $\Lambda_B > \Lambda_0$ . В этом случае ширина отвальной заходки определяется по формуле:

$$\Lambda_0 = \Lambda_B - \frac{T}{P_{ах}},$$

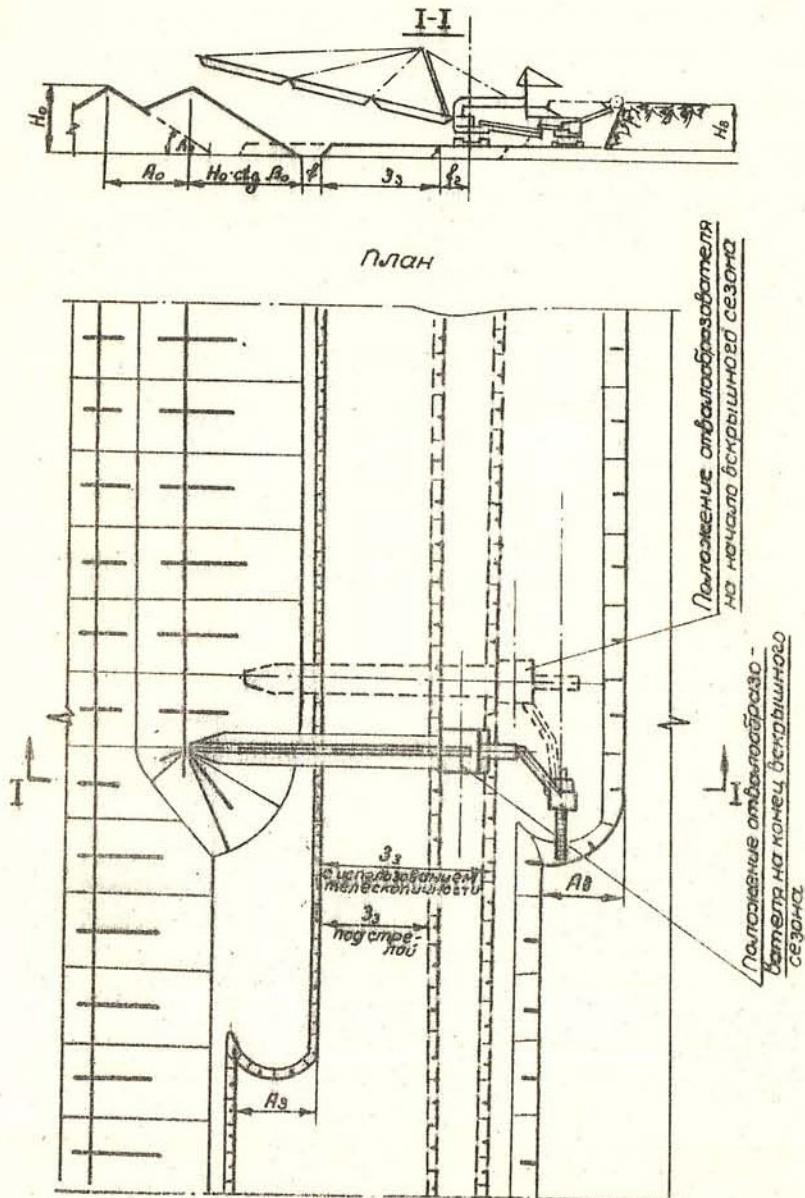


Рис. 69. Транспортно-отвальная система разработки.

где  $A_o$  - ширина отвальной заходки, м;  
 $A_B$  - ширина вскрышной заходки, м;  
 $T$  - телескопичность вскрышного комплекса;  
 $Пзах$  - число вскрышных заходок, отрабатываемых за сезон.

Высота отвала зависит от высоты уступа, физико-механических свойств пород, длины фронта работ, способа его перемещения, ширины вскрышной заходки, способа образования зимних запасов и определяется по формуле:

$$H_o = K_p \cdot K_{\varphi} \cdot K_{tel} \cdot H_B + \Delta h,$$

где  $K_p$  - коэффициент разрыхления породы в отвале, зависящий от физико-механических свойств породы;

$K_{\varphi}$  - коэффициент, учитывающий разность длин вскрышного и отвального фронтов.

При параллельном подвигании фронта  $K_{\varphi}$  определяется по формуле:

$$K_{\varphi} = \frac{L_B}{L_o},$$

$$\text{При веерном подвигании} - K_{\varphi} = \frac{L_B^2}{L_o^2}.$$

$K_{tel}$  - коэффициент, учитывающий увеличение высоты отвала в результате использования телескопичности комплекса при создании зимних запасов, определяется из выражения:

$$K_{tel} = \frac{A_B}{A_o} = \frac{A_B}{A_B - \frac{T}{Пзах}},$$

где  $H_B$  - высота вскрышного уступа, м;

$\Delta h$  - высота гребешка отвала, м.

При непрерывной отсыпке верхнего гребня отвала может быть определена из выражения:  $\Delta h = 0,25 A_o \operatorname{tg} \alpha$ ,

где  $\alpha$  - угол естественного откоса породы в отвале, град.

## ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис.    Стр.

Схема разработки мощной крутопадающей залежи с применением автомобильного транспорта

I 7

Схема разработки крутопадающей рудной залежи с применением оборудования непрерывного и циклического действия

II Вклейка

Схема разработки горизонтально залегающей рудной залежи с применением оборудования непрерывного и циклического действия

III 8

Схема разработки маломощной горизонтально залегающей рудной залежи с частичным применением внутренних отвалов

IV 9

Бортово-кольцевая схема электроснабжения приемников карьера с поперечными ВЛ 6 кв

V Вклейка

Комбинированная схема электроснабжения приемников карьера

VI Вклейка

Профили раз渲ала породы после взрыва на уступах высотой 20 и 10 м в зависимости от метода расчета ширины раз渲ала

VII 76

Развал горной массы при многорядном взрывании

VIII 81

Привязка переносной продольной ЛЭП 6 кв на рабочей площадке карьера при разработке скальных пород с использованием железнодорожного транспорта

IX 84

Рис.    Стр.

Привязка переносной поперечной ЛЭП 6 кв на рабочей площадке карьера при разработке скальных пород с использованием железнодорожного транспорта

X 85

Рабочие площадки в скальных породах при железнодорожном транспорте

XI 86

Рабочие площадки в скальных и рыхлых породах при железнодорожном транспорте

XII 87

Рабочая площадка в скальных породах при автомобильном транспорте (маятниковое движение с кольцевым разворотом самосвалов у экскаватора)

XIII 88

Рабочая площадка в скальных породах при автомобильном транспорте (маятниковое движение с тупиковым разворотом самосвалов у экскаватора)

XIV 89

Рабочая площадка в скальных породах при автомобильном транспорте и вертикальном расположении скважин (поточное движение автосамосвалов)

XV 90

Рабочая площадка в скальных породах при автомобильном транспорте и наклонном расположении скважин

XVI 91

Рабочие площадки в скальных породах при автомобильном транспорте и взрывании скважин в зажатой среде

XVII 92

Рабочие площадки в рыхлых породах при автомобильном транспорте

XVIII 93

Схема для определения ширины заходки роторного экскаватора

XIX 152

Схемы для определения ширины разрезных траншей по дну при железнодорожном транспорте

Рис.    Стр.

20 176

Проходка траншеи на высоту уступа с нижней погрузкой при укладке двух путей

21 177

Проходка траншеи узким забоем на высоту уступа с нижней погрузкой при рыхлении широкой полосой

22 178

Проходка траншеи на высоту уступа спаренными экскаваторами при укладке двух путей

23 179

Проходка траншеи узким забоем на высоту уступа спаренными экскаваторами при рыхлении широкой полосой

24 180

Проходка траншеи на высоту уступа с верхней погрузкой при рыхлении узкой полосой

25 181

Проходка траншеи узким забоем на высоту уступа с верхней погрузкой при рыхлении широкой полосой

26 182

Варианты развития работ при послойной проходке

27 183

Послойная проходка траншеи с верхней погрузкой при укладке путей на один борт

28 184

Проходка траншеи двумя слоями с комбинированный (верхней и нижней) погрузкой

29 185

Проходка траншеи на высоту уступа при тупиковой подаче самоходов к экскаватору

30 186

Проходка траншеи на высоту уступа при колышевой подаче самоходов к экскаватору

31 187

Проходка траншеи на высоту уступа при подаче самосвалов к экскаватору по схеме о двумя экскаваторами

32 188

Рис.    Стр.

33 189

Проходка траншеи на высоту уступа с разворотом самосвалов в нишах при рыхлении широкой полосой

34 190

Послойная проходка траншеи с комбинированным транспортом при рыхлении узкой полосой

35 191

Транспортная схема проведения полутраншеи на косогоре:  
а) при железнодорожном,  
б) при автомобильном транспорте

36 192

Бестранспортная схема проведения полутраншеи на косогорах

37 193

Схема бестранспортного проведения траншеи драглайном при размещении породы на обоих бортах

38 198

Схема бестранспортного проведения траншеи драглайном с размещением породы на одном борту

39 199

Схема бестранспортного проведения траншеи боковым забоем

40 210

Тупиковые схемы развития путей на рабочих площадках уступов карьера с нижней погрузкой

41 212

Тупиковые схемы развития путей на рабочих площадках уступов карьера с нижней и верхней погрузкой

42 213

Размеры откаточных берм в карьере при тепловозной тяге в рыхлых породах: а) одноколейное земляное полотно; б) двухколейное земляное полотно; в) земляное полотно на разъезде

43 214

Размеры откаточных берм в карьере при тепловозной тяге в скальных породах

44 215

Привязка поперечной ЛЭП 6 кв

45 216

Рис.      Стр.

на откаточной берме карьера при разработке рыхлых и скальных пород с использованием тепловозной тяги		
Размеры откаточных берм в карьере при электрифицированном транспорте в рыхлых породах	46	217
Размеры откаточных берм в карьере при электрифицированном железнодорожном транспорте в скальных породах	47	218
Привязка поперечной ЛЭП 6 кв на откаточной берме карьера при разработке рыхлых и скальных пород с использованием электрифицированного железнодорожного транспорта	48	219
Размеры откаточных берм в карьере при автомобильном и троллейвозном транспорте в рыхлых породах	49	220
Размеры откаточных берм в карьере при автомобильном и троллейвозном транспорте в скальных породах	50	220
Привязка поперечной ЛЭП 6 кв на откаточной берме карьера при разработке рыхлых и скальных пород с использованием автомобильного транспорта	51	221
Схема плужного отвала на равнинной местности при железнодорожном транспорте	52	258
Схема плужного отвала на косогорной местности при железнодорожном транспорте	53	258
Схема бульдозерного отвала на равнинной местности при автомобильном транспорте	54	261
Схема бульдозерного отвала на косогорной местности при автомобильном транспорте	55	262

<u>Рис.</u>	<u>Стр.</u>	
Схема бульдозерного отвала на равнинной местности при железнодорожном транспорте	56	263
Схема экскаваторного отвала на равнинной местности при железнодорожном транспорте	57	265
Схема экскаваторного отвала на косогорной местности при железнодорожном транспорте	58	266
Двухтуниковая схема отвалообразования при помощи шагающих драглайнсов при железнодорожном транспорте. План	59	268
Двухтуниковая схема отвалообразования при помощи шагающих драглайнсов при железнодорожном транспорте. Разрез	60	271
Схема образования пионерной насыпи	61	273
Схема параллельной отсыпки отвала звеневым отвалообразователем	62	275
Схема веерной отсыпки отвала звеневым отвалообразователем	63	276
Отвалообразование верхней и нижней отсыпкой (с поворотом отвальной стрелы)	64	277
Отвалообразование верхней и нижней отсыпкой (без поворота отвальной стрелы)	65	278
Отсыпка отвала поперечными заходками отвалообразователем ОГ-1800/50	66	280
Отсыпка отвала продольными заходками отвалообразователем ОГ-1800/50	67	281
Отсыпка отвала при послойной проходке разрезной траншеи	68	282
Транспортно-отвальная система разработки	69	284

## О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение . . . . .	3

## Р а з д е л I

Характеристика железорудных и марганцевых карьеров технологические схемы разработки месторождений. . . . .	5
---	---

## Р а з д е л II

I. Горное оборудование. . . . .	34
2. Оборудование железнодорожного и автомобильного транспорта . . . . .	61
3. Оборудование для вспомогательных работ . . . . .	70

## Р а з д е л III

Типовые элементы открытых горных разработок. . . . .	75
I. Размеры рабочих площадок и их элементы. . . . .	75

A. Ширина и высота развала пород после варыва . . . . .	75
Б. Геостатическое от нижней бровки верхнего уступа до верхней бровки нижележащего уступа. . . . .	83
2. Технологические схемы проходки траншей. . . . .	160
A. Схемы проходки траншей в скальных и рых- лых породах карьерными механическими лопатами . . .	160
Б. Бестранспортные способы проведения тран- шей шагающими драглайнами . . . . .	195
3. Схемы путевого развития на рабочих площадках усту- пов карьера . . . . .	211
Транспортные бермы в карьерах . . . . .	211

## Р а з д е л IV

Стр.

Раздельные пункты карьерного железнодорожного транс- порта . . . . .	224
I. Обоснование принятой полезной длины железнодорожных путей на раздельных пунктах . . . . .	224
2. Пропускная способность раздельных пунктов . . . . .	227
3. Основные технические условия проектирования раз- дельных пунктов в карьерах. . . . .	227

## Р а з д е л V

Схемы отвалообразования . . . . .	256
I. Плужные отвалы . . . . .	256
2. Бульдозерные отвалы . . . . .	260
3. Экскаваторные отвалы . . . . .	264
4. Отвалообразование звеньевыми и консольными отвало- образователями . . . . .	274
5. Схемы отвалообразования . . . . .	278
6. Параметры отвалов . . . . .	279
Перечень рисунков . . . . .	286

Редактор Пильдиш Л.И.

